خطة 40 فيديو في الدورة المكثفة لمادة الفيزياء للوصول ل 400 علامة بإذن الله		
رقم الجلسة	المحتوى	ملاحظات أ.أنس أحمد
الفيديو1	نظري النواسات	شرح كامل لكامل نظري النواسات مع الاستنتاجات
الفيديو 2	أتمتة النواس المرن	نموذج مؤتمت شامل النواس المرن وتطبيق النظري الذي تعلمناه بالدرس السابق
الفيديو 3	ملاحظات لحل مسائل النواس المرن	ملاحظات حل مسائل وتطبيقات النواس المرن
الفيديو 4	حل المسألة الشاملة 1	مسألة شاملة للنواس المرن قد يأتي منها طلب أو طلبين
الفيديو 5	ملاحظات النواس الثقلي المركب	ملاحظات حل مسائل وتطبيقات الثقلي لمعرفة كيفية حل الأتمتة
الفيديو 6	أتمتة النواس الثقلي المركب	نموذج مؤتمت شامل للنواس الثقلي وتطبيق النظري الذي تعلمناه بالدرس السابق
الفيديو 7	حل المسألة الشاملة 2-3	حل مسألتين شاملتين للثقلي وقد يأتي منها طلب أو اثنين من طلباتها
الفيديو 8	ملاحظات النواس الفتل	ملاحظات حل مسائل وتطبيقات النواس الفتل لمعرفة كيفية حل الأتمتة
الفيديو 9	أتمتة النواس الفتل	نموذج مؤتمت شامل للفتل وتطبيق النظري الذي تعلمناه بالدرس السابق
الفيديو 10	مسألة الفتل	حل مسألة شاملة للفتل لتغطية جميع أفكاره
الفيديو 11	أتمتة النواس البسيط	نموذج مؤتمت شامل للبسيط وتطبيق النظري كأتمتة ودعم للدرس التالي
الفيديو 12	ملاحظات البسيط + حل المسألة الشاملة	درس داعم للبسيط بملاحظات لحل المسائل مع حل مسألة شاملة للنواس
الفيديو 13	نظري ميكانيك السوائل	شرح كامل لنظري السوائل وكيف يأتي سؤال الأتمتة
الفيديو 14	أتمتة السوائل	نموذج مؤتمت شامل للسوائل وتطبيق ما تعلمناه بالنظري
الفيديو 15	ملاحظات السوائل + حل المسألة الشاملة	درس داعم لماتعلمناه بالفيديوهين السابقين مع الملاحظات وحل مسألة شاملة
الفيديو 16	نظري النسبية + أتمتة النسبية	شرح نظري للنسبية مع حل نموذج مؤتمت شامل للنسبية
الفيديو 17	ملاحظات النسبية + حل المسألة الشاملة	درس داعم لماتعلمناه بالفيديو السابق مع الملاحظات وحل مسألة شاملة
الفيديو 18	نظري الأمواج	شرح كامل تقليدي للأمواج بتجاربه واستنتاجاته كلمة كلمة لندخل بسلاسة للبحث
الفيديو 19	ملاحظات الأمواج	ملاحظات شاملة للأمواج بأقسامها الثلاثة يرجى التركيز
الفيديو 20	أتمتة الأمواج	نموذج مؤتمت شامل للأمواج وتطبيق النظري كأتمتة (درس طوبيبيل)
الفيديو 21	حل المسألة الشاملة أمواج	حل مسألة شاملة للبحث يأتي منها طلب أوطلبين أتمتة
الفيديو 22	نظري الكهرباء الدروس (1-2-3)	شرح كامل تقليدي لأول 3 دروس كهرباء بتجاربها واستنتاجاتها كاملة
الفيديو 23	ملاحظات الكهرباء الدروس (1-2)	تطبيق ملاحظات شاملة لأول درسين كهرباء والتحضير لدرس الأتمتة الذي يليه
الفيديو 24	أتمتة المغناطيسية	نموذج مؤتمت شامل للمغناطيسية لنطبق ماتعلمناه في النظري السابق والملاحظات
الفيديو 25	أتمتة الكهرطيسية	نموذج مؤتمت شامل للكهرطيسية لنطبق ماتعلمناه في النظري السابق والملاحظات
الفيديو 26	حل المسألة الشاملة 4	حل مسألة شاملة للمغناطيسية والكهرطيسية يأتي منها طلب أوطلبين أتمتة
الفيديو 27	حل المسألة الشاملة 5	حل مسألة شاملة للمغناطيسية والكهرطيسية يأتي منها طلب أوطلبين أتمتة
الفيديو 28	نظري التحريض الكهرطيسي	شرح كامل تقليدي لأكتر درس منخاف منو التحريض بتجاربه واستنتاجاته كاملة
الفيديو 29	ملاحظات التحريض الكهرطيسي	ملاحظات شاملة للتحريض يرجى التركيز للدخول بقوة للأتمتة
الفيديو 30	أتمتة التحريض الكهرطيسي	نموذج مؤتمت شامل للتحريض لنطبق ماتعلمناه في النظري السابق والملاحظات
الفيديو 31	حل طلبات مسائل التحريض	حل طلبات التحريض من المسألتين 4-5-6 يأتي منها طلب أوطلبين أتمتة
الفيديو 32	نظري التيار المتناوب	شرح كامل تقليدي لأكتر درس ضخم وممتع المتناوب بتجاربه واستنتاجاته كاملة
الفيديو 33	أتمتة التيار المتناوب	نموذج مؤتمت شامل للمتناوب لنطبق افهمو وروح ركض على الملاحظات
الفيديو 34	ملاحظات التيار المتناوب	ملاحظات شاملة للمتناوب يرجى التركيز للدخول بقوة بحل المسائل الشاملة
الفيديو 35	حل المسألة الشاملة 7	حل مسألة شاملة لدارات التسلسل وحالاتها يأتي منها طلب أوطلبين أتمتة
الفيديو 36	حل المسألة الشاملة 8	حل مسألة شاملة لدارات التفرع وحالاتها يأتي منها طلب أوطلبين أتمتة
الفيديو 37	الدارة المهتزة كاملة مع الأتمتة	شرح كامل تقليدي للدارة المهتزة مع حل المسألة مع نموذج مؤتمت شامل للمهتزة
الفيديو 38	المحولة الكهربائية كاملة مع الأتمتة	شرح كامل تقليدي للمحولة الكهربائية مع حل المسألة مع نموذج مؤتمت للمحولة
الفيديو 39	الالكترونيات والفلكية أتمتة ج1	نموذج مؤتمت لأول 4 دروس الكترونيات
الفيديو 40	الالكترونيات والفلكية أتمتة ج2	نموذج مؤتمت لآخر 3 دروس الكترونيات مع الفلكية

نموذج موحد للنواس المرن

1. يتوازن جسم كتلته m معلق بنهاية نابض مرن ممهل الكتلة حلقاته متباعدة ؛ثابت صلابته k عندما:							
A	$mg = kx_0$	B	$F_s = kx$	C	$F_s = kx_0$	D	$w = mg$
2. نعلق كرة كتلتها m بنهاية نابض مرن مهمل الكتلة حلقاته متباعدة ثابت صلابته k فتكون القوى المؤثرة في الكرة بعد توازنها:							
A	$w - F_{s_0} = 0$		$w + F_{s_0} < 0$	C	$w - F_{s_0} > 0$	D	$w + F_{s_0} = ma$
3. في النواس المرن يستغرق الجسم المتحرك من مطاله الأعظمي الموجب إلى المطال المناظر له زمن يساوي:							
A	$\frac{T_0}{2}$	B	$\frac{T_0}{4}$	C	T_0	D	$2T_0$
4. القوى الخارجية المؤثرة في الكرة أثناء حركتها وهي معلقة بنهاية نابض مرن مهمل الكتلة حلقاته متباعدة ثابت صلابته k هي:							
A	$w - k(x + x_0) = ma$	B	$w - k(x + x_0) = 0$	C	$w + F_{s_0} = 0$	D	$w + F_{s_0} = ma$
5. هزازة توافقية بسيطة دورها الخاص T_0 وتسارع الجاذبية الأرضية g تعطى عبارة الاستطالة السكونية للنابض بالعلاقة:							
A	$x_0 = \frac{4\pi^2}{T_0^2 . g}$	B	$x_0 = \frac{T_0^2 . g}{4\pi^2}$	C	$x_0 = \frac{\pi^2}{T_0^2 . g}$	D	$x_0 = \frac{T_0^2 . g}{4}$
6. نواس مرن شاقولي غير متخامد يتصل بجسم صلب كتلته m يهتز بدور $1\ s$ فيكون مقدار استطالة النابض السكونية هي							
A	$2\pi\ m$	B	$\frac{20}{\pi}\ m$	C	$0.25\ m$	D	$4\ m$
7. تنعدم محصلة القوى الخارجية المؤثرة في مركز عطالة الجسم في النواس المرن عند المرور بالمطال:							
A	$x = \frac{x_{max}}{2}$	B	$x = -x_{max}$	C	$x = +x_{max}$	D	$x = 0$
8. تكون قوة الإرجاع عظمى عند المطال:							
A	$x = \frac{x_{max}}{3}$	B	$x = \frac{x_{max}}{2}$	C	$x = \pm x_{max}$	D	$x = 0$
9. إن جهة قوة الإرجاع دوماً نحو:							
A	نحو $+X_{max}$	B	نحو $-X_{max}$	C	نحو وضع التوازن	D	عكس جهة التسارع
10. المعادلة التفاضلية التي تصف حركة النواس المرن:							
A	$(x)''_t = -kx$	B	$(x)''_t = -\frac{m}{k}x$	C	$(x)''_t = -\frac{k}{m}x$	D	$x = -\frac{k}{m}(x)''_t$
11. هزازة توافقية بسيطة نبضها الخاص ω_0 نجعل $k' = \frac{k}{2}$ و $m' = 2m$ فيصبح النبض الخاص الجديد							
A	$\omega'_0 = \omega_0$	B	$\omega'_0 = 2\omega_0$	C	$\omega'_0 = \sqrt{2}\omega_0$	D	$\omega'_0 = \frac{\omega_0}{2}$
12. علاقة الدور الخاص في النواس المرن:							
A	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$	B	$T_0 = \sqrt{\frac{m}{k}}$	C	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$	D	$T_0 = 2\pi\frac{m}{k}$
13. هزازة توافقية بسيطة دورها الخاص T_0 نجعل $k' = \frac{k}{2}$ و $m' = 2m$ فيصبح دورها الخاص الجديد:							
A	$T'_0 = T_0$	B	$T'_0 = \frac{T_0}{\sqrt{2}}$	C	$T'_0 = \frac{T_0}{2}$	D	$T'_0 = 2T_0$
14. هزازة توافقية بسيطة دورها الخاص T_0 نجعل $X'_{max} = 2X_{max}$ فيصبح دورها الخاص الجديد:							
A	$T'_0 = \frac{T_0}{2}$	B	$T'_0 = 2T_0$	C	$T'_0 = T_0$	D	$T'_0 = \frac{T_0}{\sqrt{2}}$
15. بفرض في اللحظة $t = 0$ كان الجسم في وضع مطاله الأعظمي الموجب فتكون قيمة الطور الابتدائي:							
A	$\varphi = 0$	B	$\varphi = \frac{\pi}{2}rad$	C	$\varphi = \frac{\pi}{6}rad$	D	$\varphi = \frac{\pi}{3}rad$
16. يعبر عدد الهزات التي ينجزها النواس المرن غير المتخامد خلال واحدة الزمن عن:							
A	دور النواس T_0	B	سعة الحركة X_{max}	C	النبض الخاص للحركة w_0	D	تواتر الحركة f
17. يعبر الزمن اللازم لإنجاز هزة واحدة عن:							
A	دور النواس T_0	B	النبض الخاص للحركة w_0	C	سعة الحركة X_{max}	D	تواتر الحركة f
18. نواس مرن شاقولي غير متخامد ينجز 5 هزات وبدور $4\ s$ فيكون الزمن اللازم لإنجاز الهزات هو:							
A	$20\ s$	B	$1.25\ s$	C	$0.8\ s$	D	$1\ s$

19. ينجز نواس مرن غير متخامد 12 هزة خلال $3\ s$ فيكون نبضه الخاص							
A	$\frac{1}{4}\ rad.s^{-1}$	B	$50\ rad.s^{-1}$	C	$\frac{\pi}{2}\ rad.s^{-1}$	D	$25\ rad.s^{-1}$

اقرأ النص الآتي وأجب عن الأسئلة من (20إلى24):

تعطى المعادلة التفاضلية لحركة جسم كتلته $m = 0.2\ kg$ في النواس المرن $(x)"_t = -4x$

اعتماداً على النص السابق فإن:

20. نبض الاهتزاز:							
$\omega_0 = 4\ rad\ s^{-1}$	D	$\omega_0 = 2rad\ s^{-1}$	C	$\omega_0 = 16\ rad\ s^{-1}$	B	$\omega_0 = 32\ rad\ s^{-1}$	A
21. دور الاهتزاز:							
$T_0 = 2\pi\ sec$	D	$T_0 = \pi\ sec$	C	$T_O = \frac{\pi}{2} sec$	B	$T_0 = \frac{\pi}{4} sec$	A
22. قيمة ثابت صلابة النابض:							
$k = 4 \times 10^{-1} Nm^{-1}$	D	$k = 8 \times 10^{-1} Nm^{-1}$	C	$k = 32 \times 10^{-1} Nm^{-1}$	B	$k = 4 \times 10^{-2}\ Nm^{-1}$	A
23. شدة قوة الإرجاع في مركز الاهتزاز مقدرة بالنيوتن:							
$F = -3$	D	$F = 3$	C	$F = 4$	B	F = 0	A
24. تسارع الحركة:							
$a = -2x$	D	$a = -8m.s^{-1}$	C	$a = -4x$	B	$a = 4m.s^{-1}$	A

اقرأ النص الآتي وأجب عن الأسئلة (25-26):

إذا كان الشكل المختزل لتابع المطال بدلالة الدور الخاص $x = x_{max} \cos \frac{2\pi}{T_0} t$

25. فإن مطال الجسم في اللحظة $t = \frac{3T_0}{2}$ هو:							
$x = -x_{max}$	D	$x = +x_{max}$	C	$x = 0$	B	$x = \frac{x_{max}}{2}$	A
26. تابع السرعة يعطى بالعلاقة:							
$\bar{v} = -\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 . X_{max} \sin \frac{2\pi}{T_0} t$			B	$\bar{v} = \frac{2\pi}{T_0} . X_{max} \sin \frac{2\pi}{T_0} t$			A
$\bar{v} = -\frac{2\pi}{T_0} . X_{max} \sin \frac{2\pi}{T_0} t$			D	$\bar{v} = \frac{2\pi}{T_0} . X_{max} \cos \frac{2\pi}{T_0} t$			C
27. إن تسارع الجسم غير ثابت متغير القيمة مع تغير							
سعة الحركة	D	مطال الحركة	C	سرعة الجسم	B	جهة الحركة	A
28. نواس مرن سعة الاهتزاز فيه تساوي $5cm$ ودوره الخاص $\pi\ s$ تكون سرعته العظمى (طويلة) تساوي:							
$v_{max} = 10\ m.s^{-1}$	D	$v_{max} = 1\ m.s^{-1}$	C	$v_{max} = 0.1\pi\ m.s^{-1}$	B	$v_{max} = 0.1\ m.s^{-1}$	A
29. نواس مرن سعة الاهتزاز فيه تساوي $5cm$ ودوره الخاص $\pi\ s$ يكون التسارع الأعظمي (طويلة) يساوي:							
$a_{max} = 0.1\ m.s^{-2}$	D	$a_{max} = 0.1\pi\ m.s^{-2}$	C	$a_{max} = 0.2\ m.s^{-2}$	B	$a_{max} = 0.2\pi\ m.s^{-2}$	A

اقرأ النص التالي وأجب عن:

إذا كان مطال جسم $x = \frac{X_{max}}{2}$

30. فإن طاقته الحركية:							
$E_k = \frac{1}{2} E_{tot}$	D	$E_k = \frac{1}{4} E_{tot}$	C	$E_k = \frac{3}{4} E_{tot}$	B	$E_k = \frac{1}{3} E_{tot}$	A
31. وتكون الطاقة الكامنة المرونية:							
$E_p = \frac{1}{2} E_{tot}$	D	$E_p = \frac{1}{4} E_{tot}$	C	$E_p = \frac{3}{4} E_{tot}$	B	$E_p = \frac{1}{3} E_k$	A
32. تتساوى الطاقة الحركية مع الطاقة الكامنة المرونية عند المطال:							
$x = \frac{X_{max}}{2}$	D	$x = \frac{X_{max}}{\sqrt{2}}$	C	$x = \frac{X_{max}}{3}$	B	$x = \frac{X_{max}}{4}$	A
33. في النواس المرن عندما $E_k = 2E_p$ يكون:							
$x = \frac{X_{max}}{\sqrt{2}}$	D	$x = \frac{X_{max}}{\sqrt{3}}$	C	$x = \frac{X_{max}}{2}$	B	$x = X_{max}$	A
34. في النواس المرن عندما $E_k = 3E_p$ يكون:							
$x = \frac{X_{max}}{\sqrt{2}}$	D	$x = \frac{X_{max}}{3}$	C	$x = \frac{X_{max}}{2}$	B	$x = X_{max}$	A

35. تكون الطاقة الحركية عظمى في النواس المرن عندما:							
A	$x = 0$	B	$x = \frac{X_{max}}{3}$	C	$x = \pm X_{max}$	D	$x = \frac{X_{max}}{2}$
36. تكون الطاقة الكامنة المرونية عظمى في النواس المرن:							
A	$x = \frac{X_{max}}{2}$	B	$x = 0$	C	$x = \frac{X_{max}}{3}$	D	$x = \pm X_{max}$
37. تنعدم الطاقة الكامنة المرونية في النواس المرن:							
A	$x = \frac{X_{max}}{2}$	B	$x = 0$	C	$x = \frac{X_{max}}{3}$	D	$x = \pm X_{max}$
38. بالاقتراب من مركز الاهتزاز بالهزازة التوافقية البسيطة و بإهمال القوى المبددة للطاقة:							
A	تتحول الطاقة الميكانيكية إلى طاقة حركية	B	تتحول الطاقة الكامنة إلى طاقة حركية وحرارية	C	تزداد الطاقة الكامنة و تتناقص الطاقة الحركية	D	تزداد الطاقة الحركية و تتناقص الطاقة الكامنة
39. عندما يمر الجسم في مركز التوازن في الهزازة التوافقية البسيطة:							
A	ينعدم التسارع و يقف الجسم	B	تنعدم السرعة و يقف الجسم	C	تنعدم السرعة و التسارع و يقف الجسم	D	ينعدم التسارع و لا يقف الجسم
40. يتوقف الجسم المهتز في الهزازة التوافقية البسيطة عن الحركة بانعدام:							
A	السرعة في X_{max}	B	التسارع عند المرور في مركز الاهتزاز	C	السرعة و التسارع في مركز الاهتزاز	D	الطاقة الحركية

انتهى النموذج

ملاحظات الميكانيك

ملاحظات حل مسائل النواس المرن

1. الدور الخاص وواحدته (sec) T_0 حسب المعطيات من ثلاثة طرق

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$T_0 = \frac{2\pi}{\omega_{0\text{النبض}}}$$

$$T_0 = \frac{t_{\text{زمن الهزات}}}{N_{\text{عدد الهزات}}} \text{ تجريبياً}$$

- ✓ الدور الخاص للنواس المرن لاعلاقة له بالجاذبية g ولا بسعة الاهتزاز X_{max} (يعني لما يغيرن يبقى الدور كما هو $T'_0 = T_0$)
- ✓ الدور الخاص للنواس المرن له علاقة بالكتلة m (تناسب طردي) وبثابت صلابة النابض k (تناسب عكسي)

2. الاستطالة السكونية: $\boxed{x_0 = \frac{mg}{k}}$ $\Rightarrow mg = kx_0$

وإذا لم تعطى قيم m , k

- ✓ نستطيع تبديل $k = m.\omega_0^2$ فيكون $\boxed{x_0 = \frac{g}{\omega_0^2}}$ $\Rightarrow x_0 = \frac{m.g}{m.\omega_0^2} \Rightarrow x_0 = \frac{mg}{k}$
- ✓ $mg = kx_0 \Rightarrow \frac{m}{k} = \frac{x_0}{g} \xrightarrow{\text{نعوض بدل } \frac{m}{k} \text{ في علاقة الدور}} T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{x_0}{g}} \xrightarrow{\text{تربيع ونعزل } x_0}$

3. قوة الارجاع (N) $\vec{F} = -k\vec{x}$

التسارع $(m.s^{-2})$ $\vec{a} = -\omega_0^2\vec{x}$

لما يطلبن رح يعطي قيمة المطال x أو (اللحظة $t = 0$ تكون مثلاً $x = +X_{max}$)

- ✓ شدة قوة الارجاع بالقيمة المطلقة وشدة محصلة القوى هي نفسها شدة قوة الارجاع $\sum F = |m.\vec{a}| = |-k\vec{x}|$

4. ثابت صلابة النابض k $(N.m^{-1})$

- ✓ إذا أعطانا النبض الخاص ω_0 : $\boxed{k = m.\omega_0^2}$ أو عندما يعطينا خط بياني للطاقة نحسب منه k : من علاقة الطاقة الكلية : $E = \frac{1}{2}kX_{max}^2$ ونعزل k :
- ✓ أو نحسبه من علاقة الدور بعد تربيعها : $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \xrightarrow{\text{تربيع}} T_0^2 = 4\pi^2\frac{m}{k} \Rightarrow \boxed{k = 4\pi^2\frac{m}{T_0^2}}$

5. استنتاج التابع الزمني:

1) نكتب الشكل العام: $\boxed{\bar{x} = X_{max}\cos(\omega_0 t + \bar{\varphi})}$

2) نعين الثوابت: ω_0 , X_{max} , $\bar{\varphi}$

3) نعوض الثوابت بالشكل العام

- ω_0 النبض الخاص $(rad.s^{-1})$: $\boxed{\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0}}$ أو $\boxed{\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}}$
- سعة الحركة ، سعة الاهتزاز ، ضمن جدول مرونة النابض ، $\frac{\text{طول القطعة المستقيمة}}{2}$ تعني كلها $\Longleftarrow \boxed{X_{max}}$
- تعيين $\bar{\varphi}$ من شروط البدء

في الوضعين الطرفين $x = \pm X_{max}$ تنعدم السرعة في كلا الاتجاهين $v = 0$	الاتجاه الموجب: $v > 0$ السرعة موجبة , الاتجاه السالب: $v < 0$ السرعة سالبة
▪ شروط البدء : $x = +X_{max}$, $t = 0$ تركت دون سرعة ابتدائية **نعوض شروط البدء بتابع المطال :** $\bar{x} = X_{max}\cos(\omega_0 t + \bar{\varphi})$ $+X_{max} = X_{max}\cos(\bar{\varphi}) \Rightarrow \cos\varphi = 1 \Rightarrow \boxed{\varphi = 0}$	▪ شروط البدء : $x = \frac{X_{max}}{2}$, $t = 0$ الاتجاه سالب مثلاً نعوض شروط البدء بتابع المطال : $\bar{x} = X_{max}\cos(\omega_0 t + \bar{\varphi})$ $\frac{X_{max}}{2} = X_{max}\cos(\frac{\pi}{2}(0) + \bar{\varphi})$ $\Rightarrow \cos\varphi = +\frac{1}{2}\begin{cases}\varphi = +\frac{\pi}{3}\ rad & \text{(إما}\\ \varphi = -\frac{\pi}{3}\ rad & \text{(أو}\end{cases}$ نختار φ قيمة التي تجعل السرعة سالبة: $\bar{v} = (\bar{x})'_t = -\omega_0 X_{max}\sin(\omega_0 t + \bar{\varphi})$ نعوض شروط البدء $t = 0$, $v < 0$ $\bar{v} = -\omega_0 X_{max}\sin\bar{\varphi} < 0$ لأن الاتجاه سالب: $\varphi = +\frac{\pi}{3} \Longrightarrow \bar{v} = -\omega_0 X_{max}\sin\left(+\frac{\pi}{3}\right) \Rightarrow v < 0$ مقبول $\varphi = -\frac{\pi}{3} \Longrightarrow \bar{v} = +\omega_0 X_{max}\sin\left(-\frac{\pi}{3}\right) \Rightarrow v > 0$ مرفوض
▪ شروط البدء : $x = -X_{max}$, $t = 0$ تركت دون سرعة ابتدائية **نعوض شروط البدء بتابع المطال :** $\bar{x} = X_{max}\cos(\omega_0 t + \bar{\varphi})$ $-X_{max} = X_{max}\cos(\bar{\varphi}) \Rightarrow \cos\varphi = -1 \Rightarrow \boxed{\varphi = \pi\ rad}$	

6. السرعة الخطية لمركز عطالة الجسم

تابع السرعة : $\bar{v} = (\bar{x})'_t = -\omega_0 X_{max}\sin(\omega_0 t + \bar{\varphi})$

السرعة العظمى طويلةً (موجبة) : $\boxed{v_{max} = \omega_0 X_{max}}$

سرعة المرور الاول بوضع التوازن في كلا الاتجاهين $(t = 0 , x = \pm X_{max})$: $\boxed{v = \pm\omega_0 X_{max}}$

حساب السرعة طويلة عند المطال x معلوم $v = \omega_0\sqrt{X_{max}^2 - x_{\text{معطى}}^2}$ وعندما يكون الاتجاه الموجب: $v > 0$ السرعة موجبة , الاتجاه السالب: $v < 0$ السرعة سالبة

7. تعيين (زمن) أو لحظات المرور بوضع التوازن لعدة مرات :

✓ إذا كانت شروط بدء الحركة من الوضعين الطرفيين $(t=0\ ,\ x=\pm X_{max})$

الأول	الثاني	الثالث	الرابع
$t_1=\frac{T_0}{4}$	$t_2=3\frac{T_0}{4}$	$t_3=5\frac{T_0}{4}$	$t_4=7\frac{T_0}{4}$

✓ إذا كانت شروط بدء الحركة ليس من الوضعين الطرفيين $(t=0\ ,\ x\neq\pm X_{max})$

1) نعدم تابع المطال لأن في وضع التوازن $x=0$ ← $0=X_{max}\cos(\omega_0 t+\bar{\varphi})$

$X_{max}\neq 0 \Rightarrow \cos(\omega_0 t+\bar{\varphi})=0$

2) نضع بدل (0) $\cos\left(\frac{\pi}{2}+\pi k\right)=0$ لأن $\cos\left(\frac{\pi}{2}+\pi k\right)$ حيث k عدد الدورات التي ينعدم عندها الcos: $k=0,1,2,3,4,..,$

فيصبح: $\cos(\omega_0 t+\bar{\varphi})=\cos\left(\frac{\pi}{2}+\pi k\right)\Rightarrow \omega_0 t+\bar{\varphi}=\frac{\pi}{2}+\pi k$

3) نعزل الزمن t من المعادلة السابقة حيث تكون قيم $\omega_0, \bar{\varphi}$ معلومة من تابع المطال مسبقاً : $\boxed{t=\frac{\frac{\pi}{2}-\bar{\varphi}+\pi k}{\omega_0}}$

✓ نعوض $k=0$ للحصول على زمن المرور الأول و $k=1$ للمرور الثاني زمن الوصول من المطال الأعظمي الموجب إلى المطال الأعظمي السالب (الزمن بين الوضعين المتناظرين $\pm X_{max}$): $\boxed{t=\frac{T_0}{2}}$

8. الطاقات :

الطاقة الكامنة المرونية التي يقدمها المجرب (بدون ماكس) : $\boxed{E_P=\frac{1}{2}kX^2}$

الطاقة الميكانيكية (الكلية) (مع ماكس) : $\boxed{E=\frac{1}{2}kX_{max}^2}$, $\boxed{E=E_k+E_P}$

الطاقة الحركية (من الفرق) : $\boxed{E_k=E-E_P}$

$E_k=\frac{1}{2}kX_{max}^2-\frac{1}{2}kX^2 \Rightarrow E_k=\frac{1}{2}k\left[X_{max}^2-X^2\right]$ معطاة بالطلب

الطاقة الحركية عند مرور المتحرك بوضع التوازن $x=0\Rightarrow E_p=0\Rightarrow E_k=E=\frac{1}{2}kX_{max}^2$

تحديد موضع (مطال x) مركز عطالة الجسم عندما تتساوى الطاقتين الكامنة والحركية $E_k=E_P$

$$E=E_k+E_P \xrightarrow{E_k \text{ بدل } E_P} E=E_P+E_P \Rightarrow E=2E_P \xrightarrow{\text{نعوض القوانين}} \frac{1}{2}kX_{max}^2=2.\frac{1}{2}kX^2 \xrightarrow{\text{نختصر}} X^2=\frac{X_{max}^2}{2} \xrightarrow{\text{نجذر الطرفين}} \boxed{x=\pm\frac{X_{max}}{\sqrt{2}}}$$

9. تحديد موضع (مطال x) مركز عطالة الجسم في اللحظة t او لحظة بدء الزمن $t=0$

نعوض هذا الزمن المعطى في تابع المطال فتنتج لدينا قيمة x تكون هي موضع الجسم في ذلك الزمن المعطى

10. التوابع الزمنية الموجودة داخل الكتاب

اسم التابع و قانونه	التابع الزمني	تفصيل التابع الزمني	القيمة العظمى الطويلة له
المطال (موضع الجسم) : $\bar{x}$	$\bar{x}=X_{max}\cos(\omega_0 t+\bar{\varphi})$	$\bar{x}=X_{max}\cos(\omega_0 t+\bar{\varphi})$	$\bar{x}=X_{max}$
السرعة: $\bar{v}=(\bar{x})'_t$	$\bar{v}=-v_{max}.sin(\omega_0 t+\bar{\varphi})$	$\bar{v}=-\omega_0 X_{max} sin(\omega_0 t+\bar{\varphi})$	$v_{max}=\omega_0 X_{max}$
التسارع : $\bar{a}=(\bar{v})'_t=(\bar{x})''_t$	$\bar{a}=-\omega_0^2.\bar{x}$	$\bar{a}=-\omega_0^2 x_{max}\cos(\omega_0 t+\bar{\varphi})$	$a_{max}=\omega_0^2 x_{max}$
قوة الإرجاع : $\bar{F}=-k\bar{x}$	$\bar{F}=-F_{max}\cos(\omega_0 t+\bar{\varphi})$	$\bar{F}=-kX_{max}\cos(\omega_0 t+\bar{\varphi})$	$F_{max}=kX_{max}=m\omega_0^2 X_{max}$

ملاحظات لحل مسائل النواس الثقلي المركب

الدور بحالة السعات الصغيرة: $\boxed{T_0=2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{mgd}}}$ الدور بحالة سعات كبيرة (زوايا شهيرة أو $\theta>0.24rsd$) : $\boxed{T_0'=T_0\left[1+\frac{\theta_{max}^2}{16}\right]}$

نواس يدق الثانية $\boxed{T_0=2sec}$

الدور يتناسب عكساً مع g إذا انتقلنا بالنواس من سطح البحر إلى قمة الجبل فتنقص g ويزداد T_0 أي (الميقاتية تؤخر) وبالعكس (الميقاتية تقدم)

الدور لا علاقة له بالكتلة العطالية m (يعني بس يغير m ويطلب الدور الجديد نختار $T_0'=T_0$

طلبات مسألة النواس الثقلي المركب

السؤال الأول حساب T_0 من العلاقة $\boxed{T_0=2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{mgd}}}$ يجب تعيين كل من I_Δ ، d ، m ونختصر g مع π بعد تعويض g بـ 10

- عزم العطالة I_Δ :

✓ $I_{\Delta/m}$: عزم عطالة أي نقطة مادية (كتلة نقطية) هو جداء الكتلة بمربع بعدها عن محور ثابت (سلك الفتل) $I_{\Delta/m}=m.r^2$ { الكتل على طريق الساق: $r=\frac{L}{2}\Rightarrow I_{\Delta/m}=m.\frac{L^2}{4}$; الكتلة على محيط القرص: $I_{\Delta/m}=m.r^2$ }

✓ $I_{\Delta/c}$: عزم عطالة الجسم (ساق أو قرص) حول محور مار من منتصفه وعمودي على مستويه : $I_{\Delta/c}$ { للساق: $I_{\Delta/c}=\frac{1}{12}mL^2$; للقرص: $I_{\Delta/c}=\frac{1}{2}mr^2$ } معطى بنص المسألة

✓ $I_{\Delta/\text{هايغنز}}$: عزم عطالة الجسم (ساق أو قرص) حول محور لا يمر من منتصفه وعمودي على مستويه

✓ $I_{\Delta/\text{جملة}}$: عزم عطالة الجملة (بوجود كتل نقطية) هو مجموع عزوم عطالة مكونات النواس $I_{\Delta/\text{جملة}}=I_{\Delta\left(\text{جسم مهملة أو هايغنز } I_{\Delta/c}\right)}+I_{\Delta/m_1}+I_{\Delta/m_2}$

حالات النواس الثقلي المركب :

1) ساق حاف (ما في كتل): يعني I_Δ حسب هايغنز:

$I_{\Delta\text{ لا تمر}}=I_{\Delta/c\text{ تمر}}+m.d^2$ هايغنز

تعيين d : $d=oc$

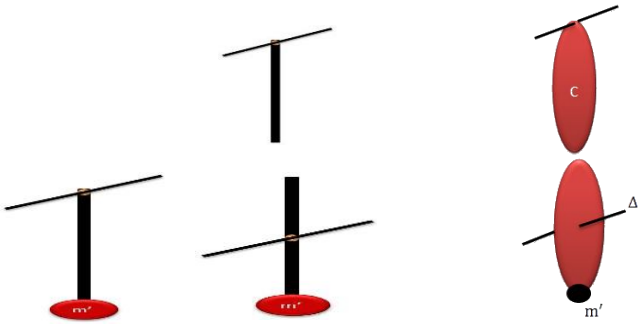
2) ساق مع كتلة :

تعيين I_Δ حسب جملة:

$I_{\Delta\text{ جملة}}=I_{\Delta/c\text{ ساق}}+I_{\Delta m_1}$

تعيين d : $d=\frac{\sum mr}{\sum m}=\frac{m_1 r_1}{m+m_1}$

تعيين m : $m_{\text{جملة}}=m_{\text{ساق}}+m_1$



3) ساق مع كتلتين : نعيّن أولاً $(r_1 ، r_2)$

تعيين I_Δ حسب جملة:

$$I_{\Delta_{\text{جملة}}} = I_{\Delta_{/c\text{ساق}}} + I_{\Delta m_1} + I_{\Delta m_2}$$

تعيين d : $d = \frac{\sum mr}{\sum m} = \frac{m_1 r_1 + m_2 r_2}{m + m_1 + m_2}$

تعيين m : $m_{\text{جملة}} = m_{\text{ساق}} + m_1 + m_2$

السؤال الثاني : احسب طول النواس البسيط الموافق للنواس المركب:

$$\frac{T_{0\text{بسمركب}}}{(\text{رقم})} = \frac{T_{0\text{بسيط}}}{(\text{قانون})}$$

$$\text{رقم} = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

السؤال الثالث : نزيح النواس (ساق أو قرص) عن وضع توازنه الشاقولي زاوية θ_{max} ونتركه دون سرعة ابتدائية فتكون السرعة الزاوية لحظة المرور بالشاقول

ω√ ، θ_{max}؟ نفصل ثم نعوض فوراً أو √ω ، θ_{max}؟ نعزل ثم نعوض

الحل:

نطبق نظرية الطاقة الحركية بين وضعين:

الوضع الأول : لحظة تركه دون سرعة ابتدائية $\theta = \theta_{max}$

الوضع الثاني : لحظة المرور بالشاقول $\theta = 0$

$$\sum W_{\vec{F}_{1\to 2}} = \Delta E_K$$

$$W_{\vec{R}} + W_{\vec{W}} = E_k - E_{k0}$$

($E_{k0} = 0$ لأن دون سرعة ابتدائية ، $W_{\vec{R}} = 0$ لأن نقطة تأثير القوة لا تنتقل)

$$mgh = \frac{1}{2} I_\Delta \omega^2$$

$$h = d[1 - \cos\theta_{max}]$$

I_Δ ، d ، m نحصل على قيمهم من طلب الدور.

احسب السرعة الخطية: $v_{\text{خطية}} = \omega_{\text{زاوية}} \times \underset{\text{بعد m عن 0}}{r}$ السرعة الخطية لمركز العطالة: $v = \omega . r \xrightarrow{r=d} \boxed{v = \omega . d}$ لإحدى الكتلتين: $v = \omega . r$: $\underset{\text{بعد m عن 0}}{r}$

نموذج موقت للنواس الثقلي المركب

1. يخضع النواس الثقلي المركب غير المتخامد لتأثير القوى الخارجية الآتية:								
A	ثقل الجسم $\vec{w}$ ، رد فعل محور الدوران $\vec{R}$	B	ثقل الجسم $\vec{w}$ ، توتّر الخيط $\vec{f}_s$	C	ثقل الجسم $\vec{w}$ ، توتّر الخيط $\vec{T}$	D	رد فعل محور الدوران $\vec{R}$ ، توتّر الخيط $\vec{T}$	
2. حركة النواس الثقلي المركب حركة اهتزازية غير توافقية:								
A	من أجل السعات الزاوية الصغيرة	B	من أجل السعات الزاوية الكبيرة	C	الحركة اهتزازية توافقية دوماً	D	الحركة اهتزازية غير توافقية دوماً	
3. في النواس الثقلي المركب عزم قوة رد الفعل معدوم لأن:								
A	حامل القوة $\vec{R}$ يمر من محور الدوران	B	حامل القوة $\vec{R}$ ينطبق على محور الدوران	C	نقطة تأثير $\vec{R}$ لا تنتقل	D	حامل القوة $\vec{R}$ يعامد الانتقال في كل لحظة	
4. في النواس الثقلي المركب غير المتخامد عمل قوة رد الفعل معدوم لأن:								
A	حامل القوة $\vec{R}$ يمر من محور الدوران	B	حامل القوة $\vec{R}$ ينطبق على محور الدوران	c	نقطة تأثير $\vec{R}$ لا تنتقل	D	حامل القوة $\vec{R}$ يعامد الانتقال في كل لحظة	
5. عندما نزيح النواس الثقلي المركب زاوية كبيرة السعة عن وضع توازنه الشاقولي ثم نتركه يهتز في مستو شاقولي و بدون سرعة ابتدائية فإن عزم قوة ثقله هو:								
A	$\Gamma_{\vec{w}/\Delta} = -mgd\sin\theta$	B	$\Gamma_{\vec{w}/\Delta} = -md\sin\theta$	c	$\Gamma_{\vec{w}/\Delta} = -mgd\cos\theta$	D	$\Gamma_{\vec{w}/\Delta} = mgd\sin\theta$	

6. إن حركة النواس الثقلي حركة جيبية دورانية عندما:								
A	حالة السعات الكبيرة فقط	B	في حال أي سعة زاوية	C	في حال السعات المتوسطة	D	في حال السعات الزاوية الصغيرة فقط	
7. في النواس الثقلي المركب المعادلة التفاضلية من المرتبة الثانية والتي لا تقبل حلاً جيبياً هي :								
A	$(\ddot{\bar{\theta}})_t = -\frac{mgd}{I_\Delta}\sin\bar{\theta}$	B	$(\ddot{\bar{\theta}})_t = -\frac{mgd}{I_\Delta}\theta$	C	$(\ddot{\bar{\theta}})_t = -\frac{mgd}{I_\Delta}\cos\theta$	D	$(\ddot{\bar{\theta}})_t = -\frac{I_\Delta}{mgd}\sin\bar{\theta}$	
8. إن المعادلة التفاضلية: $(\theta)``_t = -\frac{mgd}{I_\Delta}sin\theta$ لا تقبل حل جيبي بسبب وجود:								
A	الإشارة السالبة	B	$sin\theta$	C	m	D	d	

9. في المعادلة التفاضلية من المرتبة الثانية $(\ddot{\bar{\theta}})_t = -\frac{mgd}{I_\Delta}\sin\bar{\theta}$ ومن أجل السعات الزاوية الصغيرة تكون:							
A	$\sin\theta \approx \theta$	B	$\sin\theta \approx 1$	C	$\sin\theta \approx \cos\theta$	D	$\sin\theta \approx 0$
10. الحل الجيبي للمعادلة $(\theta)``_t = -\frac{mgd}{I_\Delta}\theta$ هو:							
A	$\theta = \theta_{max}\cos(\omega_0 + \varphi)$	B	$\theta = -\theta_{max}\cos(\omega_0 t + \varphi)$				
C	$\theta = \theta_{max}\cos(t + \varphi)$	D	$\theta = \theta_{max}\cos(\omega_0 t + \varphi)$				
11. في حال السعات الصغيرة تكون علاقة النبض الخاص للحركة في النواس الثقلي المركب:							
A	$\omega_0 = \frac{mgd}{I_\Delta}$	B	$\omega_0 = -\sqrt{\frac{mgd}{I_\Delta}}$	C	$\omega_0 = \sqrt{\frac{mgd}{I_\Delta}}$	D	$\omega_0 = \sqrt{\frac{I_\Delta}{mgd}}$
12. في حال السعات الصغيرة تكون علاقة الدور الخاص للحركة في النواس الثقلي المركب:							
A	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{mgd}}$	B	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{mgd}{I_\Delta}}$	C	$T_0 = \sqrt{\frac{I_\Delta}{mgd}}$	D	$T_0 = \frac{I_\Delta}{mgd}$
13. نواس ثقلي دوره الخاص T_0 يهتز بسعة صغيرة نزيد من كتلته العطالية حتى أربع أمثال فيصبح الدور الخاص الجديد T_0':							
A	$T_0' = T_0$	B	$T_0' = 4\,T_0$	C	$T_0' = 8\,T_0$	D	$T_0' = 2T_0$
اقرأ النص الآتي وأجب عن الأسئلة الآتية (14-15) نواس ثقلي مركب يتألف من ساق متجانسة طولها l كتلتها m تهتز حول محور دوران عمودي عليها ومار من طرفها العلوي							
14. فيكون بعد محور الدوران عن مركز العطالة يساوي:							
A	$d = \frac{l}{4}$	B	$d = l$	C	$d = \frac{l}{2}$	D	$d = \frac{l}{3}$
15. إذا كانت $I_{\Delta/c} = \frac{1}{12}ml^2$ يكون عزم العطالة حول محور الدوران							
A	$I_\Delta = \frac{1}{2}ml^2$	B	$I_\Delta = \frac{1}{3}ml^2$	C	$I_\Delta = \frac{1}{4}ml^2$	D	$I_\Delta = \frac{1}{12}ml^2$
16. ساق متجانسة طولها l كتلتها m تهتز حول محور دوران عمودي عليها ومار من منتصفها نثبت في طرفه السفلي كتلة نقطية $m' = m$ فيكون بعد مركز عطالة الجملة عن محور الدوران يساوي:							
A	$d = \frac{1}{2}$	B	$d = \frac{l}{4}$	C	$d = \frac{2l}{3}$	D	$d = \frac{l}{3}$
17. دور النواس الثقلي غير المتخامد من أجل السعات الزاوية الكبيرة يعطى بالعلاقة:							
A	$\acute{T}_0 = T_0(1 + \frac{\theta_{max}^2}{16})$	B	$\acute{T}_0 \approx T_0(1 - \frac{\theta_{max}^2}{16})$				
C	$\acute{T}_0 \approx T_0(\frac{1 + \theta_{max}^2}{16})$	D	$\acute{T}_0 \approx T_0(1 + \frac{\theta_{max}^2}{16})$				

18. نواس ثقلي دوره الخاص $T_0 = 2\ s$ عند السعة $\theta_{max} = 0.1\ rad$ فيكون دوره الخاص عندما $\theta_{max} = 0.4\ rad$ يساوي:							
A	$T_0' = 2s$	B	$T_0' = 20.1\ s$	C	$T_0' = 20.2\ s$	D	$T_0' = 2.02$
19. نواس ثقلي دوره الخاص $T_0 = 2\ s$ عند السعة $\theta_{max} = 0.1\ rad$ فيكون دوره الخاص عندما $\theta_{max} = 0.2\ rad$ يساوي:							
A	$T_0' = 2\ s$	B	$T_0' = 1\ s$	C	$T_0' = 10.1\ s$	D	$T_0' = 2.02\ s$
20. نواس ثقلي يتألف من قرص متجانس نصف قطره r يهتز حول محور دوران عمودي على مستويه ومار من محيطه فيكون بعد مركز عطالة الجملة عن محور الدوران يساوي:							
A	$d = \frac{r}{3}$	B	$d = r$	C	$d = 2r$	D	$d = \frac{r}{2}$
21. نواس ثقلي (ميقاتية) دوره الخاص T_0 على سطح البحر نصعد به إلى قمة جبل فإن دوره الخاص:							
A	يتناقص	B	يبقى يدق الثانية	C	يزداد	D	ينعدم
22. نواس ثقلي (ميقاتية) دوره الخاص T_0 على سطح البحر نصعد به إلى قمة جبل فإن الميقاتية:							
A	تبقى تدق الثانية	B	تقدم	C	تتوقف	D	تؤخر
23. نواس ثقلي دوره الخاص $T_0 = 2\ s$ يهتز بسعة صغيرة نزيد من كتلته العطالية حتى أربع أمثال فيصبح نبضه الخاص الجديد:							
A	$\omega_0 = 2\pi\ rad.s^{-1}$	B	$\omega_0 = \pi\ rad.s^{-1}$	C	$\omega_0 = \frac{2}{\pi}\ rad.s^{-1}$	D	$\omega_0 = 2\ rad.s^{-1}$
24. نواس ثقلي مركب دوره الخاص في حال السعات $T_0 = 2\ s$ يكون طول النواس الثقلي البسيط المواقت له:							
A	$l = 2\ m$	B	$l = 4\ m$	C	$l = 1m$	D	$l = \frac{1}{2}m$

25. نواس ثقلي مركب دوره الخاص في حال السعات الصغيرة $T_0 = 2\sqrt{2}s$ يكون طول النواس الثقلي البسيط المواقت له:

A	$l = 4\ m$	B	$l = 2\ m$	C	$l = 1\ m$	D	$l = \frac{1}{2}m$

26. كل جسم ثقيل يهتز بتأثير قوة ثقله فقط حول محور دوران ثابت عمودي على مستويه لا يمر من مركز عطالته:

A	نواس مرن	B	نواس مرن و فتل	C	نواس فتل	D	نواس ثقلي

27. تعطى السرعة الزاوية العظمى للنواس الثقلي المركب بالعلاقة:

A	$\omega_{max} = \pm\omega_0.\theta$	B	$\omega_{max} = -\omega_0^2.\theta_{max}$	C	$\omega_{max} = \lvert-\omega_0.\theta_{max}\rvert$	D	$\omega_{max} = -\omega_0.\theta_{max}^2$

28. لحساب عزم عطالة جسم صلب بالنسبة لمحور دوران لا يمر من مركز عطالته نستخدم نظرية هايغنز وبالقانون هي:

A	$I_{\Delta/0} = I_{\Delta/c} + md^2$	B	$I_{\Delta/0} = I_{\Delta/c} + md$	C	$I_{\Delta/c} = I_{\Delta/0} + md^2$	D	$I_{\Delta/c} = I_{\Delta/0} + m^2d$

29. دور اهتزازات ساق متجانس طوله L بسعة صغيرة حول محور أفقي يبعد عن مركز عطالتها $\frac{L}{6}$ (علماً أن $I_{\Delta/c} = \frac{1}{12}ml^2$)

A	$T_0 = 2\sqrt{\frac{2L}{3}}$	B	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{2L}{g}}$	C	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{3L}{2g}}$	D	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{2L}{3g}}$

30. دور حلقة معدنية متجانسة نصف قطرها R كتلتها M تهتز حول محور مار من نقطة على محيطها من أجل سعات زاوية صغيرة علماً أن عزم عطالتها حول محور في مركزها $I_{\Delta/c} = MR^2$:

A	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{R}{g}}$	B	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{2R}{g}}$	c	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{3R}{2g}}$	D	$T_0 = 2\sqrt{2R}$

31. انطلاقاً من علاقة h عندما يكون النواس الثقلي المركب في وضع التوازن الشاقولي فإن علاقة θ_{max}:

A	$\cos\theta_{max} = 1 - \frac{d}{h}$	B	$\cos\theta_{max} = 1 - \frac{h}{d}$	c	$\cos\theta_{max} = \frac{h}{d} - 1$	D	$\theta_{max} = 1 - \frac{h}{d}$

اقرأ النص الآتي وأجب عن الأسئلة الآتية (32 إلى 39) :

ساق متجانسة طولها $l = \frac{3}{8}m$ تهتز حول محور دوران مار من طرفها العلوي حيث $\left(I_{\Delta/c} = \frac{1}{12}ml^2\right)$

32. فيكون بعد مركز عطالة الجملة عن محور الدوران بدلالة طول الساق يساوي:

A	$d = \frac{l}{4}$	B	$d = \frac{l}{2}$	C	$d = l$	D	$d = \frac{l}{3}$

33. علاقة عوم العطالة حول محور الدوران:

A	$I_\Delta = \frac{1}{3}ml^2$	B	$I_\Delta = \frac{1}{12}ml^2$	C	$I_\Delta = \frac{1}{6}ml^2$	D	$I_\Delta = \frac{1}{4}ml^2$

34. علاقة الدور الخاص في حال السعات الصغيرة بدلالة طول الساق:

A	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{2l}{g}}$	B	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$	C	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{3g}}$	D	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{2l}{3g}}$

35. الدور الخاص في حال السعات الصغيرة يساوي:

A	$T_0 = 1\ s$	B	$T_0 = 4\ s$	C	$T_0 = 2\ s$	D	$T_0 = \frac{1}{2}s$

36. طول النواس الثقلي البسيط المواقت

A	$l = 1\ m$	B	$l = \frac{1}{2}m$	C	$l = 2\ m$	D	$l = \frac{1}{4}\ m$

37. نزيح النواس عن وضع التوازن الشاقولي زاوية $\theta_{max} = 60°$ ويترك دون سرعة ابتدائية تكون علاقة السرعة الزاوية للنواس لحظة مروره بوضع التوازن الشاقولي:

A	$\omega = \sqrt{\frac{3g(1-cos\theta_{max})}{2l}}$	B	$\omega = \sqrt{\frac{2g(1-cos\theta_{max})}{2l}}$
C	$\omega = \sqrt{\frac{(1-cos\theta_{max})}{l}}$	D	$\omega = \sqrt{\frac{3g(1-cos\theta_{max})}{l}}$

38. قيمة السرعة الزاوية في السؤال 37:

A	$\omega = 2\pi\ rad.s^{-1}$	B	$\omega = \pi\ rad.s^{-1}$	C	$\omega = 2\ rad.s^{-1}$	D	$\omega = 10\ rad.s^{-1}$

39. فتكون قيمة السرعة الخطية لمركز العطالة عند المرور بوضع التوازن الشاقولي:

A	$v_c = \frac{\pi}{4}m.s^{-1}$	B	$v_c = \frac{3\pi}{2}m.s^{-1}$	C	$v_c = \frac{3\pi}{8}m.s^{-1}$	D	$v_c = \frac{3}{4}m.s^{-1}$

ملاحظات حل النواس الفتل:

الدور الخاص للنواس الفتل: $\boxed{T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{k}}}$

- ✓ الدور الخاص للنواس الفتل لاعلاقة له بالجاذبية g ولا بسعة الاهتزاز θ_{max} (يعني لما يغيرن يبقى الدور كما هو $T'_0 = T_0$)
- ✓ الدور الخاص للنواس االفتل له علاقة بعزم العطالة للنواس I_Δ (تناسب طردي) وبثابت فتل سلك الفتل k(تناسب عكسي)

1- عزم العطالة I_Δ :

- ✓ $I_{\Delta/m}$: عزم عطالة أي نقطة مادية (كتلة نقطية) هو جداء الكتلة بمربع بعدها عن محور ثابت (سلك الفتل) $I_{\Delta/m} = m.r^2 \begin{cases} r = \frac{L}{2} \xrightarrow{\text{الكتل على طرفي الساق}} I_{\Delta/m} = m.\frac{L^2}{4} \\ I_{\Delta/m} = m.r^2 \text{ الكتلة على محيط القرص} \end{cases}$
- ✓ $I_{\Delta/c}$: عزم عطالة الجسم (ساق أو قرص) حول محور مار من منتصفه وعمودي على مستويه : $I_{\Delta/c}$ معطى بنص المسألة $\begin{cases} I_{\Delta/c}=\frac{1}{12}mL^2 & \text{للساق} \\ I_{\Delta/c}=\frac{1}{2}mr^2 & \text{للقرص} \end{cases}$
- ✓ $I_{\Delta/\text{جملة}}$: عزم عطالة الجملة (بوجود كتل نقطية) هو مجموع عزوم عطالة مكونات النواس $I_{\Delta/\text{جملة}} = I_{\Delta/c_{(\text{جسم(ساق أو قرص)}})} + 2.I_{\Delta/m_1}$
- ✓ I_Δ خلاصة عزم العطالة بالنواس الفتل $\begin{cases} \text{لايوجد كتل} & I_{\Delta/c_{(\text{جسم(ساق أو قرص)}})} \\ \text{بوجود كتل} & I_{\Delta/\text{جملة}} = I_{\Delta/c_{(\text{جسم(ساق أو قرص)}})} + 2.I_{\Delta/m_1} \end{cases}$

2- ثابت فتل السلك k: $(m.N.rad^{-1})$

إذا أعطانا النبض الخاص ω_0 : $\boxed{k = I_\Delta.\omega_0^2}$ أو نحسبه من علاقة الدور بعد تربيعها: $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{k}} \xrightarrow{\text{تربيع}} T_0^2 = 4\pi^2\frac{I_\Delta}{k} \Rightarrow \boxed{k = 4\pi^2\frac{I_\Delta}{T_0^2}}$

11. ملاحظات للاختيار من متعدد :

$\boxed{K = k'\frac{(2r)^4}{L}}$ تستخدم هذه العلاقة فقط عند التغيير في سلك الفتل **حيث**: k' : ثابت يتعلق بنوع السلك $2r$: قطر مقطع السلك (ثخنه) L : طول السلك

$T_0 \longleftarrow \sqrt{K} \xleftarrow[\text{عكساً}]{} \sqrt{L}$ لما يغير طول سلك الفتل ويطلب T'_0 الجديد هنا فقط نجذر نسبة الطول الجديد

- ✓ نجعل طول سلك الفتل أربع أضعاف ما كان عليه فيكون الدور الجديد : $T'_0 = 2T_0$
- ✓ نجعل طول سلك الفتل ثلاثة أرباع ما كان عليه فيكون الدور الجديد : $T'_0 = \frac{\sqrt{3}}{2}T_0$
- ✓ نحذف ثلاثة أرباع طول سلك الفتل فيكون الدور الجديد : $T'_0 = \frac{1}{2}T_0$ (الطول الجديد هنا هو الربع لأنه حذف ثلاثة أرباع من طوله)
- ✓ نقسم سلك الفتل قسمين (متساويين ، ربع وثلاثة أرباع ، ثلث وثلثين) فيكون الدور الجديد بعد تعليق الساق بجزأي السلك معاً أحدهما من الأعلى والآخر من الأسفل ويطلب T'_0 الجديد هنا نضرب نسبتي الطولين ونجذرهما .
  - قسمين متساويين: $\sqrt{\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}} \leftarrow \boxed{T'_0 = \frac{1}{2}T_0}$ ❖ ثلث وثلثين: $\sqrt{\frac{2}{3}\times\frac{1}{3}} \leftarrow \boxed{T'_0 = \frac{\sqrt{2}}{3}T_0}$ ❖ ربع وثلاثة أرباع: $\sqrt{\frac{3}{4}\times\frac{1}{4}} \leftarrow \boxed{T'_0 = \frac{\sqrt{3}}{4}T_0}$

12. ملاحظات للمسائل وخصوصاً عند الدمج مع الثقلي المركب :

- ✓ عند إضافة كتل على النواس فإن الذي يتغير هو عزم العطالة أما ثابت فتل السلك فلا يتغير وعند طلب الدور الجديد هنا : ننسب الدورين

$$\begin{cases} \text{الدور بدون كتل } T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_{\Delta/c_{\text{جسم}}}}{k}} : I_{\Delta/c_{(\text{جسم(ساق أو قرص)}})} \text{ معطى بنص المسألة} \\ \text{الدور بوجود كتل } T'_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_{\Delta/\text{جملة}}}{k}} : I_{\Delta/\text{جملة}} = I_{\Delta/c_{(\text{جسم(ساق أو قرص)}})} + 2.I_{\Delta/m_1} \end{cases} \xrightarrow{\text{ننسب الدورين}} \frac{T'_0}{T_0} = \frac{2\pi\sqrt{\frac{I_{\Delta/\text{جملة}}}{k}}}{2\pi\sqrt{\frac{I_{\Delta/c_{\text{جسم}}}}{k}}} \xrightarrow{\text{نختصر } k} \frac{T'_0}{T_0} = \sqrt{\frac{I_{\Delta/\text{جملة}}}{I_{\Delta/c_{\text{جسم}}}}}$$

نعوض قيم العزوم ونعزل المجهول المطلوب

- ✓ إذا علقنا الساق بسلكي فتل معاً أطوالهما L_2, L_1 أحدهما من الأعلى والآخر من الأسفل وطلب حساب الدور الجديد :

$$T'_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{k_{\text{جملة}}}} : \xrightarrow{k_{\text{جملة}}=k_1+k_2} \begin{cases} k_1 = k'\frac{(2r)^4}{L_1} \\ k_2 = k'\frac{(2r)^4}{L_2} \end{cases} : \xrightarrow{\text{السلكين متماثلين}} L_1 = L_2 \Rightarrow k_1 = k_2 \Rightarrow T'_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{2k_1}}$$

	مرن (خطي)		فتل (زاوي)
المطال	$\bar{x} = X_{max}\cos(\omega_0 t + \bar{\varphi})$	المطال الزاوي	$\bar{\theta} = \theta_{max}\cos(\omega_0 t + \bar{\varphi})$
السرعة الخطية	$\bar{v} = (\bar{x})'_t = -\omega_0 X_{max}\sin(\omega_0 t + \bar{\varphi})$	السرعة الزاوية	$\bar{\omega} = (\bar{\theta})'_t = -\omega_0\theta_{max}\sin(\omega_0 t + \bar{\varphi})$
السرعة الخطية العظمى (طويلة)	$v_{max} = \omega_0 X_{max}$	السرعة الزاوية لعظمى (طويلة)	$\omega_{max} = \omega_0\theta_{max}$
التسارع الخطي	$\bar{a} = -\omega_0^2\bar{x}$	التسارع الزاوي	$\bar{\alpha} = -\omega_0^2\bar{\theta}$
التسارع الأعظمي (طويلة)	$a_{max} = \omega_0^2 X_{max}$	التسارع الأعظمي (طويلة)	$\alpha_{max} = \omega_0^2\theta_{max}$
الدور الخاص	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$	الدور الخاص	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{k}}$
ثابت صلابة النابض	$(N.m^{-1})\ k = m.\omega_0^2$	ثابت افتل السلك	$(m.N.rad^{-1})\ k = I_\Delta.\omega_0^2$
قوة الارجاع	$\bar{F} = -K.\bar{x}$	عزم الارجاع	$\bar{\Gamma} = -K.\bar{\theta}$
النبض الخاص	$\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$	النبض الخاص	$\omega_0 = \sqrt{\frac{K}{I_\Delta}}$
الطاقة الكلية (الميكانيكية)	$E = \frac{1}{2}kX_{max}^2$	الطاقة الكلية (الميكانيكية)	$E = \frac{1}{2}k\theta_{max}^2$
الطاقة الكامنة المرونية	$E_P = \frac{1}{2}kX^2$	الطاقة الكامنة	$E_P = \frac{1}{2}k\theta^2$
الطاقة الحركية الانسحابية	$E_k = \frac{1}{2}m.v^2$	الطاقة الحركية الدورانية	$E_k = \frac{1}{2}I_\Delta.\omega^2$
كمية الحركة الانسحابية	$(kg.m.s^{-1})\ P = m.v$	العزم الحركي الدوراني	$(kg.m^2.rad.s^{-1})\ L = I_\Delta.\omega$
سرعة المرور الأول بوضع التوازن	$v = -\omega_0 X_{max}$	سرعة المرور الأول بوضع التوازن	$\omega = -\omega_0\theta_{max}$

نموذج موحد للنواس الفتل

1- تعطى علاقة عزم الإرجاع في النواس الفتل بالعلاقة:							
$\Gamma = -K^2\theta$	D	$\Gamma = -\frac{K}{\theta}$	C	$\Gamma = +K\theta$	B	$\Gamma = -K\theta$	A
2- المعادلة التفاضلية في النواس الفتل:							
$(\theta)`` = -\frac{K}{I_\Delta}\theta$	D	$(\theta)`` = -\frac{I_\Delta}{K}\theta$	C	$(\theta)`` = -\frac{K}{I_\Delta}$	B	$(\theta)`` = +\frac{K}{I_\Delta}\theta$	A
3- عند دراسة حركة نواس الفتل غير المتخامد نستخدم العلاقة الأساسية في التحريك الدوراني:							
$\bar{\Gamma}_{\vec{\eta}/\Delta} = -k.\theta$	D	$\Sigma\bar{\Gamma}_\Delta = I_\Delta\alpha$	C	$\Sigma\vec{F} = m.\vec{a}$	B	$\Delta E_k = \Sigma\bar{W}_{\vec{F}}$	A
4- يعطى ثابت فتل السلك k لنواس فتل غير متخامد بالعلاقة:							
$k = \acute{k}\frac{(2r)^4}{l}$	D	$\acute{k} = k\frac{(2r)^4}{l}$	C	$k = \acute{k}\frac{(2r)}{l}$	B	$k = \acute{k}\frac{(l)^4}{2r}$	A
5- يقاس ثابت فتل السلك k لنواس فتل غير متخامد بواحدة:							
$kg.m^2$	D	$m.N.rad^{-1}$	C	$rad.s^{-2}$	B	$kg.m^{-2}$	A
6- يقاس عزم عطالة ساق(أو قرص) I_Δ نواس الفتل غير المتخامد بواحدة:							
$kg.m^2$	D	$m.N.rad^{-1}$	C	$rad.s^{-2}$	B	$kg.m^{-2}$	A
7- علاقة السرعة الزاوية (العظمى طويلة):							
$\omega_{max} = \lvert\mp\omega_0\theta_{max}\rvert$	D	$\omega = \omega_0 + \theta_{max}$	C	$\omega_{max}\rvert = \mp\omega_0^2\theta_{max}\rvert$	B	$\omega = \omega_0\theta$	A
8- علاقة التسارع الزاوي :							
$\alpha = -\omega_0^2\theta$	D	$\alpha = \omega_0\theta_{max}$	C	$\alpha = -\omega_0^2\theta_{max}$	B	$\alpha = \lvert-\omega_0^2\theta_{max}\rvert$	A
9- تعطى علاقة النبض الخاص في نواس الفتل:							
$\omega_0 = \sqrt{\frac{I_\Delta}{k}}$	D	$\omega_0 = \frac{k}{I_\Delta}$	C	$\omega_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{k}}$	B	$\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{I_\Delta}}$	A
10- علاقة الدور الخاص في نواس الفتل:							
$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{k}{I_\Delta}}$	D	$T_0 = 2\pi\frac{k}{I_\Delta}$	C	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{k}}$	B	$T_0 = 2\pi\frac{k}{I_\Delta}$	A
11- نواس فتل نبضه الخاص ω_0 نزيد كتلته العطالية أربعة أمثال ما كانت عليه يصبح النبض الخاص الجديد:							
$\omega_0' = \frac{\omega_0}{\sqrt{3}}$	D	$\omega_0' = \frac{\omega_0}{2}$	C	$\omega_0' = 3\omega_0$	B	$\omega_0' = \sqrt{3}\omega_0$	A
12- نواس فتل نبضه الخاص ω_0 نستبدل سلك الفتل بسلك آخر ثابت فتله $k' = 3k$							
$\omega_0' = \frac{\omega_0}{\sqrt{3}}$	D	$\omega_0' = \frac{\omega_0}{3}$	C	$\omega_0' = 3\omega_0$	B	$\omega_0' = \sqrt{3}\omega_0$	A
13- نواس فتل دوره الخاص T_0 نجعل طول سلك الفتل نصف ما كان عليه فيصبح الدور الجديد:							
$T_0' = \frac{T_0}{\sqrt{2}}$	D	$T_0' = \frac{T_0}{2}$	C	$T_0' = 2T_0$	B	$T_0' = \sqrt{2}T_0$	A
14- نواس فتل دوره الخاص T_0 نجعل طول سلك الفتل ربع ما كان عليه فيصبح الدور الجديد:							
$T_0' = \frac{T_0}{4}$	D	$T_0' = \frac{T_0}{2}$	C	$T_0' = 2T_0$	B	$T_0' = 4T_0$	A
15- نواس فتل دوره الخاص T_0 نجعل طول سلك الفتل ثلث ما كان عليه فيصبح الدور الجديد:							
$T_0' = \frac{T_0}{\sqrt{3}}$	D	$T_0' = 3T_0$	C	$T_0' = \sqrt{3}T_0$	B	$T_0' = \frac{T_0}{3}$	A
16- نواس فتل نبضه الخاص ω_0 نجعل طول سلك الفتل ثلث ما كان عليه فيصبح النبض الجديد:							
$\omega_0' = \frac{\omega_0}{\sqrt{3}}$	D	$\omega_0' = 3\omega_0$	C	$\omega_0' = \sqrt{3}\omega_0$	B	$\omega_0' = \frac{\omega_0}{3}$	A
17- نواس فتل نبضه الخاص ω_0 نجعل طول سلك الفتل ربع ما كان عليه فيصبح النبض الجديد:							
$\omega_0' = \frac{\omega_0}{2}$	D	$\omega_0' = 4\omega_0$	C	$\omega_0' = 2\omega_0$	B	$\omega_0' = \frac{\omega_0}{4}$	A
18- نواس فتل دوره الخاص T_0 نقسم طول السلك إلى قسمين متساوين ونعلق ساق بالقسمين معاً من الأعلى ومن الأسفل فيكون الدور الخاص الجديد:							
$T_0' = 4T_0$	D	$T_0' = 4T_0$	C	$T_0' = 2T_0$	B	$T_0' = \frac{T_0}{2}$	A

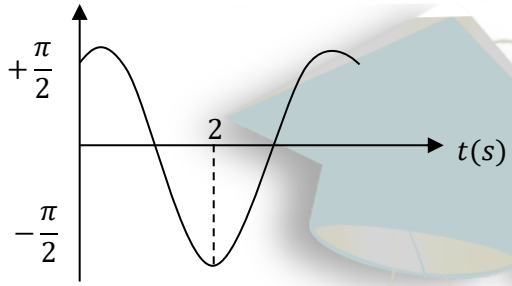
19- نواس فتل دوره الخاص T_0 نضاعف سعة الاهتزاز يصبح الدور الجديد:

$T_0' = \frac{T_0}{2}$	D	$T_0' = \frac{T_0}{\sqrt{2}}$	C	$T_0' = T_0$	B	$T_0' = 2T_0$	A

20- نواس فتل نبضه الخاص ω_0 نضاعف سعة الاهتزاز يصبح النبض الجديد:

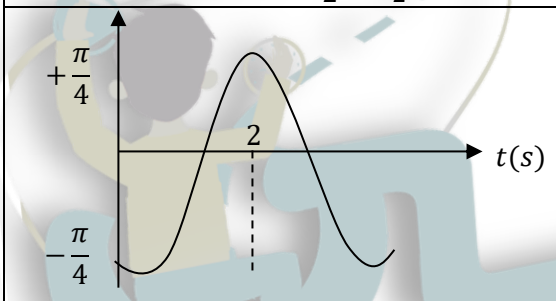
$\omega_0' = \omega_0$	D	$\omega_0' = \frac{\omega_0}{\sqrt{2}}$	C	$\omega_0' = 2\omega_0$	B	$\omega_0' = \frac{\omega_0}{2}$	A

21- يمثل الرسم البياني المجاور تغيرات المطال الزاوي لنواس فتل بتغير الزمن فإن التابع الذي يمثله هذا المنحني هو:



$\theta = -\frac{\pi}{2}\cos\frac{\pi}{2}t$	A	$\theta = \frac{\pi}{2}\cos(\frac{\pi}{2}t + \pi)$	B
$\theta = \frac{\pi}{2}\cos(\frac{\pi}{2}t - \frac{\pi}{2})$	C	$\theta = \frac{\pi}{2}\cos\frac{\pi}{2}t$	D

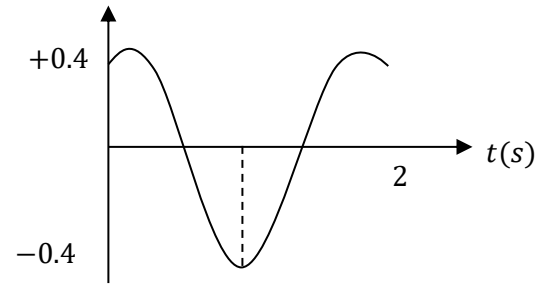
22- يمثل الرسم البياني المجاور تغيرات المطال الزاوي لنواس فتل بتغير الزمن فإن تابع التسارع الزاوي الذي يمثله هذا المنحني هو:



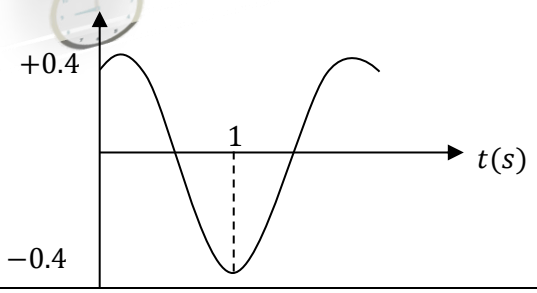
$\alpha = -\frac{\pi^3}{8}\cos(\frac{\pi}{2}t + \pi)$	A	$\theta = \frac{\pi}{4}\cos(\frac{\pi}{2}t + \pi)$	B
$\alpha = \frac{\pi}{4}\cos(\frac{\pi}{2}t - \frac{\pi}{2})$	C	$\theta = \frac{\pi}{2}\cos\frac{\pi}{2}t$	D

23- الخط البياني الذي يمثل تغيرات المطال الزاوي لنواس فتل بتغير الزمن وفق التابع الآتي $\theta = 0.4\cos\frac{\pi}{2}t$ هو :

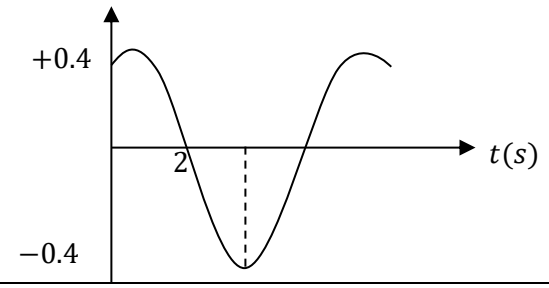
A



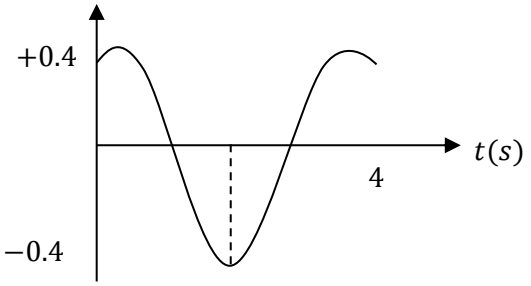
B



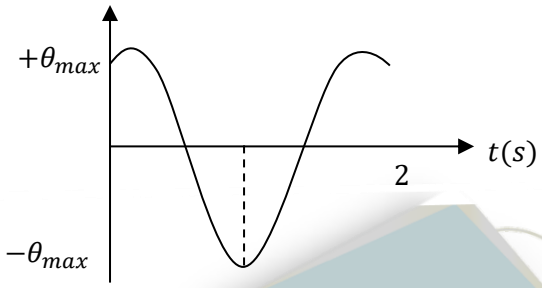
C



D

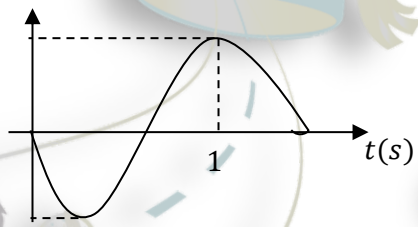


24- يمثل الخط البياني المجاور تغيرات المطال الزاوي بدلالة الزمن في النواس الفتل غير المتخامد فيكون التسارع الزاوي هو:



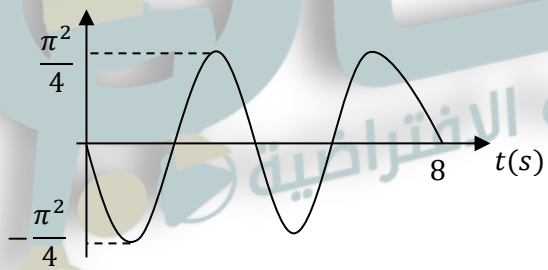
$\alpha = -\pi.\theta_{max}$	B	$\alpha = -\pi.\theta$	A
$\alpha = -\pi^2.\theta$	D	$\alpha = -\pi^2.\theta^2$	C

25- يمثل الخط البياني المجاور تغيرات السرعة الزاوية بدلالة الزمن في النواس الفتل غير المتخامد علماً أن قيمة السرعة الزاوية العظمى طويلة $-0.6\pi \text{rad}.s^{-1}$ فيكون التابع الزمني للمطال الزاوي هو:



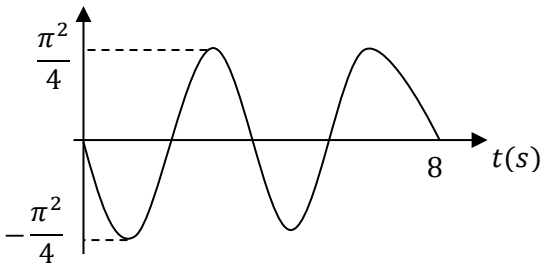
$\theta = -0.6\ \sin(2\pi t + \frac{3\pi}{2})$	B	$\theta = 0.4\ \cos(\frac{3\pi}{2}t)$	A
$\theta = 0.6\pi\ \cos(\frac{3\pi}{2}t + \frac{\pi}{2})$	D	$\theta = 0.4\ \cos(2\pi t + \frac{\pi}{2})$	C

26- يمثل الخط البياني المجاور تغيرات السرعة الزاوية بدلالة الزمن في النواس الفتل غير المتخامد فتكون السعة الزاوية هو:



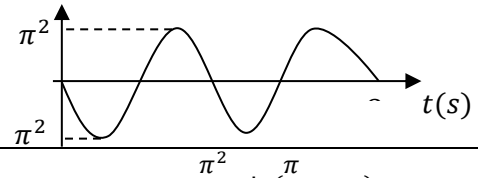
$\theta_{max} = +\frac{\pi}{4}\ rad$	B	$\theta_{max} = +\frac{\pi^2}{4}\ rad$	A
$\theta_{max} = +\frac{3\pi}{2}\ rad$	D	$\theta_{max} = +\frac{\pi}{2}\ rad$	C

27- يمثل الخط البياني المجاور تغيرات السرعة الزاوية بدلالة الزمن في النواس الفتل غير المتخامد فيكون التسارع الزاوي هو:



$\alpha = -\pi.\theta_{max}$	B	$\alpha = -\pi.\theta$	A
$\alpha = -\frac{\pi^2}{4}.\theta$	D	$\alpha = -\frac{\pi^2}{4}.\theta^2$	C

28- نواس فتل غير متخامد تابع السرعة الزاوية الذي يمثله هذا المنحني هو:



$\omega = -\frac{\pi^2}{4}\ \sin(\frac{\pi}{2}t + \pi)$	B	$\omega = +\frac{\pi^2}{4}\ \sin(\frac{\pi}{2}t)$	A
$\omega = +\frac{\pi^2}{4}\ \sin(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{2})$	D	$\omega = -\frac{\pi^2}{4}\ \sin(\frac{\pi}{2}t)$	C

29- قيمة الطاقة الحركية لنواس فتل غير متخامد في نقطة مطالها $\bar{\theta} = \frac{\theta_{max}}{\sqrt{3}}$ هي:

A	$E_k = \frac{1}{3} E_t$	B	$E_k = \frac{1}{6} E_t$	c	$E_k = \frac{8}{9} E_t$	D	$E_k = \frac{2}{3} E_t$

30- ميقاتيّة تعتمد في عملها على نوّاس فتل ولتصحيح التأخير الحاصل بالوقت فيها:

A	زيادة طول سلك الفتل بمقدار ضئيل	B	زيادة كتلة القرص مع المحافظة على قطره	C	إنقاصُ طول سلك الفتل بمقدار ضئيل	D	زيادة قطر القرص مع المحافظة على كتلته

اقرأ النص الآتي وأجب عن الأسئلة من 31 إلى 37 :

يتألف نواس فتل من قرص متجانس كتلته $m = 2kg$ نصف قطره $r = 4\ cm$ معلق من مركزه بسلك فتل شاقولي ثابت فتله يساوي $k = 16 \times 10^{-3} m.N.rad^{-1}$ ندير القرص في مستو أفقي زاوية $\theta = +\frac{\pi}{4}$ عن وضع توازنه ونتركه دون سرعة ابتدائية في اللحظة $t = 0$.

(عزم عطالة القرص حول محور عمودي على مستويه ومار من مركزه $I_{\Delta/C} = \frac{1}{2}mr^2$)

31- الدور الخاص يساوي:

A	$T_0 = 2\pi\ s$	B	$T_0 = 2\ s$	C	$T_0 = \sqrt{2}s$	D	$T_0 = 1\ s$

32- التابع الزمني للمطال الزاوي:

A	$\theta = \frac{\pi}{4}\cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$	B	$\theta = \pi\cos(\pi t + \pi)$
C	$\theta = \pi\cos(2\pi t + \pi)$	D	$\theta = \frac{\pi}{4}\cos(\pi t)$

33- السرعة الزاوية العظمى (طويلة) تساوي:

A	$\omega_{max} = \frac{\pi}{4} rad.s^{-1}$	B	$\omega_{max} = \frac{10}{3} rad.s^{-1}$	C	$\omega_{max} = \frac{10\pi}{4} rad.s^{-1}$	D	$\omega_{max} = 2.5 rad.s^{-1}$

34- التسارع الزاوي عندما $\theta = -\theta_{max}$

A	$\alpha = 5\pi rad.s^{-2}$	B	$\alpha = 5\frac{\pi}{2} rad.s^{-2}$	C	$\alpha = \frac{\pi}{8} rad.s^{-2}$	D	$\alpha = -5\frac{\pi}{8} rad.s^{-2}$

35- الطاقة الميكانيكية تساوي:

A	$E = \frac{1}{\pi} \times 10^{-3} J$	B	$E = 5\pi \times 10^{-3} J$	C	$E = 5 \times 10^{-3} J$	D	$E = 2 \times 10^{-2} J$

36- وقيمة الطاقة الكامنة عندما $\theta = \frac{\pi}{8}$:

A	$E_p = 1 \times 10^{-3} J$	B	$E_p = 12.5 \times 10^{-3} J$	C	$E_p = 2 \times 10^{-3} J$	D	$E_p = 1.25 \times 10^{-3} J$

37- في السؤال 36 قيمة الطاقة الحركية:

A	$E_k = 2 \times 10^{-3} J$	B	$E_k = 12.5 \times 10^{-3} J$	C	$E_k = 3.75 \times 10^{-2} J$	D	$E_k = 3.75 \times 10^{-3} J$

اقرأ النص الآتي وأجب عن الأسئلة من 38 إلى 40 :

ساق متجانسة مهملة الكتلة طولها l نثبت في كل من طرفيها كتلة نقطية حيث $m_1 = m_2 = 125\ g$ ونعلق الجملة من منتصفها إلى سلك فتل ثابت فتله $k = 16 \times 10^{-3}\ m.N.rad^{-1}$ لتؤلف الجملة نواس فتل، نزيح الساق عن وضع توازنها في مستو أفقي بزاوية $\theta = +\frac{\pi}{4}\ rad$ ونترك بدون سرعة ابتدائية لحظة بدء الزمن فتهتز بحركة جيبية دورانية دورها الخاص $T_0 = 2.5\ s$.

38- التابع الزمني للمطال الزاوي:

A	$\theta = \frac{\pi}{3}\cos(4\pi t)$	B	$\theta = \frac{\pi}{3}\cos(2.5t)$
C	$\theta = \frac{\pi}{3}\cos\left(\frac{4\pi}{5}t + \frac{\pi}{3}\right)$	D	$\theta = \frac{\pi}{4}\cos\left(\frac{4\pi}{5}t\right)$

39- السرعة الزاوية العظمى للساق لحظة مرورها الأول بوضع التوازن:

A	$\omega = 8\ rad.s^{-1}$	B	$\omega = \frac{10\pi}{3}\ rad.s^{-1}$	C	$\omega = 5\ rad.s^{-1}$	D	$\omega = -2\ rad.s^{-1}$

40- التسارع الزاوي عندما $\theta = -\theta_{max}$

A	$\alpha = \frac{\pi}{8} rad.s^{-2}$	B	$\alpha = \frac{8\pi}{5} rad.s^{-2}$	C	$\alpha = \frac{16\pi}{8} rad.s^{-2}$	D	$\alpha = \frac{16\pi}{5} rad.s^{-2}$

نموذج موحد للنواس البسيط

-1 نقطة مادية تهتز بتأثير قوة ثقلها على بعد ثابت من محور أفقي ثابت:

A	نواس مرن وفتل	B	نواس بسيط نظرياً	C	نواس بسيط عملياً	D	نواس مركب

-2 كرة صغيرة كتلتها m كثافتها النسبية كبيرة معلقة بخيطٍ مهمل الكتلة لا يمتط طوله l كبير بالنسبة لنصف قطر الكرة.

A	نواس مرن وفتل	B	نواس بسيط نظرياً	C	نواس بسيط عملياً	D	نواس مركب

-3 تخضع كرة النواس الثقلي البسيط غير المتخامد لتأثير القوى الخارجية الآتية:

A	ثقل الكرة $\vec{w}$ ، رد فعل محور الدوران $\vec{R}$	B	ثقل الكرة $\vec{w}$ ، توتّر الخيط $\vec{f}_s$	C	ثقل الكرة $\vec{w}$ ، توتّر الخيط $\vec{T}$	D	رد فعل محور الدوران $\vec{R}$ توتّر الخيط $\vec{T}$

-4 تخضع كرة النواس الثقلي البسيط غير المتخامد لتسارع مماسي يعطى بالعلاقة :

A	$\bar{a}_c = \frac{v^2}{r}$	B	$a = \frac{v^2}{r}$	C	$\bar{a}_t = L.(\bar{\theta})''_t$	D	$\bar{\alpha} = (\bar{\theta})''_t$

-5 تخضع كرة النواس الثقلي البسيط غير المتخامد لتأثير القوى الخارجية وتكون تلك القوى أثناء حركتها

A	$\vec{W} + \vec{R} = m.\vec{a}$	B	$\vec{W} + \vec{T} = \vec{0}$	C	$\vec{W} + \vec{T} = m.\vec{a}$	D	$\vec{W} + \vec{F_S} = \vec{0}$

-6 تخضع كرة النواس الثقلي البسيط غير المتخامد لتأثير القوى الخارجية وتكون تلك عزوم تلك القوى أثناء حركتها

A	$\bar{\Gamma}_{\vec{w}} + \bar{\Gamma}_{\vec{T}} = 0$	B	$\bar{\Gamma}_{\vec{w}} + \bar{\Gamma}_{\vec{F_S}} = I_\Delta \bar{\alpha}$	C	$\bar{\Gamma}_{\vec{w}} + \bar{\Gamma}_{\vec{R}} = I_\Delta \bar{\alpha}$	D	$\bar{\Gamma}_{\vec{w}} + \bar{\Gamma}_{\vec{T}} = I_\Delta \bar{\alpha}$

-7 في النواس الثقلي البسيط مسقط قوة الثقل على المحور المماس الموجه بجهة إزاحة الكرة هو:

A	$-W$	B	$-mg\sin\theta$	C	$-mg\cos\theta$	D	$-mgl$

-8 عزم قوة الثقل $\bar{\Gamma}_{\vec{w}/\Delta}$ في النواس الثقلي البسيط يعطى بالعلاقة:

A	$mgl\sin\theta$	B	$-mgl\sin\theta$	C	$-ml\sin\theta$	D	$-mgl$

-9 علاقة الدور الخاص للنواس الثقلي البسيط:

A	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{k}}$	B	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$	C	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{mgd}}$	D	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

-10 علاقة النبض الخاص للنواس الثقلي البسيط:

A	$\omega_0 = \sqrt{\frac{2l}{g}}$	B	$\omega_0 = \sqrt{\frac{g}{l}}$	C	$\omega_0 = \sqrt{\frac{2g}{l}}$	D	$\omega_0 = \sqrt{\frac{l}{g}}$

-11 دور النواس الثقلي البسيط من أجل السعات الزاوية الكبيرة يعطى بالعلاقة:

A	$\acute{T}_0 = T_0(1+\frac{\theta_{max}^2}{16})$	B	$\acute{T}_0 \approx T_0(1-\frac{\theta_{max}^2}{16})$
C	$\acute{T}_0 \approx T_0(\frac{1+\theta_{max}^2}{16})$	D	$\acute{T}_0 \approx T_0(1+\frac{\theta_{max}^2}{16})$

-12 يمكننا الوصول ل العلاقة المعبرة عن الدور الخاص للنواس البسيط انطلاقاً من العلاقة العامة للدور الخاص للنواس الثقلي المركب في حالة السعات الصغيرة $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{mgd}}$ وذلك بتبديل رموزها ب

A	$d = L\ ،\ I_\Delta = m.L$	B	$d = L^2\ ،\ I_\Delta = m.L$	C	$d = L\ ،\ I_\Delta = \frac{1}{2}m.L^2$	D	$d = L\ ،\ I_\Delta = m.L^2$

-13 نواس ثقلي بسيط كتلة كرته $0.5\ kg$ معلقة بخيط مهمل الكتلة طول خيطه $20\ cm$ فتكون عزم عطالة الكرة هي:

A	$0.2\ kg.m^2$	B	$0.02\ N.m$	C	$0.04\ kg.m^2$	D	$0.02\ kg.m^2$

-14 نواس ثقلي بسيط كتلة كرته $0.2\ kg$ معلقة بخيط مهمل الكتلة عزم عطالة الكرة $0.008\ kg.m^2$ فيكون طول الخيط هو:

A	$0.4\ m$	B	$0.625\ m$	C	$6.25\ m$	D	$0.2\ m$

اقرأ النص الآتي وأجب عن الأسئلة (15-16-17) علماً أن $g = 10 m.s^{-2}$

-15 نواس ثقلي بسيط يتحرك بنبض خاص ω_0 والمعادلة التفاضلية التي تصف حركته $(\bar{\theta})''_t = -4\pi^2.\bar{\theta}$ فإن طول خيط النواس:

A	$l = 2m$	B	$l = 4m$	C	$l = \frac{1}{2}m$	D	$l = \frac{1}{4}m$

-16 فإن قيمة الدور الخاص للاهتزاز

A	$T_0 = 1s$	B	$T_0 = \frac{1}{4}s$	C	$T_0 = 2s$	D	$T_0 = 1.01\ s$

-17 نجعل طول خيط النواس ربع ماكان عليه فتصبح قيمة الدور الخاص الجديد

A	$T_0 = 1s$	B	$T_0 = \frac{1}{2}s$	C	$T_0 = 2s$	D	$T_0 = 1.01\ s$

اقرأ النص الآتي وأجب عن الأسئلة (18-19-20)

18- نواس ثقلي بسيط طول خيطه $l = \frac{1}{4} m$ فإن دوره الخاص في حال إزاحة النواس عن وضع التوازن الشاقولي زاوية $\theta_{max} = 0.1\ rad$ يساوي:

A	$T_0 = 1s$	B	$T_0 = \frac{1}{4} s$	C	$T_0 = 2s$	D	$T_0 = 1.01\ s$

19- تصبح قيمة الدور عندما نزيح النواس عن وضع التوازن الشاقولي زاوية $\theta_{max} = 0.2\ rad$

A	$T_0 = 1s$	B	$T_0 = \frac{1}{4} s$	C	$T_0 = 2s$	D	$T_0 = 1.01\ s$

20- تصبح قيمة الدور عندما نزيح النواس عن وضع التوازن الشاقولي زاوية $\theta_{max} = 0.4\ rad$

A	$T_0 = 1s$	B	$T_0 = \frac{1}{4} s$	C	$T_0 = 2s$	D	$T_0 = 1.01\ s$

21- في النواس الثقلي البسيط ومن أجل النوسات صغيرة السعة تكون النوسات متواقتة أي:

A	لها التسارع المماسي نفسه	B	لها التسارع الناظمي	c	لها الدور نفسه	D	لها الطول نفسه

22- تعطى المسافة الشاقولية h التي تقطعها كرة النواس الثقلي البسيط عندما ينطبق الخيط على الشاقول بالعلاقة:

A	$l(\cos\theta_{max} - \cos\theta)$	B	$l(1 - \cos\theta_{max})$	C	$(1 - \cos\theta_{max})$	D	$l(\cos\theta - \cos\theta_{max})$

23- نواس ثقلي بسيط طول خيطه $l = 40\ cm$ و المسافة الشاقولية التي تقطعها كرة النواس عندما ينطبق الخيط على الشاقول $h = 20cm$ فإن قيمة السعة الزاوية له مقدرة بالراديان هي :

A	$\theta_{max} = 0$	B	$\theta_{max} = \frac{\pi}{3}$	C	$\theta_{max} = \frac{\pi}{2}$	D	$\theta_{max} = \frac{\pi}{4}$

24- علاقة سرعة الكرة عند أي زاوية θ من مسارها في النواس الثقلي البسيط:

A	$v = \sqrt{2\,g\,L\,(\cos\theta_{max} - \cos\theta)}$	B	$v = \sqrt{2\,g\,L\,(\cos\theta + \cos\theta_{max})}$
C	$v = \sqrt{2\,g\,L\,(\cos\theta - \cos\theta_{max})}$	D	$v = \sqrt{2\,g\,L\,(\cos\theta_{max} + \cos\theta)}$

25- علاقة توتر الخيط عند أي زاوية θ من المسار في النواس الثقلي البسيط:

A	$T = m\,g\,(\cos\theta - \cos\theta_{max})$	B	$T = m\,g\,(2\cos\theta - 3\cos\theta_{max})$
C	$T = m\,g\,(3\cos\theta - 2\cos\theta_{max})$	D	$T = m\,g\,(3\cos\theta - \cos\theta_{max})$

اقرأ النص الآتي وأجب عن الأسئلة (26 إلى 30)

نواس ثقلي بسيط كتلة كرته $100\ g$ معلقة بخيط مهمل الكتلة طوله $1\ m$ ونحرف الخيط عن وضع التوازن الشاقولي بزاوية 60° ويترك دون سرعة ابتدائية فيكون

26- توتر خيط النواس عند المرور بوضع الشاقول مساوياً:

A	$2\ N$	B	$0.2\ N$	C	$2000\ N$	D	$20\ N$

27- السرعة الخطية للكرة لحظة مرورها بوضع التوازن الشاقولي هو:

A	$10\ m.s^{-1}$	B	$0.1\ m.s^{-1}$	C	$\pi\ m.s^{-1}$	D	$4\pi\ m.s^{-1}$

28- الطاقة الحركية للكرة لحظة مرورها بوضع التوازن الشاقولي :

A	$E_k = 1000\ J$	B	$E_k = 500\ J$	C	$E_k = 50\ J$	D	$E_P = 0.5\ J$

29- قيمة الدور الخاص في السعات الصغيرة :

A	$T_0 = \frac{\pi}{5} s$	B	$T_0 = \frac{\pi}{10} s$	C	$T_0 = \pi s$	D	$T_0 = 2\pi\ s$

30- الطاقة الكامنة الثقالية لكرة النواس لحظة تركه دون سرعة ابتدائية :

A	$E_P = 1000\ J$	B	$E_P = 500\ J$	C	$E_P = 50\ J$	D	$E_P = 0.5\ J$

31- تكون الطاقة الحركية الانسحابية لكرة النواس الثقلي البسيط غير المتخامد معدومة عند :

A	وضع التوازن الشاقولي	B	الموضعين الطرفيين	C	الاقتراب من وضع التوازن الشاقولي	D	الابتعاد من وضع التوازن الشاقولي

32- تكون الطاقة الكامنة الثقالية لكرة النواس الثقلي البسيط غير المتخامد عظمى عند :

A	وضع التوازن الشاقولي	B	الموضعين الطرفيين	C	الاقتراب من وضع التوازن الشاقولي	D	الابتعاد من وضع التوازن الشاقولي

ملاحظات لحل مسائل النواس البسيط

1. الدور الخاص للنواس الثقلي البسيط وتغيراته :

✓ الدور بحالة سعات كبيرة $\theta > 0,24\,rad$ أو $\theta > 14^0$ (الزوايا الشهيرة) $T_{0\text{سعات كبيرة}} = T_{0\text{سعات صغيرة}}\left[1+\frac{\theta_{max}^2}{16}\right]$

✓ الدور بحالة سعات صغيرة $\theta \leq 0,24\,rad$ أو $\theta \leq 14^0$

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

✓ الدور T_0 يتناسب عكساً مع g

أي اذا انتقلنا بالنواس من سطح البحر إلى قمة الجبل فتنقص $\sqrt{g}$ ويزداد الدور T_0 أي (الميقاتية تؤخر) وبالعكس (الميقاتية تقدم)

3. استنتاج علاقة توتر الخيط لحظة المرور في الشاقول

جملة المقارنة : خارجية

الجملة المدروسة : كرة النواس

القوى المؤثرة: $\vec{W}$ ثقل الكرة، $\vec{T}$ توتر الخيط

$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$
$$\vec{W} + \vec{T} = m\vec{a}$$

بالاسقاط على الناظم نجد :

$$T - W = m.a_c$$

$L=r$ طول الخيط

$$T = m.a_c + W \xrightarrow{a_c=\frac{v^2}{r}\text{ التسارع الناظمي}} T = m\frac{v^2}{r} + mg$$

$$T = m\left[\frac{v^2}{L} + g\right]$$ علاقة توتر الخيط

2. نزيح بزاوية θ_{max} ونتركه دون سرعة ابتدائية احسب السرعة الخطية لحظة المرور بالشاقول

كليشة: نطبق نظرية الطاقة الحركية بين وضعين:

الوضع الأول : لحظة تركه دون سرعة ابتدائية $\theta = \theta_{max}$

الوضع الثاني : لحظة المرور بالشاقول $\theta = 0$

$$\Delta\overline{E_K} = \sum \overline{W}_{\vec{F}_{1\to2}}$$
$$E_k - E_{k_0} = \overline{W}_{\vec{T}} + \overline{W}_{\vec{W}}$$

E_{k_0} (=0 تركت دون سرعة ابتدائية) ($\overline{W}_{\vec{T}} = 0$ لأن $\vec{T}$ تعامد الانتقال في كل لحظة.)

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2$$

$$h = d[\cos\theta - \cos\theta_{max}] \xrightarrow{\text{عند المرور بالشاقول } d=L,\ \theta=0\to\cos\theta=1} h = L[1-\cos\theta_{max}]$$

$$\xrightarrow{\text{نختصر } m} gL[1-\cos\theta_{max}] = \frac{1}{2}v^2$$

$$\xrightarrow{\text{نعزل حسب المجهول}} \begin{cases} v^2 = 2.gL[1-\cos\theta_{max}] \xrightarrow{\text{نجذر}} v = \sqrt{2.gL[1-\cos\theta_{max}]} \\ [1-\cos\theta_{max}] = \frac{v^2}{2.gL} \Rightarrow \cos\theta_{max} = 1 - \frac{v^2}{2.gL} \end{cases}$$

نموذج موحدة لميكانيك السوائل

1- من ميزات السائل المثالي:

A	له لزوجة وغير قابل للضغط	B	عديم اللزوجة وغير قابل للضغط	C	له لزوجة وقابل للضغط	D	عديم اللزوجة و قابل للضغط

2- تتحرك جزيئات السوائل لتأخذ شكل الوعاء الذي توضع فيه لأن:

A	لزوجة السوائل ضعيفة جداً	A	قوى الاحتكاك ضعيفة نسبياً بين جزيئاتها	A	قوى التماسك معدومة بين جزيئاتها	A	قوى التماسك ضعيفة نسبياً بين جزيئاتها

3- أي من الميزات الآتية ليست من ميزات السائل المثالي:

A	عديم اللزوجة	A	جريانه مستقر	A	قابل للانضغاط	A	جريانه غير دوراني

4- يتصف السائل المثالي بأنه عديم اللزوجة أي أن:

A	لا يوجد ضياع للطاقة بين مكوناته	B	كتلته الحجمية ثابتة مع مرور الزمن	C	سرعة جسيماته عند نقطة معيّنة تكون ثابتة بمرور الزمن	D	لا تتحرّك جسيماتُ السائل حركة دورانيّة

5- يتصف السائل المثالي بأنه غير قابل للانضغاط أي أن:

A	لا يوجد ضياع للطاقة بين مكوناته	B	كتلته الحجمية ثابتة مع مرور الزمن	C	سرعة جسيماته عند نقطة معيّنة تكون ثابتة بمرور الزمن	D	لا تتحرّك جسيماتُ السائل حركة دورانيّة

6- يعبر الجزء من السائل والذي أبعاده صغيرة جداً بالنسبة لأبعاد السائل وكبيرة بالنسبة لأبعاد جزئيات السائل عن:

A	خط الانسياب	B	الجريان المستقر	C	جسيم السائل	D	السائل المثالي

7- يعبر الخط الوهمي الذي يبين المسار الذي يسلكه جسيم السائل في أثناء جريانه ويمس في كل نقطة من نقاطه شعاع السرعة في تلك النقطة عن:

A	جسيم السائل	B	خط الانسياب	C	الجريان المستقر المنتظم	D	خطوط انبوب التدفق

8- الكتلة الحجمية لسائل تعطى بالعلاقة :

A	$\rho = m.V$	B	$\rho = \frac{m}{V}$	C	$\rho = \frac{V}{m}$	D	$\rho = \frac{m}{t}$

9- كتلة كمية السائل التي تعبر مقطع الانبوب خلال واحدة الزمن هي :

A	الطاقة الحركية لواحدة الحجوم	B	معدل التدفق الكتلي	C	الطاقة الكامنة الثقالية لواحدة الحجوم	D	معدل التدفق الحجمي

10- حجم السائل التي تعبر مقطع الانبوب خلال واحدة الزمن هي :

A	الطاقة الحركية لواحدة الحجوم	B	معدل التدفق الكتلي	C	الطاقة الكامنة الثقالية لواحدة الحجوم	D	معدل التدفق الحجمي

11- يعطى معدل التدفق الحجمي بالعلاقة :

A	$Q' = m.V$	B	$Q' = \frac{m}{V}$	C	$Q' = \frac{V}{\Delta t}$	D	$Q = \frac{m}{\Delta t}$

12- يعطى معدل التدفق الكتلي بالعلاقة :

A	$Q = m.V$	B	$Q = \frac{m}{V}$	C	$Q' = \frac{V}{\Delta t}$	D	$Q = \frac{m}{\Delta t}$

13- العلاقة بين معدل التدفق الكتلي ومعدل التدفق الحجمي :

A	$Q = \rho.Q'$	B	$\rho = \frac{m}{V}$	C	$Q' = \rho.Q$	D	$Q = \frac{m}{\Delta t}$

14- يعطى معدل التدفق الحجمي لسائل يتدفق عبر انبوب بالعلاقة

A	$Q' = m.V$	B	$Q' = \frac{m}{V}$	C	$Q' = s.v$	D	$Q = \frac{m}{\Delta t}$

15- أي من هذه المعادلات ليست معادلة الاستمرارية:

A	$\frac{s_1}{s_2} = \frac{v_2}{v_1}$	B	$s_1.v_1 = s_2.v_2$	C	$\frac{v_1}{s_2} = \frac{v_2}{s_1}$	D	$s_1.v_2 = s_2.v_1$

16- أنبوب مساحة مقطعه s_1 سرعة تدفق السائل فيه v_1 نجعل مساحة المقطع ربع ما كان عليه فتصبح سرعة تدفق السائل:

A	$v_2 = 4v_1$	B	$v_2 = 2v_1$	C	$v_2 = \frac{1}{4}v_1$	D	$v_2 = v_1$

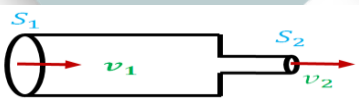
17- أنبوب مساحة مقطعه s_1 سرعة تدفق السائل فيه v_1 نجعل مساحة المقطع ضعفي ما كان عليه فتصبح سرعة تدفق السائل:

A	$v_2 = \frac{1}{2}v_1$	B	$v_2 = 3v_1$	C	$v_2 = v_1$	D	$v_2 = \frac{1}{3}v_1$

18- اختلاف سرعة جريان الماء عبر مقاطع مختلفة المساحة في مجرى نهر جريانه أفق يفسر ذلك حسب معادلة .

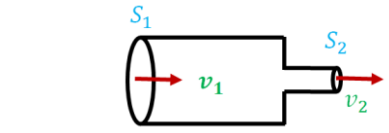
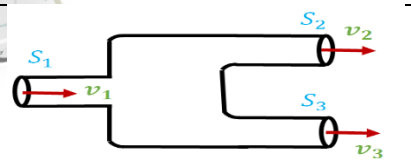
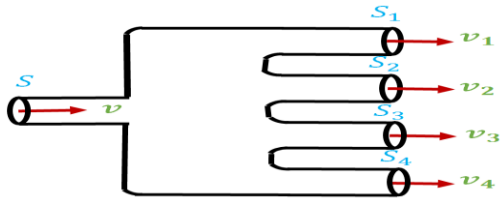
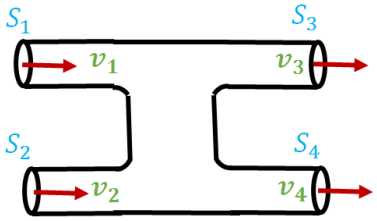
A	معادلة برنولي	B	معادلة تورشيللي	c	معادلة المانومتر	D	معادلة الاستمرارية

19- انبوب أفقي مساحة مقطعه s_1 يجري فيه سائل فيصل لاختناق مساحته $s_2 < s_1$ وعندئذ يكون:

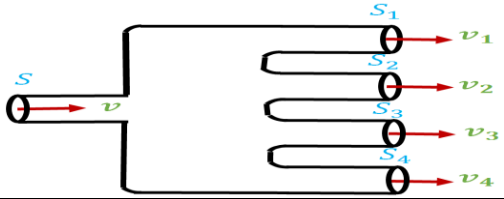


A	$v_2 > v_1$	B	$v_2 = v_1$	c	$v_2 < v_1$	D	$v_2 \geq v_1$

20- أي الأشكال الآتية تعبر عنه معادلة الاستمرارية $s_1.v_1 + s_2.v_2 = s_3.v_3 + s_4.v_4$:

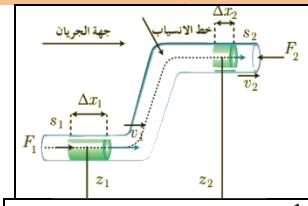
A		B	
C		D	

21- تتحرك كمية من السائل من المقطع s فتكون معادلة الاستمرارية المعبرة عنها :



A	$s_1.v_1 = s_2.v_2$	B	$s_1.v_1 = s_1.v_1 + s_2.v_2 + s_3.v_3 + s_4.v_4$
C	$s_1.v_1 = s_2.v_2 + s_3.v_3$	D	$s.v = s_1.v_1 + s_2.v_2 + s_3.v_3 + s_4.v_4$

اقرأ النص الآتي وأجب عن الأسئلة (22 إلى 29) :
تتحرك كمية صغيرة من السائل بين مقطعين كما هو موضح بالشكل المجاور :



22- عمل قوة الثقل :

A	$W_w = -mg.(z_2 - z_1)$	B	$W_w = \frac{1}{2}\rho(v_2^2 + v_1^2)$
C	$W_w = -mg.(z_2 + z_1)$	D	$W_w = \rho g\,(z_2 + z_1)$

23- العمل الذي تقوم به جسيمات السائل في المقطع s_1 للأنبوب :

A	بعمل موجب محرك $W_1 = +p_1\,\Delta V$	B	بعمل سالب محرك $W_1 = -p_1\,\Delta V$	c	بعمل سالب مقاوم $W_1 = -p_1\,\Delta V$	D	بعمل موجب مقاوم $W_1 = +p_1\,\Delta V$

24- العمل الذي تقوم به جسيمات السائل في المقطع s_2 للأنبوب :

A	بعمل موجب محرك $W_2 = +p_2\,\Delta V$	B	بعمل سالب محرك $W_2 = -p_2\,\Delta V$	c	بعمل سالب مقاوم $W_2 = -p_2\,\Delta V$	D	بعمل موجب مقاوم $W_2 = +p_2\,\Delta V$

25- العمل الكلي الذي تقوم به جسيمات السائل عند تحريكها من مقطع لآخر هو:

A	$W_{tot} = mg(z_2 - z_1) + p_1\Delta V - p_2\Delta V$	B	$W_{tot} = -mg(z_2 - z_1) + p_1\Delta V - p_2\Delta V$
C	$W_{tot} = -mg(z_2 - z_1) + p_1\Delta V + p_2\Delta V$	D	$W_{tot} = -mg(z_2 - z_1) - p_1\Delta V - p_2\Delta V$

26- وتكون معادلة برنولي لسائل مثالي بالعلاقة:

A	$p_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 + gz_1 = p_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 + gz_2$	B	$p_1 \mathrel{+}= \rho v_1^2 + \rho g z_1 = p_2 + \rho v_2^2 + \rho g z_2$
C	$p_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 + \rho g z_1 = p_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 + \rho g z_2$	D	$p_1 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 + \rho g z_1 = p_2 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 + \rho g z_2$

27- ويكون الحد الذي يمثل الطاقة الكامنة الثقالية (طاقة الوضع) في واحدة الحجوم من السائل هو :

A	p	B	$\frac{1}{2}\rho v^2$	c	$\rho g z$	D	mgz

28- ويكون الحد الذي يمثل الطاقة الحركية في واحدة الحجوم من السائل هو :

A	p	B	$\frac{1}{2}mv^2$	c	$\frac{1}{2}\rho v^2$	D	$\rho g z$

29- تصبح معادلة برنولي من أجل أنبوب أفقي:

A	$p_1 + p_2 = \frac{1}{2}\rho(v_2^2 - v_1^2)$	B	$p_1 - p_2 = \frac{1}{2}\rho(v_2^2 + v_1^2)$
C	$p_1 - p_2 = \rho g\,(z_2 - z_1)$	D	$p_1 - p_2 = \rho g\,(z_2 + z_1)$

30- يتناقص ضغط الدم عن قيمته الطبيعية اللازمة لمقاومة الضغوط الخارجية في المقاطع المتضيقة من الشرايين في جسم الإنسان فالمعادلة التي تعبر عن ذلك هي :

A	$P_2 - P_1 = \frac{1}{2}\rho\left[\left(\frac{s_1}{s_2}\right)^2 - 1\right]v_1^2$	B	$P_1 - P_2 = \frac{1}{2}\rho\left[\left(\frac{s_2}{s_1}\right)^2 - 1\right]v_1^2$
C	$p_1 - p_2 = \rho g\,(z_2 - z_1)$	D	$P_1 - P_2 = \frac{1}{2}\rho\left[\left(\frac{s_1}{s_2}\right)^2 - 1\right]v_1^2$

31- إذا كان السائل يجري في انبوب أفقي مساحة مقطعه s في منطقة ضغطها P فعندما يصبح مساحة المقطع في منطقة ما أثناء الجريان ثلث ماكان عليه وعندئذ يكون الضغط P':

A	$P' = \frac{1}{\sqrt{3}}P$	B	$P' = \frac{1}{3}P$	c	$P' = 3P$	D	$P' = \sqrt{3}P$

32- يكون قانون الضغط في السوائل الساكنة (معادلة المانومتر) :

$p_1 - p_2 = mgh$	D	$p_1 - p_2 = \rho gh$	C	$p_1 - p_2 = 2gh$	B	$p_2 - p_1 = \rho g$	A

اقرأ النص الآتي وأجب عن الأسئلة (33 إلى 36)

في تجربة أنبوب تورشيللي يحتوي خزان واسع على سائل كتلته الحجمية ρ مساحة سطح مقطعه s_1 كبيرة جداً بالنسبة لفتحة صغيرة أسفل الخزان مساحة مقطعها s_2 وعلى عمق $h = z_1 - z_2$ من السطح الحر للسائل

33- إن الضغط p_2 هو الضغط الذي يتعرض له السائل عند خروجه من فتحة صغيرة أسفل خزان واسع علماً أن p_0 هو الضغط الجوي ويكون p_2 مساوياً :

$p_2 = 2p_0$	D	$p_2 = p_0$	C	$p_2 > p_0$	B	$p_2 < p_0$	A

34- تصبح معادلة برنولي من أجل أنبوب تورشيللي :

$\frac{1}{2}v_2^2 + gz_1 = p_2 + gz_2$	B	$p_1 + \frac{1}{2}v_2^2 + gz_1 = \frac{1}{2}v_1^2 + gz_2$	A
$\frac{1}{2}v_1^2 + gz_1 = \frac{1}{2}v_2^2 + gz_2$	D	$p_1 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 = p_2 + \frac{1}{2}\rho v_1^2$	C

35- سرعة خروج الماء من فتحة أسفل الخزان الواسع v_2 هي :

$v_2 = \sqrt{\frac{m}{\Delta t}}$	D	$v_2 = \sqrt{2gh}$	C	$v_2 = \sqrt{mgh}$	B	$v_2 = \sqrt{gh}$	A

36- هند إنقاص كمية الماء من الخزان ليصبح العمق $h' = \frac{1}{4}h$ فتصبح سرعة خروج الماء الجديدة من الفتحة الصغيرة أسفل الخزان v_2'

$v_2' = 4v_2$	D	$v_2' = 2v_2$	C	$v_2' = \frac{1}{2}v_2$	B	$v_2' = \frac{1}{4}v_2$	A

اقرأ النص الآتي وأجب عن الأسئلة (37 إلى 40)

يضخ الماء في انبوب أفقي من المقطع الأول $s_1 = 10\ cm^2$ إلى المقطع الثاني $s_2 = 5\ cm^2$ وبمعدل ضخ $\dot{Q} = 0.005\ m^3.s^{-1}$ حيث $\rho_{H_2O} = 1000 kg.m^3$

37- إن سرعة دخول الماء من المقطع s_1 :

$v_1 = 5\ m.s^{-1}$	D	$v_1 = 10\ m.s^{-1}$	c	$v_1 = 15\ m.s^{-1}$	B	$v_1 = 20\ m.s^{-1}$	A

38- سرعة خروج الماء من المقطع s_2 :

$v_2 = 25\ m.s^{-1}$	D	$v_2 = 20\ m.s^{-1}$	c	$v_2 = 15\ m.s^{-1}$	B	$v_2 = 10\ m.s^{-1}$	A

39- يكون فرق الضغط بين طرفي الانبوب هو:

$37500\ pa$	D	$2500\ pa$	c	$1250\ pa$	B	$75000\ pa$	A

40- العمل اللازم لضخ $10\ L$ من الماء بين طرفي الانبوب

$375\ J$	D	$250\ J$	c	$125\ J$	B	$750\ J$	A

ملاحظات السوائل :

✓ بعض التحويلات الهامة :

V تحويلة الحجم $cm^3 \xrightarrow{\times 10^{-6}} m^3$	s تحويلة المساحة $cm^2 \xrightarrow{\times 10^{-4}} m^2$	(h,L,z,y,x) تحويلة الطول $cm \xrightarrow{\times 10^{-2}} m$
V تحويلة الحجم لتر $L \xrightarrow{\times 10^{-3}} m^3$	m تحويلة الكتلة $g \xrightarrow{\times 10^{-3}} kg$	ρ تحويلة $g.cm^{-3} \xrightarrow{\times 1000} kg.m^{-3}$

✓ قوانين الحجوم لبعض الأجسام المتجانسة :

النوع	الكرة	الاسطوانة	المكعب
قانون الحجم	$V = \frac{4}{3}\pi r^3$	$V = s.h = \pi r^2.h$	$V = L^3$

المنسوب الكتلي : كمية السائل التي تعبر المقطع s خلال وحدة الزمن وهو ثابت $Q = \frac{m}{\Delta t}$ $(kg.s^{-1})$

المنسوب الحجمي (معدل التدفق الحجمي أو معدل الضخ) : حجم السائل الذي يعبر المقطع s خلال وحدة الزمن وهو ثابت $Q' = \frac{V}{\Delta t}$ $(m^3.s^{-1})$

العلاقة بين المنسوب الكتلي والمنسوب الحجمي (هامة متعدد)

$$\frac{Q}{Q'} = \frac{\frac{m}{\Delta t}}{\frac{V}{\Delta t}} = \frac{m}{V} = \rho \Rightarrow \boxed{Q = \rho.Q'}$$

1. نستطيع من قانون التدفق الحجمي حساب	
الزمن اللازم للتفريغ	سرعة تدفق السائل
$Q' = \frac{V}{\Delta t} \Rightarrow \boxed{\Delta t = \frac{V}{Q'}}$	$Q' = s.v \Rightarrow \boxed{v = \frac{Q'}{s}}$

لحساب التدفق الحجمي من القانونين

$$\boxed{Q' = \frac{V}{\Delta t}}$$

$$Q' = \frac{V}{\Delta t} \xrightarrow{V = S.\Delta x} Q' = \frac{S.\Delta x}{\Delta t} \xrightarrow{v = \frac{\Delta x}{\Delta t}} \boxed{Q' = s.v}$$

2. عندما يطلب سرعة دخول السائل v_1 عبر المقطع s_1 أو سرعة خروج السائل v_2 من المقطع s_2 نستخدم :

معادلة الإستمرارية $\Rightarrow \boxed{Q' = s_1.v_{1_{دخول}} = s_2.v_{2_{خروج}} = const} \Rightarrow \begin{cases} v_1 = \frac{Q'}{s_1} = \frac{s_2.v_2}{s_1} & \text{سرعة دخول السائل} \\ v_2 = \frac{Q'}{s_2} = \frac{s_1.v_1}{s_2} & \text{سرعة خروج السائل} \end{cases}$

- إذا كان السائل يدخل من فرع واحد s لخرطوم ويخرج من أكثر من فرع s_1, s_2 فتكون معادلة الاستمرارية له :

$$\boxed{Q' = s.v = s_1.v_1 + s_2.v_2 = const}$$

- إذا كان السائل يدخل من فرع واحد s_1 لخرطوم ويخرج من أكثر من n فرع متماثلة كل منها s_2 فتكون معادلة الاستمرارية له

$$\boxed{Q' = s_1.v_{1_{دخول}} = n\, s_2.v_{2_{خروج}} = const}$$ رشاش الاستحمام

- قد يعطينا السرعات ويطلب مساحتي مقطعي الدخول والخروج s_1 , s_2 نعزلهما من معادلة الاستمرارية بدلاً من عزل السرعات

3. عندما يطلب ضغط السائل عند الدخول P_1 أو ضغط السائل عند الخروج P_2 أو فرق الضغط $P_1 - P_2$ نستخدم :

معادلة برنولي : $\boxed{P + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho g z = \text{const}}$ وفق الخطوات الآتية :

1) نكتب معادلة برنولي العامة : $P + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho g z = \text{const}$

2) نكتب معادلة برنولي المفصلة : $P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 + \rho g Z_1 = P_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 + \rho g Z_2$

3) نعزل المجهول ونخرج عامل مشترك : (مثال أحسب P_2)

$$P_2 = P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 - \frac{1}{2}\rho v_2^2 + \rho g Z_1 - \rho g Z_2$$

$$P_2 = P_1 + \frac{1}{2}\rho(v_1^2 - v_2^2) + \rho g(Z_1 - Z_2)$$

4) نعوض المعطيات وننتبه لكل من :

- إذا طلب P_2 فإن P_1 تكون معطاة أو مساوية للضغط الجوي $(P_1 = P_0)$ والعكس صحيح إذا طلب P_1
- نعوض الفرق $(Z_1 - Z_2)$ أو $(Z_2 - Z_1)$ بإحدى قيم الارتفاعات (h, z, x, y) حيث تكون معطاة بنص المسألة
- إذا كان الأنبوب أفقي أي $(Z_1 - Z_2)$ فإن تغير الطاقة الكامنة الثقالية معدوم$(\Delta E_p - 0)$ ويكون تغير الطاقة الحركية في وحدة الحجوم مساوية$\left(\frac{\Delta E_k}{\Delta V}\right)$:

4. حساب العمل الميكانيكي: $W = -m\,g\,z + (P_1 - P_2)\Delta V$ حساب كتلة المائع $m = \rho V$

نموذج مؤتمت للنسبية

1- تنص فرضية اينشتاين الأولى في النسبية الخاصة على أن:

A	B	C	D
سرعة انتشار الضوء ثابتة في الأوساط المختلفة مهما اختلفتْ سرعة المنبع الضوئي أو سرعة المراقب	سرعة انتشار الضوء متغيرة في الوسط نفسه مهما اختلفتْ سرعة المنبع الضوئي أو سرعة المراقب	سرعة انتشار الضوء في الخلاءِ هي نفسها $3 \times 10^8\ m.s^{-1}$ في جميع جمل المقارنة	السرعة مفهوم نسبيّ يختلف باختلاف جملة المقارنة

2- وفق الفرضية الأولى لأينشتاين أي من هذه العبارات غير صحيحة:

A	B	C	D
سرعة الضوء تبقى ثابتة ولو اختلفت سرعة المنبع الضوئي	سرعة الضوء تبقى ثابتة ولو اختلفت سرعة المراقب	سرعة الضوء تبقى ثابتة ولو اختلفت جملة المقارنة العطالية	سرعة الضوء تبقى ثابتة ولو اختلف وسط انتشار الضوء

3- يسير شخص على الرصيف ويشاهد سيارة تتحرك ليلاً وتصدر ضوءاً سرعته C فإن سرعة ضوء السيارة :

A	B	C	D
تختلف باختلاف سرعة السيارة	تختلف باختلاف سرعة الشخص	تختلف باختلاف نوع السيارة	لا تختلف أبداً

4- أفترض أن صاروخين في الخلاء يتحرّك كل منهما نحو الآخر بسرعة قريبة من سرعة انتشار الضوء في الخلاء وفي لحظة ما أضاء الصاروخ الأول مصابيحه فإن سرعة ضوء الصاروخ الأول بالنسبةِ للصاروخ الثاني هي:

A	B	C	D
C	أكبر من C	أصغر من C	معدومة

5- يتحرك جسم بسرعة v بالنسبة لمراقب خارجي ويطلق شعاعاً ضوئياً بعكس جهة حركته فتكون سرعة الشعاع الضوئي بالنسبة للمراقب الخارجي وفق الميكانيك النسبي مساوية

A	B	C	D
c	v	$c + v$	$c - v$

6- لا تختلف قيمة تسارع الجاذبية تم حسابه بواسطة نواس ثقلي بسيط في مخبر المدرسة عنه ضمن باص يسير بحركة مستقيمة منتظمة لأن:

A	القوانين الفيزيائية تبقى نفسها في جميع جمل المقارنة العطالية	B	تسارع الجاذبية ثابت مهما كان موضع النواس	C	الخيط لا يمتط في النواس الثقلي البسيط	D	لأن درجة الحرارة نفسها فلا يحدث تغير في قيمة تسارع الجاذبية

7- معامل لورينتس γ يعطى بالعلاقة:

A	$\gamma=\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$	B	$\gamma=(1-\frac{v^2}{c^2})^{\frac{1}{2}}$	C	$\gamma=\frac{1}{\sqrt{1+\frac{v^2}{c^2}}}$	D	$\gamma=\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v}{c}}}$

8- يأخذ معامل لورينتس γ قيماً:

A	$\gamma=1$	B	$\gamma<1$	C	$\gamma>1$	D	$\gamma\geq 1$

9- مركبة فضاء تتحرك بسرعة c $v=\frac{\sqrt{624}}{25}$ فتكون قيمة معامل لورينتس γ عندئذ:

A	$\gamma=\frac{1}{25}$	B	$\gamma=\frac{1}{50}$	c	$\gamma=25$	D	$\gamma=15$

10- يتحرك جسم بسرعة v فيكون معامل لورينتس لحركته مساوياً $\gamma=3$ فإن سرعة الجسم بالنسبة لسرعة الضوء هي

A	$v=\frac{2\sqrt{2}}{3}c$	B	$v=\frac{2\sqrt{3}}{2}c$	C	$v=\frac{3\sqrt{2}}{2}c$	D	$v=\frac{2\sqrt{3}}{3}c$

11- تقطع مركبة فضائية مسافة 4 سنة ضوئية وبزمن $\frac{8}{\sqrt{5}}$ سنة فتكون سرعة المركبة أثناء الرحلة مقارنة بسرعة الضوء هي:

A	$\frac{\sqrt{5}}{2}c$	B	$\frac{\sqrt{5}}{8}c$	C	$\frac{\sqrt{5}}{2}$	D	$\sqrt{5}\,c$

12- تقطع مركبة فضائية مسافة 4 سنة ضوئية وبسرعة $v=0.4c$ فتستغرق زمناً في رحلتها هو:

A	20 سنة	B	10سنة	C	20 سنة ضوئية	D	10 سنة ضوئية

13- في الميكانيك النسبي إن t هو الزمن الذي يقيسه المراقب الخارجي ويكون مقارنة بالزمن t_0 الذي يقيسه المراقب الداخلي :

A	$t=t_0$	B	$t>t_0$	C	$t\approx t_0$	D	$t\ll t_0$

14- في النسبية الخاصة عند حركة جسم بالنسبة لجملة مقارنة فإن زمنه يتمدد بالنسبة لجملة المقارنة وفق المعادلة التالية

A	$t_0=t.\gamma$	B	$t=\frac{t_0}{\gamma}$	C	$t=\gamma\,t_0$	D	$t=\frac{\gamma}{t_0}$

15- يحدث تمدد للزمن في الميكانيك النسبي $t>t_0$ عندما تكون قيمة معامل لورينتس:

A	$\gamma=1$	B	$\gamma<1$	C	$\gamma>1$	D	$\gamma\geq 1$

16- أخوين توأمين أحدهما رائد فضاء يطير بسرعة قريبة من سرعة الضوء في الخلاء c $v=\frac{\sqrt{15}}{4}$ وبقي رائد الفضاء في رحلته أربع سنوات وفق ميقاتية يحملها فيكون الزمن الذي انتظره أخوه التوأم على الأرض ليعود رائد الفضاء من رحلته هو:

A	10 سنة	B	16 سنة	C	4 سنوات	D	15 سنة

17- بفرض أن رائد فضاء يشير بسرعة قريبة من سرعة الضوء ويشاهد تسجيلاً مصوراً لأحد دروس منصة طريقي التعليمية ومدته $t_0=2h$ ويتابعه طالب آخر موجود على الأرض بتلسكوب دقيق جداً فتكون مدة الدرس t التي يقيسها هذا المراقب

A	$\frac{1}{2}h$	B	$1h$	C	$2h$	D	$3h$

18- مركبة فضاء طولها L أثناء الحركة بسرعة قريبة من سرعة الضوء وطولها وهي ساكنة L_0 فإنه وفق الميكانيك النسبي :

A	$L<L_0$	B	$L=L_0$	c	$L=2\,L_0$	D	$L>L_0$

19- مسطرة طولها $L_0=10m$ وهي ساكنة وعلى فرض أنها تحركت بسرعة قريبة من سرعة الضوء فإن طولها L أثناء الحركة وفق الميكانيك النسبي هو:

A	$L=30m$	B	$L=20m$	c	$L=10m$	D	$L=8m$

20- وفق الميكانيك النسبي عندما يكون الجسم متحركاً بالنسبة لجملة مقارنة فإن طوله يتقلص وفق قياس جملة المقارنة تلك وفق المعادلة

A	$L_0=L.\gamma$	B	$L=\frac{L_0}{\gamma}$	C	$L=\gamma\,L_0$	D	$L=\frac{\gamma}{L_0}$

21- مركبة فضائية طولها على الأرض وهي ساكنة $L_0=40m$ ويقوم مراقب ساكن في محطة أرضية بقياس طولها وهي متحركة بسرعة قريبة من سرعة انتشار الضوء فيجد أنه يساوي $L=10m$ فتكون قيمة معامل لورينتس مساوية

A	$\gamma=\frac{1}{4}$	B	$\gamma=4$	C	$\gamma=10$	D	$\gamma=40$

22- مركبة فضائية لها شكل مستطيل طولها b_0 وعرضها a_0 وفق قياسات أجهزة المركبة تتحرك وفق مسار مستقيم و بحيث يكون شعاع السرعة موازٍ لطول المركبة فيكون عرض المركبة أثناء الرحلة هي:

A	$a=a_0$	B	$a>a_0$	c	$a<a_0$	D	$a=2a_0$

23- مركبة فضاء لها شكل مستطيل طولها وهي ساكنة يساوي ستة أضعاف عرضها a ، تتحرك المركبة بحيث يكون طولها موازياً لشعاع سرعتها بالنسبة لمراقب خارجي فيبدو له أن طولها يساوي ضعفي عرضها a فتكون سرعة المركبة بالنسبة لسرعة الضوء هي :

A	$v=\frac{2\sqrt{2}}{3}c$	B	$v=\frac{2\sqrt{3}}{2}c$	C	$v=\frac{3\sqrt{2}}{2}c$	D	$v=\frac{2\sqrt{3}}{3}c$

24-في النسبية الخاصة عند حركة جسم بالنسبة لجملة مقارنة فإن كتلته تزداد بالنسبة لجملة المقارنة وفق المعادلة التالية

A	$m_0 = m.\gamma$	B	$m = \frac{m_0}{\gamma}$	C	$m = \gamma\, m_0$	D	$m = \frac{\gamma}{m_0}$

25-وفق الميكانيك النسبي عندما يتحرك الجسم بسرعة قريبة من سرعة الضوء فإن كتلته:

A	تزداد بالمقدار $\Delta m = \frac{E_k}{c}$	B	تنقص بالمقدار $\Delta m = \frac{E_k}{c^2}$	C	تزداد بالمقدار $\Delta m = \frac{E_k}{c^2}$	D	الكتلة مقدار ثابت دوماً

26- لا يستطيع العلماء تحريك الجسيمات بسرعات كبيرة جداً تساوي سرعة انتشار الضوء في الخلاء لأن:

A	الجسيم عندئذ تزداد كتلته وتتحول إلى طاقة حركية	B	الجسيم عندئذ تنقص كتلته إلى أن تنعدم	c	الجسيم عندئذ يحتاج قوة لا نهائية لدفعه وهذا غير ممكن	D	الجسيم عندئذ تزداد كتلته وتتحول إلى طاقة كامنة

27- أي من العلاقات الآتية لا تعبر عن الطاقة الكلية وفق قوانين الميكانيك النسبي:

A	$E = m.c^2$	B	$E = E_0 + E_k$	C	$E = m_0.c^2$	D	$E = \gamma m_0.c^2$

28- في الميكانيك النسبي لا يمكن أن تنعدم الطاقة الكلية النسبية وذلك لأنه:

A	لا يمكن أن تنعدم الطاقة الكامنة الثقالية	B	لا يمكن أن تنعدم الطاقة الحركية	C	لا يمكن أن تنعدم الطاقة السكونية	D	لا يمكن أن تنعدم الطاقة الكامنة المرونية

29- تعطى الطاقة الحركية وفق قوانين الميكانيك النسبي بالعلاقة:

A	$E_k = E_0 - E$	B	$E_k = (m_0 - m)c^2$	c	$E_k = \frac{1}{2}m_0v^2$	D	$E_k = (\gamma - 1)m_0.c^2$

اقرأ النص الآتي وأجب عن الأسئلة
في الميكانيك النسبي إذا كان الطاقة الكلية ثلاثة أضعاف الطاقة السكونية لجسيم متحرك بسرعة قريبة من سرعة الضوء

30- فإن معامل لورينتس

A	$\gamma = 9$	B	$\gamma = 6$	C	$\gamma = 3$	D	$\gamma = 2$

31- كتلة الجسيم أثناء حركته

A	$m = 9m_0$	B	$m = 6m_0$	c	$m = 3m_0$	D	$m = 2m_0$

32- سرعة الجسيم بالنسبة لسرعة الضوء هي

A	$v = \frac{2\sqrt{2}}{3}c$	B	$v = \frac{2\sqrt{3}}{2}c$	C	$v = \frac{3\sqrt{2}}{2}c$	D	$v = \frac{2\sqrt{3}}{3}c$

33- كمية حركة الجسيم

A	$P = 3m_0v_0$	B	$P = 6mv$	c	$P = 3m_0v$	D	$P_0 = 2m_0v$

34- الطاقة الحركية للجسيم عندئذٍ

A	$E_k = 9E_0$	B	$E_k = 6E_0$	c	$E_k = 3E_0$	D	$E_k = 2E_0$

ملاحظات النسبية

1- المراقب الداخلي (مركبة فضائية ، رائد فضاء ، إلكترون ، بروتون)
المراقب الخارجي (محطة أرضية)

2- عامل لورنتز (معامل التمدد) : $\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$

3- تمدد (تباطؤ) الزمن : (زمن الرحلة) $\boxed{t = \gamma.t_0}$ $\gamma > 1 \Rightarrow t > t_0$
t_0 : لايوجد تمدد (بالنسبة للمراقب الداخلي) ، t : يوجد تمدد (بالنسبة للمراقب الخارجي)

4- تقلص الأطوال (طول المركبة) : $\boxed{L = \frac{L_0}{\gamma}}$ $\gamma > 1 \Rightarrow L < L_0$
L_0 : لايوجد تقلص (بالنسبة للمراقب الداخلي) ، L : يوجد تقلص (بالنسبة للمراقب الخارجي)
(يتقلص الطول الموازي لشعاع سرعة الجسم المتحرك فقط)

5- تقلص المسافات (المسافة المقطوعة) : $\boxed{L' = \frac{L'_0}{\gamma}}$ $\gamma > 1 \Rightarrow L' < L'_0$
L'_0 : لايوجد تقلص (بالنسبة للمراقب الخارجي) ، L' : يوجد التقلص (بالنسبة للمراقب الداخلي)

6- ازدياد الكتلة السكونية m_0 أثناء الحركة : $\boxed{m = \gamma.m_0}$ $\gamma > 1 \Rightarrow m > m_0$

7- الطاقة الكلية هي مجموع الطاقة السكونية والحركية $E = E_k + E_0$ ، $E = mc^2$

8- الطاقة السكونية : $E_0 = m_0.c^2$

9- الطاقة الحركية : $E_k = E - E_0$

10- كمية الحركة في الميكانيك النسبي : $P = m.v$ كمية الحركة في الميكانيك الكلاسيكي : $P_0 = m_0.v$

ملاحظات لحل مسائل الأمواج

- البعد بين عقدتين متتاليتين أو بطنين متتاليين (هو نصف طول الموجة $\frac{\lambda}{2}$)
- البعد بين عقدة وبطن يليها (هو ربع طول الموجة $\frac{\lambda}{4}$)
- عدد أطوال الموجة يحسب : $\frac{\text{طول الوتر}}{\text{طول الموجة}} = \frac{L}{\lambda}$ وواحدته (طول موجة)

طول الخيط (الوتر المشدود) L : يقسم إلى عدد n من المغازل كل مغزل طوله $\frac{\lambda}{2}$ ويكون :

1. طول (الخيط المشدود) الوتر $L = n\frac{\lambda}{2}$ نعزل المجهول ⟹ عند طلب λ طول الموجة $\lambda = \frac{2L}{n}$ ، عند طلب n عدد المغازل $n = \frac{2L}{\lambda}$

2. حساب السعة لنقطة (ارتفاع النقطة) تبعد مسافة (x معطاة) عن النهاية المقيدة :
$y_{max.n} = 2y_{max}\left|\sin\frac{2\pi}{\lambda}\bar{x}\right|$ حيث : y_{max} سعة اهتزاز المنبع

3. الكتلة الخطية للوتر (ميو μ) هي النسبة بين كتلته m وطوله L : $\mu = \frac{m}{L}$ واحدتها $kg.m^{-1}$

- يمكن حساب الكتلة الخطية لوتر اسطواني كتلته الحجمية (كثافته ρ) : $\mu = \rho.\pi r^2$ ⟸ $\mu = \frac{m}{L} \xrightarrow{m=\rho.V} \mu = \frac{\rho.V}{L} = \frac{\rho.sL}{L} = \rho.s$

4. لحساب سرعة انتشار الاهتزاز : سرعة انتشار الاهتزاز v { $v = \lambda.f$ ، f : تواتر الاهتزاز ؛ $v = \sqrt{\frac{F_T}{\mu}}$ ، F_T : قوة الشد }

5. حساب التواترات الخاصة لعدة مدروجات : $f = \frac{n.v}{2L}$ حيث $n = 1,2,3,4$ تمثل عدد المغازل
(المدروج الثالث : $n = 3$ ، المدروج الثاني : $n = 2$ ، المدروج الأساسي (الأول) : $n = 1$)

6. حساب قوة الشد F_T من أجل n مغزل وفق الخطوات الآتية :
$f = \frac{n}{2L}\sqrt{\frac{F_T}{\mu}} \Leftarrow \begin{cases} v = \sqrt{\frac{F_T}{\mu}} \\ f = \frac{n.v}{2L} \end{cases}$ ⟸ نربع الطرفين ونعوض ⟸ $f^2 = \frac{n^2}{4L^2}\frac{F_T}{\mu}$ بعد التعويض نحصل على قيمة F_T

7. حساب أبعاد العقد والبطون عن النهاية المقيدة :
معادلة العقد : $x = n.\frac{\lambda}{2}$ حيث : $n = 0$ أول عقدة ، 1 ثاني عقدة ، 2 ثالث عقدة ، 3 رابع عقدة
معادلة البطون : $x = (2n+1)\frac{\lambda}{4}$ حيث : $n = 0$ أول بطن ، 1 ثاني بطن ، 2 ثالث بطن ، 3 رابع بطن

ملاحظة : لما يغير عدد المغازل نحسب طول موجة جديدة $\lambda_{\text{جديدة}} = \frac{2L}{n_{\text{جديدة}}}$

ملاحظات المزامير والأنابيب الصوتية

مزمار متشابه الطرفين		مزمار مختلف الطرفين	
ذو فم نهاية مفتوحة , ذو لسان نهاية مغلقة		ذو فم نهاية مغلقة , ذو لسان نهاية مفتوحة	
طول المزمار	$L = n.\frac{\lambda}{2}$	طول المزمار	$L = (2n-1)\frac{\lambda}{4}$
تواتر الصوت	$f = \frac{n.v}{2L}$	تواتر الصوت	$f = (2n-1)\frac{v}{4L}$
n تمثل مدروجات الصوت	$n = 1,2,3,4$ (صوت أساسي $n = 1$)	القوس $(2n-1)$ يمثل مدوجات الصوت $(n = 1,2,3,4)$	$(2n-1) = 1,3,5$ (صوت أساسي $(2n-1) = 1$)
طول الموجة يحسب في المزامير من العلاقة :	$\lambda = \frac{v}{f}$	عدد أطوال الموجة يحسب :	$\frac{\text{طول المزمار}}{\text{طول الموجة}} = \frac{L}{\lambda}$
البعد بين عقدتين متتاليتين أو بطنين متتاليين	$\frac{\lambda}{2}$	البعد بين عقدة وبطن يليها	$\frac{\lambda}{4}$
تغيير السرعة v عند تغيير شروط التجربة (درجة حرارة الوسط أوكثافة الغاز)			
السرعة تتناسب طرداً مع الجذر التربيعي لدرجة الحرارة		السرعة تتناسب عكساً مع الجذر التربيعي لكثافة الغاز	
نسخن : $\frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}}$	كلفن $T = t(C^0) + 273$	كثافة الغاز $D = \frac{M\text{الكتلة الغرامية}}{29}$	$\frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{D_1}{D_2}} = \sqrt{\frac{\frac{M_1}{29}}{\frac{M_2}{29}}} = \sqrt{\frac{M_1}{M_2}}$:

ملاحظات الأعمدة الهوائية

نعوض القوس $(2n-1)$ برقم المدروج ونعوض n برقم الرنين

العمود الهوائي المفتوح (متشابه الطرفين) (نفق عبور سيارات)	العمود الهوائي المغلق (مختلف الطرفين) (قناة سمعية)
طوله $L = n.\frac{\lambda}{2}$ الرنين الأول : $n = 1$ الرنين الثاني : $n = 2$ تواتره $f = \frac{n.v}{2L}$ $n = 1, 2, 3, 4$ $(n = 1$ الرنين الأول$)$ القوة الضاغطة تساوي الضغط ضرب مساحة السطح $F = P.S$ البعد بين صوتين شديدين متتاليين (رنينين متعاقبين) : $\frac{\lambda}{2}$ طول الموجة : $\lambda = \frac{v}{f}$	طوله $L = (2n-1)\frac{\lambda}{4}$ القوس$(2n-1)$يمثل مدوجات الصوت $(n = 1, 2, 3, 4)$ الرنين الأول: $n = 1$ $(2n-1) = 1$ الرنين الثاني $n = 2$ $(2n-1) = 3$ طول العمود الهوائي عند الرنين الاول يساوي $L_1 = \frac{\lambda}{4}$ (أق صر طول) طول العمود الهوائي عند الرنين الثاني يساوي $L_2 = \frac{3\lambda}{4}$ البعد بين صوتين شديدين متتاليين $\Delta L = L_2 - L_1 = \frac{3\lambda}{4} - \frac{\lambda}{4} = \frac{\lambda}{2}$ $\Delta L = L_2 - L_1 = \frac{\lambda}{2}$ تواتره $f = (2n-1)\frac{v}{4L}$ البعد الذي يحدث عنده الرنين الأول ؟ $= L_1$: الرنين الأول : $(2n-1) = 1$ ⇨ $f = \frac{v}{4L_1}$ ⇨ $L_1 = \frac{v}{4f}$

نموذج موحد للأمواج والمزامير والأعمدة الهوائية

اقرأ النص الآتي وأجب على الأسئلة الآتية (1إلى 13)
نجري تجربة الأمواج المستقرة العرضية في وتر مشدود على نهاية مقيّدة وعندما تعمل الرنانة تتشكل على طول اوتر أمواج عرضية جيبية متقدمة

1- فرق الطور بين الموجة الواردة و الموجة المنعكسة عند نهاية مقيدة:

A	$\varphi = \pi\, rad$	B	$\varphi = 0$	C	$\varphi = \frac{\pi}{2}\, rad$	D	$\varphi = \frac{3\pi}{2}\, rad$

2- أي من العبارات الآتية خاطئة : إن الموجة الواردة والموجة المنعكسة لهما:

A	التواتر نفسه	B	سعة الاهتزاز نفسها	C	سرعة انتشار الاهتزاز نفسها	D	جهة الانتشار نفسها

3- تكون معادلة المطال لموجة واردة جيبية متقدمة لنقطة n من نقاط الوتر تبعد مسافة x عن النهاية المقيدة هي:

A	$\bar{Y}_{n(t)} = Y_{max}\cos(\omega t - \frac{2\pi}{\lambda}\bar{x})$	B	$\bar{Y}_{n(t)} = Y_{max}\cos(\omega t + \frac{2\pi}{\lambda}\bar{x} + \varphi)$
C	$\bar{Y}_{n(t)} = Y_{max}\cos(\omega t - \frac{2\pi}{\lambda}\bar{x} + \varphi)$	D	$\bar{Y}_{n(t)} = Y_{max}\cos(\omega t + \frac{2\pi}{\lambda}\bar{x})$

4- تكون معادلة المطال لموجة منعكسة جيبية متقدمة لنقطة n من نقاط الوتر تبعد مسافة x عن النهاية المقيدة هي:

A	$\bar{Y}_{n(t)} = Y_{max}\cos(\omega t - \frac{2\pi}{\lambda}\bar{x})$	B	$\bar{Y}_{n(t)} = Y_{max}\cos(\omega t - \frac{2\pi}{\lambda}\bar{x} + \pi)$
C	$\bar{Y}_{n(t)} = Y_{max}\cos(\omega t + \frac{2\pi}{\lambda}\bar{x} + \pi)$	D	$\bar{Y}_{n(t)} = Y_{max}\cos(\omega t + \frac{2\pi}{\lambda}\bar{x} - \frac{\pi}{2})$

5- في الأمواج المستقرة العرضية المسافة بين عقدتين متتاليتين تساوي:

A	$\frac{\lambda}{4}$	B	$\frac{\lambda}{2}$	C	λ	D	2λ

6- في الأمواج المستقرة العرضية المسافة بين عقدة وبطن متتاليين وتساوي:

A	$\frac{\lambda}{4}$	B	λ	C	2λ	D	$\frac{\lambda}{2}$

7- طول المغزل الواحد يساوي:

A	λ	B	2λ	C	$\frac{\lambda}{2}$	D	$\frac{\lambda}{4}$

8- أي من العبارات الآتية خاطئة : في الأمواج المستقرة العرضية ومن أجل وتر مرن مشدود تكون بطون الاهتزاز:

A	سعة اهتزازها عظمى	B	تلتقي فيها الأمواج الواردة والمنعكسة على تعاكس دائم	C	تلتقي فيها الأمواج الواردة والمنعكسة على توافق دائم	D	$\left\|\sin\frac{2\pi}{\lambda}\bar{x}\right\| = 1$

9- أي من العبارات الآتية خاطئة : في الأمواج المستقرة العرضية ومن أجل وتر مرن مشدود تكون عقد الاهتزاز:

A	سعة اهتزازها معدومة	B	$\left\|\sin\frac{2\pi}{\lambda}\bar{x}\right\| = 0$	C	تلتقي فيها الأمواج الواردة والمنعكسة على تعاكس دائم	D	تلتقي فيها الأمواج الواردة والمنعكسة على توافق

10- لا يحدث انتقال للطاقة في الأمواج المستقرة كما في الأمواج المنتشرة وذلك لأن:

A	الأمواج الواردة والأمواج المنعكسة لا تنقل الطاقة ابداً	B	الأمواج الواردة والأمواج المنعكسة تبدد الطاقة تدريجياً	C	الأمواج الواردة والأمواج المنعكسة تنقل الطاقة بنفس الاتجاه	D	الأمواج الواردة والأمواج المنعكسة تنقل الطاقة في اتجاهين متعاكسين

11- إن نقاط مغزل واحد تهتز في بينها على :

A	تعاكس دائم	B	توافق دائم	c	ترابع دائم	D	تعامد دائم

12- إن نقاط مغزلين متجاورين تهتز في بينها على تعاكس في الطور لذلك تسمى الأمواج المستقرة بهذا الاسم وذلك بحيث تكون :

A	الموجة تهتز بحركة اهتزازية جيبية غير متخامدة	B	الموجة تهتز مراوحة في مكانها فتأخذ شكلاً ثابتاً وتظهر ساكنة	c	الموجة تهتز بحركة اهتزازية جيبية دورانية	D	الموجة تهتز بحركة اهتزازية جيبية انسحابية

13- في الأمواج المستقرة العرضيّة يهتز البطن الأول والبطن الثالث التالي على توافق فيما بينهما وذلك لأن:

A	فرق المسير بينهما يساوي $\frac{\lambda}{4}$	B	فرق المسير بينهما يساوي $\frac{\lambda}{2}$	c	فرق المسير بينهما يساوي $\frac{3\lambda}{4}$	D	فرق المسير بينهما يساوي λ

اقرأ النص الآتي وأجب عن الأسئلة الآتية : (14 إلى 24)
في تجربة الوتر المرن المشدود على نهاية مقيدة تكون :

14- سعة الموجة المستقرة العرضية تعطى بالعلاقة (عند نقطة n على حبل مرن تبعد مسافة x عن النهاية المقيدة)

A	$y_{\max(n)} = 2\,Y_{max}\left\|\sin\frac{2\pi}{\lambda}x\right\|$	B	$y_{\max(n)} = Y_{max}\left\|\sin\frac{2\pi}{\lambda}x\right\|$				
C	$y_{\max(n)} = 2\,Y_{max}\left\|\sin\frac{2\pi}{\lambda}\right\|$	D	$y_{\max(n)} = 2\,Y_{max}\|\sin x\|$				

15- سعة اهتزاز عقدة الاهتزاز تساوي:

A	$y_{\max(n)} = 2Y_{max}$	B	$y_{\max(n)} = Y_{max}$	C	$y_{\max(n)} = \frac{Y_{max}}{2}$	D	$y_{\max(n)} = 0$

16- سعة اهتزاز بطن الاهتزاز تساوي:

A	$y_{\max(n)} = Y_{max}$	B	$y_{\max(n)} = 2Y_{max}$	C	$y_{\max(n)} = \frac{Y_{max}}{2}$	D	$y_{\max(n)} = 0$

17- علاقة أبعاد عقد الاهتزاز عن النهاية المقيدة:

A	$x = \frac{n}{\lambda}$	B	$x = n\frac{2}{\lambda}$	C	$x = n\frac{\lambda}{2}$	D	$x = (2n+1)\frac{\lambda}{4}$

18- بعد العقدة الأولى عن النهاية المقيدة يساوي:

A	$x = 0$	B	$x = \frac{\lambda}{2}$	C	$x = \lambda$	D	$x = 3\frac{\lambda}{2}$

19- بعد العقدة الثالثة عن النهاية المقيدة يساوي:

A	$x = 0$	B	$x = \frac{\lambda}{2}$	C	$x = \lambda$	D	$x = 3\frac{\lambda}{2}$

20- النقاط التي تبعد عن النهاية المقيدة أعداد صحيحة من نصف طول الموجة هي:

A	عقدة اهتزاز	B	بطن اهتزاز	C	بطن وعقدة	D	كل ما سبق

21- إن عقدة الاهتزاز تبعد عن النهاية المقيدة:

A	أعداد صحيحة من ربع طول الموجة	B	أعداد فردية من نصف طول الموجة	C	أعداد فردية من ربع طول الموجة	D	أعداد صحيحة من نصف طول الموجة

22- علاقة أبعاد بطون الاهتزاز:

A	$x = n\frac{\lambda}{2}$	B	$x = (2n+1)\frac{\lambda}{2}$	C	$x = (2n+1)\frac{\lambda}{4}$	D	$x = (n+1)\frac{\lambda}{4}$

23- بعد بطن الاهتزاز الأول عن النهاية المقيدة يساوي:

A	$x = 0$	B	$x = \frac{\lambda}{4}$	C	$x = \frac{\lambda}{2}$	D	$x = 3\frac{\lambda}{4}$

24- بعد بطن الاهتزاز الثالث عن النهاية المقيدة يساوي:

A	$x = 3\frac{\lambda}{4}$	B	$x = 5\frac{\lambda}{4}$	C	$x = \frac{\lambda}{4}$	D	$x = 5\frac{\lambda}{2}$

25- شرطا حدوث التجاوب بين الهزازة و الوتر في حال نهاية مقيدة:

A	$l = n\frac{\lambda}{4}\ ,f = nf_1$	B	$l = n\frac{\lambda}{4}\ ,f = \frac{n}{f_1}$	C	$l = n\frac{\lambda}{2}\ ,f = nf_1$	D	$l = n\lambda\ ,f = \frac{f_1}{n}$

26- العلاقة بين تواتر الاهتزاز وطول الوتر في حال نهاية مقيدة:

A	$f = n\frac{v}{2l}$	B	$f = n\frac{v}{4l}$	C	$f = n\frac{2l}{v}$	D	$f = (2n+2)\frac{v}{4l}$

27- التواتر الأساسي للوتر في حال نهاية مقيدة:

A	$f_1 = \frac{v}{4l}$	B	$f_1 = \frac{v}{2l}$	C	$f_1 = 2lv$	D	$f_1 = \frac{v}{l}$

28- في تجربة ملد عند نهاية مقيدة وجد ملد أن التواتر الأساسي $f_1 = 10\ Hz$ ومن أجل تواتر نجد $f = 30\ Hz$

A	مغزل واحد	B	مغزلين	C	ثلاث مغازل	D	أربعة مغازل

29- إذا كان تواتر الرنانة f في تجربة ملد عند نهاية مقيدة $f \neq nf_1$ سوف نحصل على

A	مغازل واضحة	B	اهتزاز بسعة كبيرة	C	اهتزاز بسعة صغيرة	D	تجاوب بين الوتر والهزازة

30- أي من العبارات الآتية خاطئة: إذا كان تواتر الرنانة f في تجربة ملد عند نهاية مقيدة $f = nf_1$ سوف نحصل على

A	مغازل واضحة	B	أمواج مستقرة عرضية متجاوبة	C	اهتزاز بسعة صغيرة	D	تجاوب بين الوتر والهزازة

31- العلاقة بين تواتر الاهتزاز وطول الوتر في حال نهاية حرة (طليقة):

A	$f = n\frac{v}{2l}$	B	$f = (2n-1)\frac{v}{l}$	C	$f = (2n-1)\frac{v}{4l}$	D	$f = (2n-1)\frac{v}{2l}$

32- التواتر الأساسي للوتر في حال نهاية حرة (طليقة):

A	$f_1 = 2lv$	B	$f_1 = 4lv$	C	$f_1 = \frac{v}{2l}$	D	$f_1 = \frac{v}{4l}$

33- التواتر الأساسي للوتر في حال نهاية حرة (طليقة) يساوي $f_1 = 30\ Hz$ فإن تواتر المدروج السابع يساوي

A	$f = 30\ Hz$	B	$f = 60\ Hz$	C	$f = 210\ Hz$	D	$f = 270\ Hz$

34- التواتر الأساسي للوتر في حال نهاية مقيدة يساوي $f_1 = 30\ Hz$ فإن تواتر المدروج السابع يساوي

A	$f = 30\ Hz$	B	$f = 60\ Hz$	C	$f = 210\ Hz$	D	$f = 270\ Hz$

اقرأ النص الآتي وأجب عن الأسئلة : (35 إلى 40)
تأمل الشكل المجاور لوتر مشدود من الطرفين ثم أجب عن الأسئلة :

35- إن رتبة المدروج الصادر عن الوتر :

A	مدروج أول	B	مدروج ثاني	C	مدروج ثالث	D	مدروج رابع

36- عدد المغازل

A	1	B	2	C	3	D	4

37- طول الوتر

A	$L = 3\frac{\lambda}{4}$	B	$L = 3\frac{\lambda}{2}$	C	$L = 2\frac{\lambda}{3}$	D	$L = 3\lambda$

38- تواتر الاهتزاز f يساوي :

A	$\frac{3v}{2L}$	B	$\frac{v}{4L}$	C	$\frac{3v}{4L}$	D	$\frac{v}{2L}$

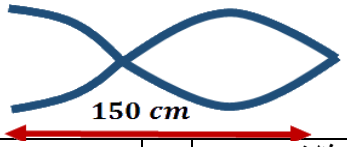
39- إذا كان طول الوتر $L = 150\ cm$ فإن طول الموجة :

A	$\lambda = 450cm$	B	$\lambda = 300cm$	C	$\lambda = 100cm$	D	$\lambda = 50\ cm$

40- عدد أطوال الموجة يساوي :

A	طول موجة 1.5	B	طول موجة 0.5	C	طول موجة 2	D	طول موجة 3

اقرأ النص الآتي وأجب عن الأسئلة : (41 إلى 46)
تأمل الشكل المجاور لوتر مشدود من الطرفين ثم أجب عن الأسئلة :



41- إن رتبة المدروج الصادر عن الوتر :

A	مدروج أول	B	مدروج ثاني	C	مدروج ثالث	D	مدروج رابع

42- عدد المغازل

A	1	B	2	C	3	D	4

43- طول الوتر

A	$L = 3\frac{\lambda}{4}$	B	$L = 3\frac{\lambda}{2}$	C	$L = 2\frac{\lambda}{3}$	D	$L = 3\lambda$

44- تواتر الاهتزاز f يساوي :

A	$\frac{3v}{2L}$	B	$\frac{v}{4L}$	C	$\frac{3v}{4L}$	D	$\frac{v}{2L}$

45- إذا كان طول الوتر $L = 150\ cm$ فإن طول الموجة :

A	$\lambda = 450cm$	B	$\lambda = 200cm$	C	$\lambda = 100cm$	D	$\lambda = 50\ cm$

46- عدد أطوال الموجة يساوي :

A	طول موجة 1.5	B	طول موجة 0.5	C	طول موجة 0.75	D	طول موجة 3

47- ما طول الوتر في الشكل إذا كان طول الموجة الصوتية $\lambda = 40cm$ ؟

A	20 cm	B	30 cm	C	50 cm	D	60 cm

48- تتناسب سرعة انتشار اهتزاز عرضي في وتر مرن:

A	طرداً مع قوة الشد وعكساً مع الكتلة الخطية	B	طرداً مع الجذر التربيعي للكتلة الخطية وعكساً مع الجذر التربيعي لقوة الشد	C	طرداً مع الجذر التربيعي لقوة الشد وعكساً مع الجذر التربيعي للكتلة الخطية	D	طرداً مع الكتلة الخطية وعكساً مع قوة الشد

49- وتر مرن يشد بقوة F_T فتكون سرعة الاهتزاز v نضاعف قوة الشدة لتصبح أربع أضعاف تصبح سرعة انتشار الاهتزاز:

A	$v' = \frac{v}{2}$	B	$v' = 2v$	C	$v' = 4v$	D	$v' = \frac{v}{4}$

50- لتكن v سرعة انتشار الاهتزاز العرضي على وتر مشدود نجعل طول الوتر نصف ما كان عليه ونحافظ على قوة الشد فتكون السرعة:

A	$v' = 2v$	B	$v' = v$	C	$v' = \frac{v}{\sqrt{2}}$	D	$v' = \sqrt{2}v$

51- في تجربة ملد في حال نهاية مقيدة يتشكل مغزل واحد على الوتر عندما تكون قوة الشد $(F_T = 36N)$ لكي يتشكل فيه ثلاثة مغازل نغير قوة الشد إلى:

A	$F_T = 40\ N$	B	$F_T = 9\ N$	C	$F_T = 72\ N$	D	$F_T = 7\ N$

52- الكتلة الخطية لوتر مرن متجانس تعطى بالعلاقة:

A	$\mu = \frac{m}{L} = \rho\pi r$	B	$\mu = \frac{F_T}{v} = \rho\pi r$	C	$\mu = \frac{m}{L} = \rho\pi r^2$	D	$\mu = \sqrt{\frac{F_T}{\lambda}} = \rho\pi r$

53- لتكن v سرعة انتشار الاهتزاز العرضي على وتر مشدود نجعل قطر الوتر نصف ما كان عليه ونحافظ على قوة الشد فتكون السرعة:

A	$v' = 2v$	B	$v' = v$	C	$v' = \frac{v}{\sqrt{2}}$	D	$v' = \sqrt{2}v$

54- في تجربة ملد في حال نهاية مقيدة يتشكل مغزل واحد على الوتر عندما تكون قوة الشد $(F_T = 36N)$ لكي يتشكل فيه ثلاثة مغازل نغير قوة الشد إلى:

A	$F_T = 4\ N$	B	$F_T = 9\ N$	C	$F_T = 72\ N$	D	$F_T = 7\ N$

اقرأ النص الآتي وأجب عن الأسئلة الآتية (55 إلى 57)
وتر مشدود على نهاية مقيدة بواسطة ثقل مناسب كتلته m ويهتز بالتجاوب فيتشكل فيه مغزلين وحتى يتشكل فيه ثلاثة مغازل فإنه يجب أن تكون:

55- قوة الشد الجديدة F'_T لنفس الرنانة :

A	$F'_T = \frac{2}{3}F_T$	B	$F'_T = \sqrt{\frac{2}{3}}F_T$	C	$F'_T = \frac{4}{9}F_T$	D	$F'_T = \frac{9}{4}F_T$

56- ويتحقق ذلك باستبدال الكتلة m بكتلة جديدة m′ تساوي

A	$m' = \frac{2}{3}m$	B	$m' = \sqrt{\frac{2}{3}}\,m$	C	$m' = \frac{4}{9}\,m$	D	$m' = \frac{9}{4}\,m$

57- تواتر الاهتزاز الجديد مع ثبات قوة الشد هو :

A	$f' = \frac{3}{2}f$	B	$f' = \frac{2}{3}\,f$	C	$f' = \frac{4}{9}\,f$	D	$f' = \frac{9}{4}\,f$

58- يمكن توليد أمواج كهرطيسية تنتشر وفق اتجاه محدد بواسطة:

A	حلقة نحاسية عمودية على منحى شعاع الحقل المغناطيسي	B	هوائي مستقبل يتصل براسم اهتزاز مهبطي	C	هوائي مرسل موضوع في محرق سطح عاكس له شكل قطع مكافئ دوراني	D	هوائي مستقبل يوازي الهوائي المرسل

59- تتشكل الأمواج الكهرطيسية المستقرة بعد أن تنعكس الأمواج الواردة على حاجز:

A	حاجز عازل مستو عمودي على منحى انتشار الأمواج الواردة على بعد مناسب من الهوائي المرسل	B	حاجز ناقل(معدني)مستو عمودي على منحى انتشار الأمواج الواردة على بعد مناسب من الهوائي المرسل
C	حاجز ناقل(معدني)مستو يوازي منحى انتشار الأمواج الواردة على بعد مناسب من الهوائي المرسل	D	حاجز عازل مستو عمودي على منحى انتشار الأمواج الواردة على بعد كبير من الهوائي المرسل

60- في الأمواج الكهرطيسية المستقرة عقد الحقل الكهربائي هي:

A	عقد للحقل المغناطيسي	B	عقد للضغط	C	بطون للحقل المغناطيسي	D	بطون للاهتزاز

61- يمكن الكشف عن الحقل المغناطيسي بواسطة:

A	حلقة نحاسية عمودية على منحى شعاع الحقل المغناطيسي	B	هوائي مستقبل يتصل براسم اهتزاز مهبطي	c	هوائي مرسل موضوع في محرق سطح عاكس له شكل قطع مكافئ دوراني	D	هوائي مستقبل يوازي الهوائي المرسل

62- يمكن الكشف عن الحقل الكهربائي بواسطة هوائي مستقبل يوازي الهوائي المرسل ويتصل براسم اهتزاز مهبطي يمكن تغيير طوله ويكون أصغر طول للهوائي المستقبل حتى نحصل على بطون بسعة عظمى يساوي :

A	$L = \frac{\lambda}{4}$	B	$L = \frac{\lambda}{2}$	C	$L = \frac{\lambda}{3}$	D	$L = \lambda$

63- في تجربة الأمواج الكهرطيسية المستقرة يتشكل عند الحاجز:

A	عقدة للحقل المغناطيسي وبطن للحقل الكهربائي	B	عقدة للحقل الكهربائي وبطن للحقل المغناطيسي	C	عقدة للحقل الكهربائي والمغناطيسي	D	بطن للحقل الكهربائي والمغناطيسي

64- يمكن للمزمار أن يصدر مدروجاته المختلفة بأن:

A	نقصر من طول المزمار	B	نزيد سرعة نفخ الهواء فيه	C	نجعل نهاية المزمار نهاية مفتوحة	D	نجعل جدران المزمار متينة غير قابلة للاهتزاز

65- تدعى الأمواج المنتشرة على طول نابض مرن أفقي مشدود ويهتز بالتجاوب مع رنانة مغذاة بـ :

A	الأمواج العرضية فقط	B	الأمواج الطولية فقط	C	الأمواج المستقرة الطولية	D	الأمواج المستقرة العرضية

66- في الأمواج المستقرة الطولية لنابض مرن تدعى الحلقات الساكنة بـ :

A	بطون الاهتزاز	B	عقد اهتزاز وبطون ضغط	C	بطون اهتزاز وعقد ضغط	D	عقد ضغط

67- أي من العبارات الآتية خاطئة : في الأمواج المستقرة الطولية لنابض مرن تتصف الحلقات الساكنة بأنها :

A	بطون ضغط	B	عقد اهتزاز	C	سعة اهتزازها معدومة	D	يصلها الاهتزاز على توافق دائم

68- أي من العبارات الآتية خاطئة : في الأمواج المستقرة الطولية لنابض مرن توصف الحلقات الأوسع اهتزازاً بـ :

A	بطون الاهتزاز	B	عقد اهتزاز	C	سعة اهتزازها عظمى	D	يصلها الاهتزاز على توافق دائم

69- في عقد الضغط للأمواج المستقرة الطولية يكون الضغط :

A	ثابت	B	متزايد ومتناقص	C	متزايد فقط	D	متناقص فقط

70- في العمود الهوائي المغلق يتكون عند سطح الماء الساكن:

A	عقدة اهتزاز	B	عقدة للضغط	C	بطن اهتزاز	D	عقدة وبطن

71- طول أقصر عمود هواء فوق سطح الماء يحدث عنده (التجاوب) الرنين الأول يساوي :

A	$L_1=\frac{\lambda}{4}$	B	$L_1=\frac{\lambda}{2}$	C	$L_1=3\frac{\lambda}{4}$	D	$L_1=\lambda$

72- يمكننا تغيير طول العمود الهوائي المغلق ب إضافة الماء تدريجياً حتى :

A	يمتلئ الأنبوب	B	نسمع صوتاً شديداً	C	نسمع صوتاً خفيفاً	D	لا نسمع صوتاً أبداً

73- في العمود الهوائي المغلق المسافة بين مستويي الماء الموافقين للصوتين الشديدين المتتالين هو:

A	$\Delta L=\frac{\lambda}{4}$	B	$\Delta L=\frac{\lambda}{2}$	C	$\Delta L=\frac{3\lambda}{4}$	D	$\Delta L=\lambda$

74- يعتبر نفق عبور السيارات عمود هوائي مفتوح يتشكل عند كل طرف مفتوح

A	عقدة اهتزاز	B	بطن اهتزاز	C	عقدة ضغط وبطن اهتزاز	D	عقدتا اهتزاز

75- القناة السمعية في الأذن والتي تنتهي بغشاء الطبل نعتبرها

A	وتر مشدود	B	مزمار متشابه	C	عمود هوائي مفتوح	D	عمود هوائي مغلق

76- ما هو طول وتواتر ورتبة المدروج للعمود الهوائي المفتوح الموضح بالشكل:

A	المدروج الرابع	$f=\frac{2v}{L}$	$L=2\lambda$	B	المدروج الثالث	$f=\frac{3v}{2L}$	$L=\frac{3\lambda}{2}$
	المدروج الثالث	$f=\frac{v}{2L}$	$L=\frac{\lambda}{2}$	D	المدروج الثاني	$f=\frac{v}{L}$	$L=\lambda$

77- ما هو طول وتواتر ورتبة المدروج للعمود الهوائي المغلق الموضح بالشكل:

A	المدروج الخامس	$f=\frac{5v}{4L}$	$L=\frac{5\lambda}{4}$	B	المدروج الخامس	$f=\frac{4v}{5L}$	$L=\frac{4\lambda}{5}$
C	المدروج الثالث	$f=\frac{3v}{4L}$	$L=\frac{3\lambda}{4}$	D	المدروج الرابع	$f=\frac{v}{L}$	$L=\lambda$

78- عدد أطوال الموجة في وتر أو مزمار تعطى بالعلاقة:

A	$\frac{L}{\lambda}$	B	$\frac{v}{\lambda}$	c	$\frac{\lambda}{L}$	D	$\frac{\lambda}{v}$

79- سرعة انتشار الصوت في غازين مختلفين تعطى بالعلاقة:

A	$\frac{v_1}{v_2}=\sqrt{\frac{D_2}{D_1}}=\sqrt{\frac{M_1}{M_2}}$	B	$\frac{v_1}{v_2}=\sqrt{\frac{D_1}{D_2}}=\sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$	c	$\frac{v_2}{v_1}=\sqrt{\frac{D_2}{D_1}}=\sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$	D	$\frac{v_1}{v_2}=\sqrt{\frac{D_2}{D_1}}=\sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$

80- سرعة انتشار الصوت في درجتي حرارة مختلفين تعطى بالعلاقة:

A	$\frac{v_2}{v_1}=\sqrt{\frac{T_1}{T_2}}$	B	$\frac{v_1}{v_2}=\sqrt{\frac{t_1}{t_2}}$	C	$\frac{v_1}{v_2}=\sqrt{\frac{T_1}{T_2}}$	D	$\frac{v_1}{v_2}=\frac{T_1}{T_2}$

ملاحظات الكهرباء

ملاحظات الدرس الأول : المغناطيسية

شدة الحقل المغناطيسي الناتج عن التيارات الكهربائية:

d: بعد النقطة المدروسة عن السلك (m)

N عدد اللفات (لفة)، r نصف قطر الملف (m)

l : طول الوشيعة

سلك مستقيم: $B = 2\times10^{-7}\frac{I}{d}$

ملف دائري : $B = 2\pi\times10^{-7}\frac{NI}{r}$

وشيعة : $B = 4\pi\times10^{-7}\frac{NI}{l}$

قوانين عدد اللفات:

$$\text{عدد اللفات الكلية} = \frac{\text{طول السلك}}{\text{محيط اللفة}} \Leftarrow \boxed{N = \frac{\ell_{السلك}}{2\pi r}}$$

$$\text{عدد اللفات في الطبقة الواحدة (وشيعة متلاصقة الحلقات)} = \frac{\text{طول الوشيعة}}{\text{قطر سلك اللف}} \quad \boxed{N' = \frac{\ell}{2r_{سلك}}}$$

$$\text{عدد الطبقات} = \frac{\text{عدد اللفات الكلية}}{\text{عدد اللفات في الطبقة الواحدة}} \Leftarrow \boxed{n = \frac{N}{N'}}$$

حساب التدفق المغناطيسي : $\alpha = (\vec{B}, \vec{n})$: $\bar{\Phi} = N\,B\,s\,cos\bar{\alpha}$ والتدفق المغناطيسي الأرضي $\bar{\Phi}_H = N\,B_H\,s\,cos\bar{\alpha}$

- عند طلب حساب تغير التدفق $\Delta\bar{\emptyset}$ يكون هذا التغير ناتج عن تغير أحد العوامل وذلك حسب نص المسألة
- عامل النفاذية المغناطيسي $\mu = \frac{B_t}{B}$ ونعزل المجهول المطلوب وزاوية انحراف إبرة مغناطيسية : $tan\theta = \frac{B}{B_H}$

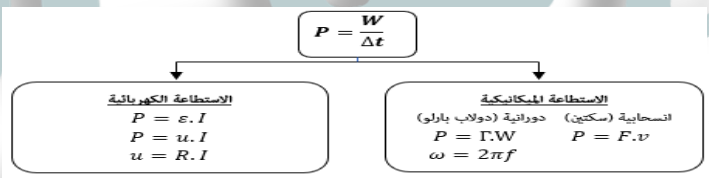
السلكين : عندما يكون التيارين بجهة واحدة والإبرة بينهما فالحقلين متعاكسين $B_{كلي} = B_1 - B_2 > 0$ والعكس بجهة واحدة $B_{كلي} = B_1 + B_2 > 0$

إذا طلب النقطة الواقعة بين السلكين والتي تنعدم فيها محصلة الحقلين $B_{كلي} = B_1 - B_2 = 0 \Leftarrow B_1 = B_2$

ملاحظات الدرس الثاني : فعل الحقل المغناطيسي في التيار الكهربائي

حساب عمل القوة الكهرطيسية: $W = \underbrace{P.\Delta t}_{\text{بارلو}} = \underbrace{F.\Delta x}_{\text{سكتين}} = \underbrace{I.\Delta\emptyset}_{\text{إطار}}$

مخطط لحساب الاستطاعة:



تجربة السكتين الكهرطيسية: بشكل عام : $\Delta x = v.\Delta t$ $\Delta\emptyset = B\,\Delta s$ $\Delta s = L.\Delta x$

- شدة القوة الكهرطيسية: $\theta(\vec{IL},\vec{B}) = \frac{\pi}{2}$ $sin\theta = 1$ $F = ILB\sin\theta$
- عند إمالة السكتين عن الأفق بزاوية $\propto$ وطلب (حساب تلك الزاوية أو شدة التيار الواجب إمراره في الدارة) لتبقى الساق ساكنة ندرس الساق تحريكياً بدءاً من شرط التوازن الانسحابي:

$$\sum\vec{F} = \vec{0} \Rightarrow \vec{R} + \vec{F} + \vec{W} = \vec{0}$$

بالإسقاط على محور موجه بجهة F: $+F\cos\propto - W\sin\propto = 0$

نعزل المجهول المطلوب $\boxed{ILB\cos\alpha = m.g.sin\propto}$

تجربة دولاب بارلو:

- شدة القوة الكهرطيسية: $L = r$: $F = ILB\sin\theta$ ولكن $\Leftarrow$ $\theta(\vec{IL},\vec{B}) = \frac{\pi}{2}$ ويكون $\Leftarrow$ $F = IrB\sin\theta$
- عزم القوة الكهرطيسية: $d = \frac{r}{2} \Rightarrow \Gamma = \frac{r}{2}.F$: $\Gamma = d.F$
- حساب قيمة الكتلة الواجب إضافتها على طرف نصف القطر لمنع الدولاب من الدوران :

جملة المقارنة: خارجية الجملة المدروسة: الدولاب المتوازن.

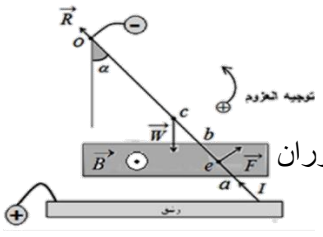
القوى الخارجية المؤثرة: $\vec{W}$ ثقل الدولاب ، $\vec{F}$ القوة الكهرطيسية ، $\vec{R}$ رد فعل محور الدوران ، $\vec{W'}$ ثقل الكتلة المضافة.

شرط التوازن الدوراني $\sum\bar{\Gamma}_\Delta = 0$

$$\bar{\Gamma}_{\vec{W}/\Delta} + \bar{\Gamma}_{\vec{F}/\Delta} + \bar{\Gamma}_{\vec{R}/\Delta} + \bar{\Gamma}_{\vec{W'}/\Delta} = 0$$

$\bar{\Gamma}_{\vec{R}/\Delta} = 0$ لأن حامل $\vec{R}$ يلاقي Δ $\bar{\Gamma}_{\vec{W}/\Delta} = 0$ لأن حامل $\vec{W'}$ يلاقي Δ

$$\left(\frac{r}{2}\right)F - (r)m\,g = 0 \Rightarrow \left(\frac{r}{2}\right)F = (r)m\,g \Rightarrow \boxed{m = \frac{F}{2\,g}}$$



تجربة انحراف الساق الشاقولية: جملة المقارنة: خارجية، الجملة المدروسة: الساق المتوازنة

القوى الخارجية المؤثرة: $\vec{W}$ ثقل الساق، $\vec{F}$ القوة الكهرطيسية ، $\vec{R}$ رد فعل محور الدوران

ينحرف السلك عن الشاقول ويتوازن أي يتحقق شرط التوازن الدوراني:

$$\sum\bar{\Gamma} = 0 \Rightarrow \bar{\Gamma}_{\vec{W}/\Delta} + \bar{\Gamma}_{\vec{F}/\Delta} + \bar{\Gamma}_{\vec{R}/\Delta} = 0$$

Δ لأن حامل $\vec{R}$ يلاقي $\bar{\Gamma}_{\vec{R}/\Delta} = 0$

$$-(oc\ sin\alpha)m\ g + (oe)F = 0$$

$$(oc\ sin\alpha)m\ g = (oe)I\ L\ B\ sin\frac{\pi}{2}$$

ونعزل المجهول المطلوب : $\boxed{(oc\ sin\alpha)m\ g = (oe)I\ L\ B}$

تجربة الإطار :

ثابت المقياس الغلفاني (حساسية المقياس) :

$G = \frac{\theta'}{I}$ أو $G = \frac{\acute{N}BS}{K}$ وواحدته $rad.A^{-1}$

نموذج موحد للدرس الأول المغناطيسية

1- تسمي النسبة بين قيمة الحقل الكلي $\vec{B}_t$ بوجود النواة الحديدية بين قطبي المغناطيس النضوي إلى قيمة الحقل المغناطيسي الأصلي (الممغنط) $\vec{B}$:							
A	خطوط الحقل المغناطيسي	B	عامل النفاذية المغناطيسية	c	التدفق المغناطيسي	D	زاوية الانحراف المغناطيسي
2- يكون شدة الحقل المغناطيسي الكلي المتولد B_t :							
A	$B_t = \frac{\mu}{B}$ $B_t = B + B$	B	$B_t = \mu.B$ $B_t = \frac{B+B}{2}$	c	$B_t = \mu.B$ $B_t = B - B'$	D	$B_t = \mu.B$ $B_t = \sqrt{B^2 + B'^2}$
3- يستفاد من وضع قطعة حديد أمام المغناطيس ب							
A	زيادة عدد ذرات قطعة الحديد	B	زيادة شدة الحقل المغناطيسي	C	إنقاص شدة الحقل المغناطيسي	D	إنقاص عدد ذرات الحديد
4- واحدة عامل النفاذية المغناطيسي هي							
A	T	B	T^{-1}		T^2		لا واحدة له
5- يتعلق عامل النفاذية المغناطيسي بعاملين أحدهما شدة الحقل المغناطيسي الممغنط B والآخر هو:							
A	زاوية الانحراف المغناطيسي	B	طبيعة المادة من حيث قابليتها للمغنطة	C	شدة الحقل المغناطيسي الكلي	D	شدة الحقل المغناطيسي المتولد داخل قطعة الحديد
6- يكون عامل النفاذية في الحديد :							
A	$\mu < 1$	B	$\mu = 1$	c	$\mu > 1$	D	$\mu = 0$
7- زاوية الميل هي الزاوية التي تحدد منحى شعاع الحقل المغناطيسي الأرضي وإن الزاوية التي تحدد جهة هذا الشعاع هي:							
A	زاوية الانحراف المغناطيسي	B	زاوية إنحراف الإبرة	C	الزاوية بين المحور المغناطيسي والجغرافي الأرضي	D	زاوية الميل أيضاً
8- إن قياس زاوية الميل i عند خط الاستواء هو :							
A	$\frac{\pi}{2}\ rad$	B	$0\ rad$	C	$\pi\ rad$	D	$\frac{\pi}{3}\ rad$
9- تعطى المركبة الأفقية للحقل المغناطيسي الأرضي بالعلاقة:							
A	$\vec{B}_H = B\ cos\ i$	B	$B_H = B\ sin\ i$	c	$B_H = B\ cos\ i$	D	$B_H = B\ cos\theta$
10- تعطى المركبة الشاقولية للحقل المغناطيسي الأرضي بالعلاقة:							
A	$B_v = B\ sin\ i$	B	$B_v = B\ cos\ i$	C	$\overrightarrow{B_v} = B\ sin\ i$	D	$B_v = B\ sin\theta$
11- تكون شدة المركبة الأفقية للحقل المغناطيسي الأرضي عند خط الاستواء:							
A	$B_H = B$	B	$B_H = 2B$	c	$B_H = \frac{B}{2}$	D	$B_H = 0$

12- تكون شدة المركبة الأفقية للحقل المغناطيسي الأرضي عند أحد القطبين الجغرافيين:

A	$B_H = B$	B	$B_H = 2B$	c	$B_H = \frac{B}{2}$	D	$B_H = 0$

13- تكون شدة المركبة الأفقية للحقل المغناطيسي الأرضي عند أحد القطبين الجغرافيين:

A	$B_H = B$	B	$B_H = 2B$	c	$B_H = \frac{B}{2}$	D	$B_H = 0$

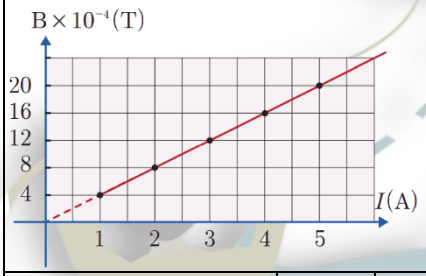
14- عند وضع إبرة حرة الحركة عند نقطة ما من سطح الأرض بعيداً عن أي تأثير مغناطيسي فإنها تأخذ منحى :

A	المركبة الشاقولية للحقل المغناطيسي الأرضي	B	المركبة الأفقية للحقل المغناطيسي الأرضي	C	الحقل المغناطيسي الأرضي الكلي	D	المحورين الجغرافيين

15- عند وضع إبرة بوصلة محور دورانها شاقولي عند نقطة ما من سطح الأرض في مستوي الزوال المفناطيسي بعيداً عن أي تأثير مغناطيسي فإنها تأخذ منحى :

A	المركبة الشاقولية للحقل المغناطيسي الأرضي	B	المركبة الأفقية للحقل المغناطيسي الأرضي	C	الحقل المغناطيسي الأرضي الكلي	D	المحورين الجغرافيين

اقرأ النص الآتي وأجب عن الأسئلة الآتية (16 إلى 19)



يمثل الخط البياني تغرات شدة الحقل المغناطيسي بدلالة شدة التيار الكهربائي مستقيم يمر من المبدأ

16- فإن ثابت ميل المستقيم يعطى بالعلاقة :

A	$k = B.I$	B	$k = B.I^2$	c	$k = \frac{B}{I}$	D	$k = \frac{I}{B}$

17- يتعلق k بعاملين أحدهما الطبيعة الهندسية للدارة: (شكل الدارة، بعد النقطة المدروسة عن السلك) والآخر :

A	عامل النفوذية المغناطيسية μ_0عبر الخلاء $\mu_0 = 4\pi \times 10^{7}(T.m.A^{-1})$	B	عامل النفوذية المغناطيسية μ_0عبر الخلاء $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}(T.m.A)$	C	عامل النفوذية المغناطيسية μ_0عبر الخلاء $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}(T.m.A^{-1})$	D	عامل النفوذية المغناطيسية μ_0عبر الخلاء $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}(T^2.m.A^{-1})$

18- اعتماداً على قيم الخط البياني تكون شدة الحقل المغناطيسي المتولد عن التيار I تساوي

A	$B = 4\pi \times 10^{-7}.I$	B	$B = 12 \times 10^{-4}.I$	c	$B = 4\pi \times 10^{-4}$	D	$B = 4 \times 10^{-4}.I$

19- اعتماداً على قيم الخط البياني تكون شدة الحقل المغناطيسي المتولد عن تيار شدته $I = 5\ m.A$

A	$B = 4\pi \times 10^{-7}T$	B	$B = 2 \times 10^{-3}T$	c	$B = 2 \times 10^{-6}T$	D	$B = 4 \times 10^{-4}T$

20- شدة الحقل المغناطيسي الناتج عن مرور تيار كهربائي I في دارة طبيعتها الهندسية k' تعطى بالعلاقة $B = 4\pi \times 10^{-7}.I$ ومن أجل سلك مستقيم تكون

A	$\acute{k} = \frac{1}{2\pi d}$	B	$\acute{k} = \frac{N}{2r}$	C	$\acute{k} = \frac{N}{l}$	D	$\acute{k} = 4\pi \times 10^{-7}$

21- حامل شعاع الحقل المغناطيسي لتيار ما في ملف دائري:

A	عمودي على محور الملف	B	عمودي على مستوي الملف الدائري	C	منطبق على مستوي الملف الدائري	D	يوازي مستوي الملف الدائري

22- شدة الحقل المغناطيس في مركز الملف دائري يجتازها تيار كهربائي تعطى بالعلاقة:

A	$B = 2\pi \times 10^{-7}\frac{N}{r}$	B	$B = 2\pi \times 10^{-7}\frac{NI}{r}$	c	$B = 2 \times 10^{-7}\frac{I}{d}$	D	$B = 4\pi \times 10^{-7}\frac{NI}{L}$

23- إن شدة شعاع الحقل المغناطيسي في مركز الوشيعة يتناسب طرداً مع:

A	مساحة سطح مقطع الوشيعة	B	التوتر الكهربائي المطبق بين طرفي الوشيعة	C	طول الوشيعة	D	مقاومة سلك الوشيعة

24- نمرر تياراً كهربائيّاً متواصلاً في سلك مستقيم فيتولّد حقل مغناطيسيّ شدته B في نقطة تبعد d عن محور السلك، وفي نقطة ثانية تبعد $2d$ عن محور السلك، وبعد أن نجعل شدة التيّار نصف ما كانت عليه تصبح شدّة الحقل المغناطيسي هي:

A	$0.5\ B$	B	$0.25\ B$	c	$0.75\ B$	D	B 0.125

25- نمرر تياراً كهربائياً متواصلاً في ملف دائري فيتولد عند مركزه حقل مغناطيسي شدته B نضاعف عدد لفاته ضعفي ما كانت عليه ونجعل نصف قطر الملف الوسطي ربع ما كان عليه فتصبح شدة الحقل المغناطيسي عند مركزه:

$\acute{B} = \frac{B}{8}$	D	$\acute{B} = \frac{B}{2}$	C	$\acute{B} = 8\,B$	B	$\acute{B} = 2\,B$	A

26- نمرر تياراً كهربائياً متواصلًا في ملف دائري فيتولد عند مركزه حقل مغناطيسي شدته B_1 نجعل نصف قطره الوسطي نصف ما كان عليه ونغير من عدد لفاته N_1 إلى أن تصبح شدة الحقل المغناطيسي في مركزه $B_2 = \frac{1}{4}\,B_1$ فتكون عدد اللفات N_2:

$N_2 = \frac{1}{4}\,N_1$	D	$N_2 = \frac{1}{8}\,N_1$	c	$N_2 = 4\,N_1$	B	$N_2 = 8\,N_1$	A

27- شدة الحقل المغناطيسي في مركز الوشيعة بعد أن نقسم الوشيعة إلى قسمين متساويين عند ثبات شدة التيار الكهربائي في الوشيعة B هو:

$\acute{B} = \sqrt{B}$	D	$\acute{B} = B$	c	$\acute{B} = 0.5\,B$	B	$\acute{B} = 2\,B$	A

28- شدة الحقل المغناطيسي في مركز الوشيعة بعد أن نقسم الوشيعة إلى قسمين متساويين عند ثبات التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة $\acute{B}$ هو:

$\acute{B} = \sqrt{B}$	D	$\acute{B} = B$	c	$\acute{B} = 0.5B$	B	$\acute{B} = 2B$	A

29- في الملفات والوشائع الكهربائية الوجه الشمالي هو الوجه الذي:

يدور فيه التيار بنفس دوران عقارب الساعة	D	يزداد التدفق المغناطيسي فيه	C	يدور فيه التيار بعكس دوران عقارب الساعة	B	يتناقص التدفق المغناطيسي فيه	A

30- نابض معدني مرن مهمل الكتلة حلقاته متباعدة يعلق من إحدى طرفيه ويترك ليتدلى شاقولياً نمرر فيه تيّاراً كهربائيّاً شدّته كبيرة نسبيّاً وعندها فإن حلقات النابض:

تبقى ثابتة	D	تتباعد ثم تتقارب دورياً	C	تتقارب فيما بينها	B	تتباعد فيما بينها	A

اقرأ النص الآتي وأجب عن الأسئلة الآتية (31 إلى 36)

نضع سلكين طويلين متوازيين شاقوليين في مستوي الزوال المغناطيسي بحيث يبعد منتصفاهما C_2 و C_1 عن بعضهما البعض مسافة d نمرر في السلك الأول تياراً كهربائياً شدته I_1 وفي السلك الثاني تياراً كهربائياً شدته I_2 وبالجهة نفسها

31- تكون شدة الحقل المغناطيسي المحصل لنقطة تقع خارج السلكين :

$B_t = B_1 + B_1 > 0$	D	$B_t = B_1 - B_1 > 0$	C	$B_t = B_1 - B_1 = 0$	B	$B_t = B_1 + B_1 < 0$	A

32- وعند تلك النقطة تنحرف إبرة مغناطيسية عن منحاها الأصلي بزاوية θ تحت تأثير محصلة الحقلين المعطى بالعلاقة :

$B_t = \frac{\tan\theta}{B_H}$	D	$B_t = B_H.\sin\theta$	c	$B_t = B_H.\tan i$	B	$B_t = B_H.\tan\theta$	A

33- وحتى يكون $B_t = B_H$ يجب أن تكون الإبرة المغناطيسية في نقطة زاوية انحرافها θ مساوية :

$\frac{\pi}{3}\,rad$	D	$\frac{\pi}{4}\,rad$	C	$0\,rad$	B	$\frac{\pi}{2}\,rad$	A

34- وعندها تنعدم شدة محصلة الحقلين في نقطة بحيث يكون :

$B_1 = 0$ النقطة خارج السلكين	D	$B_1 = B_2$ النقطة بين السلكين	c	$B_1 = B_2$ النقطة خارج السلكين	B	$B_1 = \frac{B_2}{2}$ النقطة خارج السلكين	A

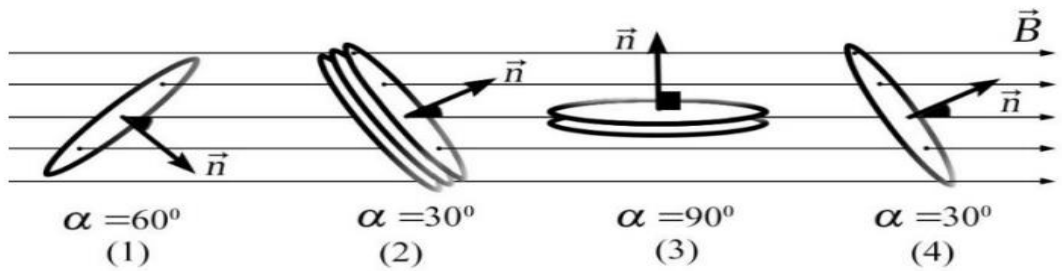
35- وحتى يكون $B_t = B_H$ يجب أن تكون الإبرة المغناطيسية في نقطة زاوية انحرافها θ مساوية :

$\frac{\pi}{3}\,rad$	D	$\frac{\pi}{4}\,rad$	C	$0\,rad$	B	$\frac{\pi}{2}\,rad$	A

36- نأخذ السلك الأول فقط ونجعله عمودياً على المستوي الحواي للإبرة المغناطيسية ونمرر فيه التيار نفسه فتكون زاوية انحراف الإبرة عندئذٍ :

$\theta = \frac{\pi}{3}\,rad$	D	$\theta = \frac{\pi}{4}\,rad$	C	$\theta = 0\,rad$	B	$\theta = \frac{\pi}{2}\,rad$	A

37- يمثل الشكل الآتي دارة كهربائية مغلقة الزاوية α بين شعاع الحقل المغناطيسي المنتظم الغامر الدارة و الناظم على سطح الدارة يكون التدفق المغناطيسي لهذا الحقل معدوماً عبر الدارة صاحبة الرقم :



4	D	3	C	2	B	1	A

38- تكون الخصائص المغناطيسية للمواد الحديدية العادية معدومة عند غياب الحقل المغناطيسي الخارجي لأنها:

A	تتكون من ثنائيات أقطاب مغناطيسية موزعة بانتظام	B	تتكون من ثنائيات أقطاب مغناطيسية تتجه بعكس اتجاه الحقل المغناطيسي الممغنط	C	تتكون من ثنائيات أقطاب مغناطيسية تتجه باتجاه الحقل المغناطيسي الممغنط	D	تتكون من ثنائيات أقطاب مغناطيسية موزعة عشوائياً

39- الحقل المغناطيسي الناتج عن دوران الكترونين حول محوريهما معدوم لأن:

A	الالكترونان يدوران حول محوريهما باتجاهات عشوائية	B	الالكترونان يدوران حول محوريهما بنفس الاتجاه	C	الالكترونان يدوران حول محوريهما بعكس الاتجاه	D	الالكترونان يدوران حول محوريهما بنفس اتجاه عقارب الساعة دوماً

40- إحدى الالكترونات الآتية لايولد أي حقل مغناطيسي

A	الكترون يدور حول النواة	B	الكترون يدور حول محوره	C	الكترون يدور خول نفسه	D	الكترون ساكن

نموذج موقت للدرس الثاني: الكهرطيسية

اقرأ النص الآتي وأجب عن الأسئلة الآتية (1 إلى 9)

في تجربة هلمهولتز لدينا ملفين دائريين متوازيين لهما المحور نفسه , نمرر فيهما تيارين متساويين وبنفس الجهة

1- فإنه بين الملفين ينشأ :

A	حقل كهربائي منتظم	B	حقل كهربائي غير منتظم	C	حقل مغناطيسي منتظم	D	حقل مغناطيسي غير منتظم

2- عند تمرير حزمة الكترونية مستقيمة مسرّعة ناظمية على المحور الواصل بين الملفين فإن الحزمة تخضع:

A	لقوة كهربائية وتنحرف عن مسارها	B	لقوة مغناطيسية ولا تنحرف عن مسارها	C	لقوة مغناطيسية وتنحرف عن مسارها	D	لقوة كهرطيسية وتنحرف عن مسارها

3- وتكون السرعة الخطية للحزمة الالكترونية عندئذٍ :

A	تتغير شدتها فقط وحاملها ثابت	B	تبقى شدتها ثابتة وحاملها جهتها يتغير	C	يتغير حامله وشدته	D	يتغير حامله فقط

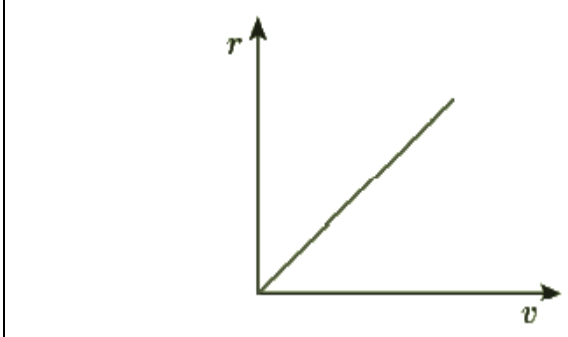
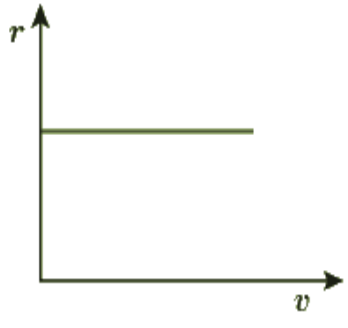
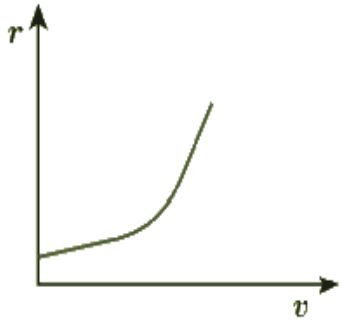
4- ويكون تسارع الحزمة الالكترونية تسارع ناظمي فقط (جاذب مركزي) عبارته الشعاعية :

A	$\vec{a}=\frac{e\vec{v}\wedge\vec{B}}{m_e}$	B	$\vec{a}=\frac{e\vec{v}.\vec{B}}{m_e}$	C	$\vec{a}=\frac{m_e\vec{v}\wedge\vec{B}}{e}$	D	$\vec{a}=e\vec{v}\wedge\vec{B}$

5- وحركة الحزمة ضمن حقل الملفين هي:

A	حركة مستقيمة منتظمة	B	حركة دائرية منتظمة	C	حركة مستقيمة متسارعة بانتظام	D	حركة دائرية بدون انتظام

6- ويكون الخط البياني الصحيح الذي يعبر عن نصف قطر المسار الدائري الذي تسلكه الحزمة بدلالة سرعتها الخطية هو :

A		B	
C		D	

-7 اذا قمنا بزيادة سرعة الحزمة الإلكترونية لتصبح $v' = 2v$ فيصبح نصف قطر المسار الدائري الجديد :

A	$r' = \frac{1}{2}r$	B	$r' = \frac{1}{4}r$	C	$r' = \sqrt{2}r$	D	$r' = 2r$

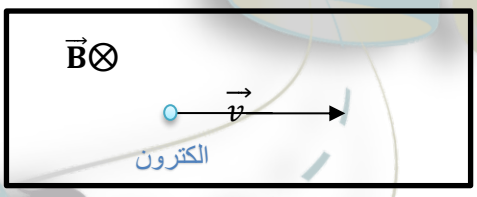
-8 عبارة شدة الحقل المغناطيسي المؤثرة في شحنة كهربائية تتحرك في حقل مغناطيسي منتظم بسرعة $\vec{v}$ تعامد $\vec{B}$:

A	$B = \frac{F}{IL}$	B	$B = \frac{F}{qv}$	C	$B = \frac{Fv}{q}$	D	$B = \sqrt{\frac{Fv}{q}}$

-9 دور حركة الالكترون

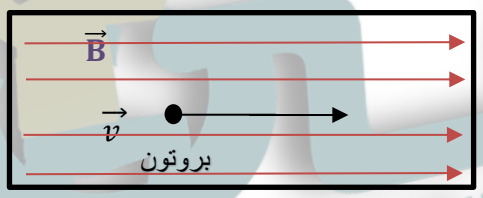
A	$T = \frac{2\pi m_e}{eB}$	B	$T = \frac{2\pi m_e v}{eB}$	C	$T = \frac{2\pi eB}{m_e}$	D	$T = 2\pi\sqrt{m_e v}$

-10 يتحرك الكترون بسرعة $\vec{v}$ ناظمياً ضمن حقل مغناطيسي منتظم كما هو موضح اتجاه الحركة في الشكل فإن جهة القوة المغناطيسية تكون نحو



A	اليسار	B	اليمين	C	الأعلى	D	الأسفل

-11 يتحرك بروتون بسرعة $\vec{v}$ ناظمياً ضمن حقل مغناطيسي منتظم كما هو موضح اتجاه الحركة في الشكل فإن البروتون :



A	يتوقف عن الحركة	B	لا ينحرف البروتون	C	ينحرف نحو الأعلى	D	ينحرف نحو الأسفل

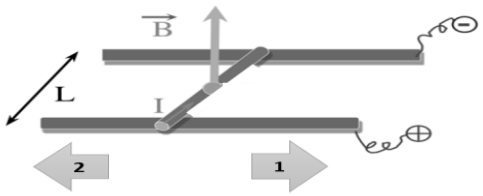
-12 جسيم مشحون يتحرك في منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم يعامد حقلاً كهربائيّاً منتظماً بسرعة تعامد كل منهما فتكون حركة الجسيم حركة دائرية منتظمة إذا كانت:

A	القوة الكهربائية والمغناطيسية محصلتهما معدومة	B	القوة الكهربائية والمغناطيسية محصلتهما أعظمية	C	القوة الكهربائية والمغناطيسية محصلتهما قوة جاذبة مركزية	D	القوة الكهربائية والمغناطيسية لهما الحامل والجهة نفسها

-13 سلك اسطواني طوله L، ومساحة مقطعه s، و الكثافة الحجمية للإلكترونات الحرة فيه n، يكون عدد الإلكترونات الحرة N=nsL ، وعندما نطبق توتراً كهربائياً ثابتاً بين طرفيه ونخضه لحقل مغناطيسي فتكون القوة الكهرطيسية المؤثرة فيهة :

A	$F = \frac{L}{\Delta t} B \sin\theta$	B	$F = NsSL\ B$	C	$F = Ne.\frac{I}{\Delta t} B \sin\theta$	D	$F = Ne.\frac{L}{\Delta t} B \sin\theta$

اقرأ النص الآتي وأجب عن الأسئلة الآتية (14 إلى 18)
ساق نحاسية مستندة عمودياً على سكتين معدنيتين أفقيتين متوازيتين وتخضع لحقل مغناطيسي منتظم شاقولي كما هو موضح بالشكل، فعند إغلاق الدارة



-14 الساق سوف تتحرك تحت تأثير القوة الكهرطيسية والتي شدتها:

A	$F = ILB$ نحو الاتجاه (1)	B	$F = Il^2B$ نحو الاتجاه (2)	C	$F = \frac{1}{2}IlB$ نحو الاتجاه (1)	D	$F = IlB$ نحو الاتجاه (2)

-15 عند زيادة شدة التيار الكهربائي فإنه :

A	تنقص سرعة الساق نحو الاتجاه (1)	B	تزداد سرعة الساق نحو الاتجاه (2)	C	تزداد سرعة الساق نحو الاتجاه (1)	D	تزداد شدة الحقل B نحو الاتجاه (2)

16- التدفق المغناطيسي يكون

A	B	C	D
متزايد	متناقص	ثابت	معدوم

17- يكون عمل القوة الكهرطيسية المؤثرة في الساق :

A	B	C	D
$W = I.\Delta s < 0$	$W = I.\Delta\phi > 0$	$W = I.\Delta\phi < 0$	$W = B.\Delta\phi > 0$

18- إذا خضعت الساق إلى حقل مغناطيسي أفقي منتظم فإنها :

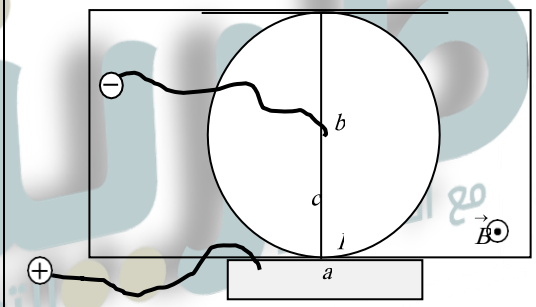
A	B	C	D
تتحرك نحو الاتجاه (1)	تتحرك نحو الاتجاه (2)	لا تتحرك الساق	تتحرك بالاتجاهين دورياً

19- نقطة تأثير القوة الكهرطيسية في تجربة دولاب بارلو هي:

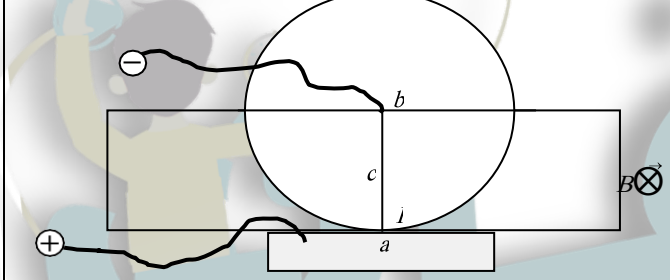
A	B	C	D
منتصف نصف القطر الشاقولي العلوي الخاضع لتأثير الحقل المغناطيسي المنتظم	منتصف جزء الناقل المستقيم الخاضع لتأثير الحقل المغناطيسي المنتظم	منتصف نصف القطر الشاقولي السفلي	منتصف نصف القطر الشاقولي السفلي الخاضع لتأثير الحقل المغناطيسي المنتظم

20- إن الشكل الصحيح والذي يعبر عن دوران دولاب بارلو بعكس جهة دوران عقارب الساعة تحت تأثير عزم القوة الكهرطيسية هو :

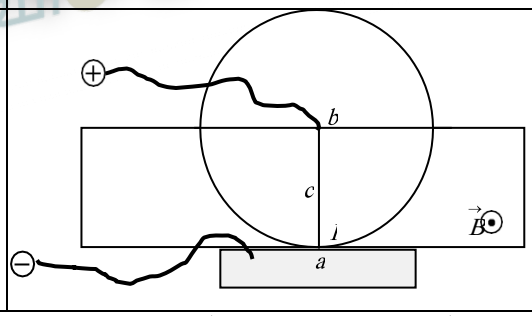
A



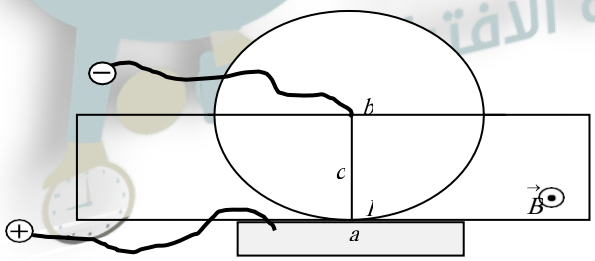
B



C



D



21- عزم قوة لابلاس الكهرطيسية في دولاب بارلو:

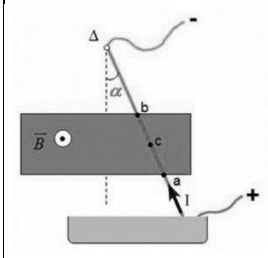
A	B	C	D
$\Gamma_\Delta = r.F$	$\Gamma_\Delta = 2r.F$	$\Gamma_\Delta = \frac{r}{2}.F$	$\Gamma_\Delta = -\frac{r}{2}.F$

22- في دولاب بارلو يكون تحول الطاقة :

A	B	C	D
من ميكانيكية إلى حرارية	من ميكانيكية إلى كهربائية	من كهربائية إلى كيميائية	من كهربائية إلى ميكانيكية

اقرأ النص الآتي وأجب عن الأسئلة الآتية (23 - 24)

سلك نحاسي متجانس شاقولي كتلته m معلق من نهايته العلوية بمحور Δ أفقي يمكن أن يدور حوله بحرية . نغمس نهايته السفلية في زئبق موضوع في حوض ، ونمرر فيه تياراً كهربائياً متواصلاً شدته I ، و يؤثر حقل مغناطيسي منتظم أفقي شدته B في الجزء ab في القسم المتوسط من السلك كما هو موضح بالشكل المجاور



23- القوى الخارجية المؤثرة في السلك :

A	B	C	D
ثقل السلك قوة إرجاع قوة مغناطيسية	ثقل السلك قوة معناطيسية رد فعل محور الدوران	ثقل السلك القوة كهرطيسية رد فعل محور الدوران	ثقل السلك قوة كهرطيسية

24- بعد أن ينحرف السلك عن الشاقول بزاوية α تتحقق إحدى العلاقات :

A	B	C	D
$\sum \vec{F} = \vec{0}$	$\sum \vec{\Gamma}_{\vec{F}} = 0$	$\sum \vec{W}_{\vec{F}} = 0$	$\sum \vec{\Gamma} = \vec{0}$

25- عند دوران دارة كهربائية مغلقة حرة الحركة ضمن حقل مغناطيسي منتظم:

A	يتناقص التدفق المغناطيسي عبر الدارة من وجهها الجنوبي لتستقر في وضع يصبح فيه التدفق معدوم	B	يتناقص التدفق المغناطيسي عبر الدارة من وجهها الجنوبي لتستقر في وضع يصبح فيه التدفق أعظمي	c	يزداد التدفق المغناطيسي عبر الدارة من وجهها الجنوبي لتستقر في وضع يصبح فيه التدفق أعظمي	D	يزداد التدفق المغناطيسي عبر الدارة من وجهها الشمالي لتستقر في وضع يصبح فيه التدفق أعظمي

26- يستقر الإطار المعلق بسلك عديم الفتل عندما تصبح خطوط الحقل المغناطيسي عمودية على مستوي الإطار لأن

A	عزم المزدوجة الكهرطيسية معدوم	B	عزم مزدوجة الفتل معدوم	C	عزم المزدوجة الكهرطيسية أعظمي	D	عزم المزدوجة الكهرطيسية يساوي عزم مزدوجة الفتل

27- عند دوران المقياس الغلفاني ذو الإطار المتحرك بزاوية $\acute{\theta} = 30^{\circ}$ فتكون قيمة الزاوية α المحصورة بين شعاع الحقل المغناطيسي وشعاع الناظم على سطح الإطار هي:

A	30°	B	60°	C	160°	D	90°

28- في المقياس الغلفاني ذو الإطار المتحرك عند إمرار تيار كهربائي في الإطار فإنه يدور بزاوية θ' فيشير مؤشر المقياس إلى قراءة معينة عندما يتوازن الإطار دالاً على قيمة :

A	الحقل المغناطيسي B	B	شدة التيار المار	C	زاوية الدوران θ'	D	ثابت فتل السلك

29- علاقة زاوية الانحراف θ′ في المقياس الغلفاني بفرض أنها صغيرة:

A	$\theta' = G.I$	B	$\theta' = \frac{G}{I}$	C	$\theta' = \frac{I}{G}$	D	$\theta' = G + I$

30- مقياس غلفاني حساسيته G نجعل طول سلك الفتل ربع ماكان عليه فتصبح حساسيته الجديدة G′ مقدرة بال :

A	$\frac{G}{4}(A.rad^{-1})$	B	$\frac{G}{4}(rad.A^{-1})$	C	$\frac{G}{2}(rad.A^{-1})$	D	$\frac{G}{2}(A.rad^{-1})$

31- مقياس غلفاني قطر مقطع سلك الفتل $(2r)$ وحساسيته G نستبدل سلك الفتل بسلك آخر قطر مقطعه ضعفي السلك الأول فتصبح حساسية المقياس الجديدة G′:

A	$G' = \frac{G}{16}$	B	$G' = \frac{G}{8}$	C	$G' = 16G$	D	$G' = 4G$

32- نزيد حساسية المقياس الغلفاني إلى الضعف من أجل التيار نفسه فتكون قيمة ثابت فتل سلك التعليق بالوضع الجديد هي:

A	$\acute{k} = 2k$	B	$\acute{k} = \sqrt{2}k$	c	$\acute{k} = \frac{k}{2}$	D	$\acute{k} = \frac{k}{\sqrt{2}}$

1- يقاس عزم المزدوجة الكهرطيسية بواحدة

A	$m.N.rad^{-1}$	B	$rad.A^{-1}$	C	$m.N$	D	$A.m^2$

2- شعاع العزم المغناطيسي $\vec{M}$ في ملف يمر فيه تيار كهربائي يتجه من:

A	الوجه الجنوبي للملف ليخرج من الوجه الشمالي	B	الوجه الشمالي للملف ليخرج من الوجه الجنوبي	C	بنفس جهة شعاع الحقل المغناطيسي الممغنط	D	بجهة إبهام اليد اليسرى عندما تلف أصابعها بجهة التيار

3- تعطى العبارة الشعاعية لعزم المزدوجة الكهرطيسية بالعلاقة:

A	$\vec{F} = I\vec{L} \Lambda \vec{B}$	B	$\vec{F} = q\vec{v} \Lambda \vec{B}$	C	$\vec{\Gamma} = \vec{M} \Lambda \vec{B}$	D	$\vec{M} = NI\vec{s}$

4- يستخدم جهاز الأفومتر لقياس :

A	المقاومات الكهربائية فقط	B	شدة التيار الكهربائي المستمر فقط	C	التوتر الكهربائي المتناوب فقط	D	كل من التوتر والتيار المستمران والمتناوبان والمقاومات الكهربائية

ملاحظات الدرس الثالث : التحريض الكهرطيسي

القوة المحركة الكهربائية المتحرضة الوسطية (دلالة مقياس الميلي فولط) $\bar{\varepsilon} = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$

تغيير الحقل	تغيير السطح (استنتاج)	تغيير الزاوية
نضاعف أو ننقص الحقل قطع التيار تقريب أو إبعاد مغناطيس $\Delta\phi = N\Delta BS\cos\propto$	نحرك الساق ندحرج الساق $\Delta\phi = NB\Delta S\cos\propto$	ندير أو نحرك الوشيعة ندير أو نحرك الإطار $\Delta\phi = NBS\Delta\cos\propto$

حساب شدة التيار المتحرض (دلالة المقياس الغلفاني – دلالة المقياس ميكرو أمبير) : $\bar{\imath} = \frac{\bar{\varepsilon}}{R}$

- **تحديد جهته:** محرّض متزايد : $\Delta\phi > 0$ تزايد $\Leftarrow \bar{\varepsilon} < 0 \Leftarrow \bar{\imath} < 0$ تيار المتحرض يولد $\vec{B}_{\text{متحرض}}$ عكس $\vec{B}_{\text{محرض}}$
  محرّض متناقص : $\Delta\phi < 0$ تناقص $\Leftarrow \bar{\varepsilon} > 0 \Leftarrow \bar{\imath} > 0$ تيار المتحرض يولد $\vec{B}_{\text{متحرض}}$ مع $\vec{B}_{\text{محرض}}$
- **وتحدد جهة التيار المتحرض** حسب قاعدة اليد اليمنى: إبهامها بجهة $\vec{B}_{\text{متحرض}}$ أصابع اليد تلتف بجهة التيار.

- اذا ذكر أن ملفاً دائرياً يحيط بالقسم المتوسط من وشيعة ولم يُعطَ نصف قطر ملف ولا سطحه نكتب: $S_{\text{ملف}} = S_{\text{وشيعة}} = \pi r^2$
  - تقريب قطب يعطي وجه مشابه (تنافر)
  - ابعاد قطب يعطي وجه مخالف (تجاذب)

التحريض الذاتي: يعطينا في هذه المسألة تابع للتيار بدلالة الزمن

ذاتية الوشيعة:	التدفق الذاتي:	القوة المحركة التحريضية الذاتية:
$L = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{N^2 \times S}{l}$ أو $\left.\begin{matrix} N = \frac{\ell'}{2\pi r} \\ S = \pi r^2 \end{matrix}\right\} \Rightarrow L = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\frac{\ell'^2}{4\pi^2 r^2}\pi r^2}{\ell}$ ℓ' ذاتية وشيعة علم طولها $\Rightarrow \boxed{L = 10^{-7}\frac{\ell'^2}{\ell}}$ وطول سلكها ℓ'	$\bar{\Phi} = L\bar{\imath}$ تغير التدفق المغناطيسي $\overline{\Delta\Phi} = L\overline{\Delta I}$ $\overline{\Delta\Phi} = L(I_2 - I_1)$	$\bar{\varepsilon} = -L\frac{di}{dt} = -L\,(\bar{\imath})'_t$ الطاقة الكهرطيسية المختزنة بالوشيعة: $E = \frac{1}{2}LI^2$ أو $E = \frac{1}{2}\Phi I$

مولد التيار المتناوب الجيبي AC: استنتاج :

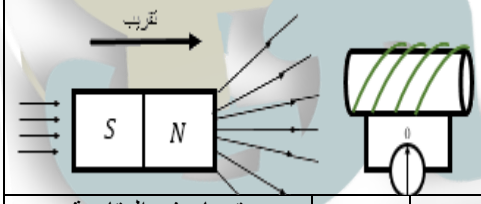
- التابع الزمني للقوة المحركة الكهربائية المتحرضة الانية (اللحظية – المتناوبة) : $\bar{\varepsilon} = \varepsilon_{max}\sin\omega t$
- القيمة العظمى للقوة المحركة الكهربائية المتحرضة : $\varepsilon_{max} = NBs\omega$
- تعيين اللحظات التي تكون فيها قيمة القوة المحركة الكهربائية المتحرضة الآنية الناشئة معدومة :

$$\bar{\varepsilon} = \varepsilon_{max}\sin\omega t \Rightarrow 0 = \varepsilon_{max}\sin\omega t \Rightarrow \sin\omega t = 0 \Rightarrow \omega t = k\pi \Rightarrow \boxed{t = \frac{k\pi}{\omega}} : k = 0,1,\dots\dots$$

- التابع الزمني لشدة التيار المتحرض المتناوب $\bar{\imath} = \frac{\bar{\varepsilon}}{R} = \frac{\varepsilon_{max}\sin\omega t}{R}$

• نموذج موتمت للدرس الثالث: التحريض الكهرطيسي

اقرأ النص الآتي ثم أجب عن الأسئلة الآتية (من 1 إلى 6) :
نقرب القطب الشمالي لمغناطيس مستقيم من أحد وجهي وشيعة وفق محورها ويتصل طرفاها بواسطة مقياس ميكرو أمبير



1- فتنحرف إبرة المقياس دليل :

A	B	C	D
نشوء حقل مغناطيسي	مرور تيار كهربائي	نشوء فرق كمون	نقصان في المقاومة

2- يكون وجه الوشيعة المقابل للمغناطيسي :

A	B	C	D
شمالي	جنوبي	شمالي ثم جنوبي	جنوبي ثم شمالي

3- تعمل الوشيعة دور :

A	B	C	D
جملة محرّضة	جملة محرّضة ومتحرضة	جملة متحرّضة	جملة غير متحرّضة

4- يكون كل من الحقلين المحرض B والمتحرض B' :

A	B	C	D
B و B' باتجاهين متعاكسين و $\frac{d\phi}{dt} > 0$	B و B' باتجاهين متعاكسين و $\frac{d\phi}{dt} < 0$	B و B' بجهة واحدة و $\frac{d\phi}{dt} > 0$	B و B' بجهة واحدة و $\frac{d\phi}{dt} = 0$

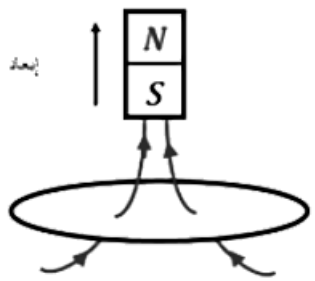
5- تكون القوة المحركة الكهربائية المتحرضة :

A	B	C	D
$\bar{\varepsilon} = 0$	$\bar{\varepsilon} > 0$	$\bar{\varepsilon} < 0$	$\bar{\varepsilon} \geq 0$

6- عند تثبيت المغناطيس فإن التيار المتحرض في الوشيعة :

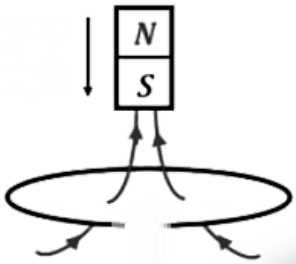
A	B	C	D
يزداد	ينقص	ينعدم	يبقى ثابت

7- في الشكل المجاور إن جهة التيار الكهربائي المتحرض في الحلقة المغلقة :



A	B	C	D
مع دوران عقارب الساعة ووجه الحلقة المقابل للمغناطيس S	عكس دوران عقارب الساعة ووجه الحلقة المقابل للمغناطيس S	مع دوران عقارب الساعة ووجه الحلقة المقابل للمغناطيس N	عكس دوران عقارب الساعة ووجه الحلقة المقابل للمغناطيس N

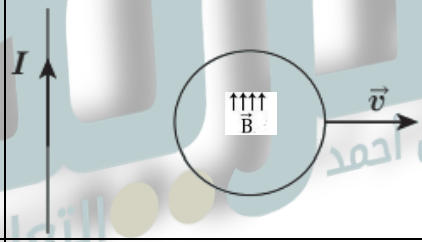
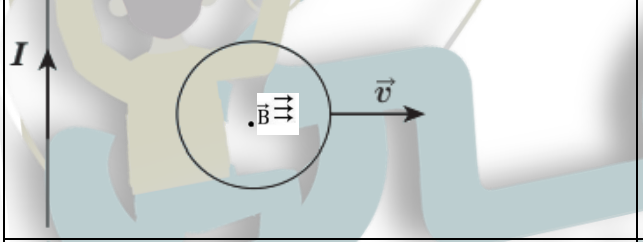
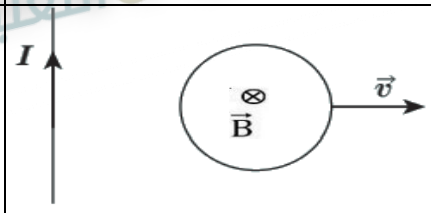
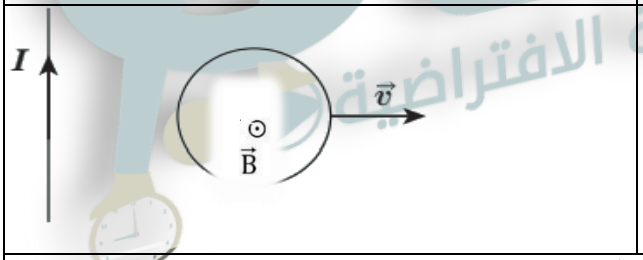
8- في الشكل المجاور ينتج في الحلقة :



A	وجهها المقابل شمالي	B	وجهها المقابل جنوبي	C	فرق كمون بين طرفي الحلقة	D	تيار كهربائي متحرض

اقرأ النص الآتي ثم أجب عن الأسئلة الآتية (من 9 إلى 11) :
في الشكل المجاور ملف دائري نحركه بسرعة ثابته $\vec{v}$ عمودية على السلك المستقيم، المطلوب:

9- فإن الشكل الصحيح المعبر عن جهة الحقل المغناطيسي المتولد عن مرور التيار الكهربائي في السلك المستقيم عند مركز الملف الدائري هو :

A		B	
C		D	

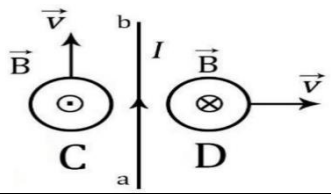
10- جهة الحقل المغناطيسي المتحرض B' المتولد في مركز الملف وجهة التيار الكهربائي المتحرض.

A	B' نحو داخل الملف والتيار المتحرض مع عقارب الساعة	B	B' نحو اليمين والتيار المتحرض مع عقارب الساعة	C	B' نحو خارج الملف والتيار المتحرض عكس عقارب الساعة	D	B' نحو اليسار والتيار المتحرض عكس عقارب الساعة

11- في حال توقف الملف عن الحركة فإنه يحدث في الملف :

A	يتحرض تيار كهربائي جهته عكس عقارب الساعة	B	يتحرض تيار كهربائي متناوب	C	يتحرض تيار كهربائي جهته مع عقارب الساعة	D	لا يتحرض تيار كهربائي

اقرأ النص الآتي ثم أجب عن الأسئلة الآتية (من 12 إلى 13) :
لدينا ملفين دائرين C ، D وسلك مستقيم تقع جميعها في مستوي واحد ، نحرك الملفان بسرعة ثابتة $\vec{v}$ بحيث يكون شعاع سرعة الملف C موازياً للسلك وشعاع سرعة الملف D عمودي على السلك ثم نمرر في السلك تياراً كهربائياً ثابت الشدة جهته من a إلى b فيتولد حقل مغناطيسي $\vec{B}$ في مركز الملفين كما هو موضح في الشكل **فإن مايحدث :**



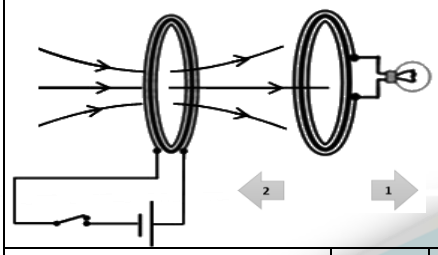
12- في الملف C :

A	يتحرض تيار كهربائي جهته عكس عقارب الساعة	B	يتحرض تيار كهربائي متناوب	C	يتحرض تيار كهربائي جهته مع عقارب الساعة	D	لا يتحرض تيار كهربائي

13- في الملف D :

A	يتحرض تيار كهربائي جهته عكس عقارب الساعة	B	يتحرض تيار كهربائي متناوب	C	يتحرض تيار كهربائي جهته مع عقارب الساعة	D	لا يتحرض تيار كهربائي

اقرأ النص الآتي ثم أجب عن الأسئلة الآتية (من 14 إلى 15) :
ملفان متقابلان الأول موصول إلى بيل كهربائي و الثاني إلى مصباح



14- يحدث في الملف الثاني عند تحريكه بالاتجاه (1)

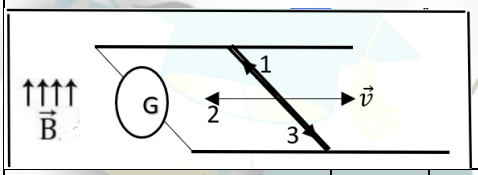
A	يتحرض تيار كهربائي ويحدث تنافر بين الملفين	B	يتحرض تيار كهربائي متناوب	C	يتحرض تيار كهربائي ويحدث تجاذب بين الملفين	D	لا يتحرض تيار كهربائي

15- يحدث في الملف الثاني عندما يكون الملفان ساكنان

A	يتحرض تيار كهربائي ويحدث تنافر بين الملفين	B	يتحرض تيار كهربائي متناوب	C	يتحرض تيار كهربائي ويحدث تجاذب بين الملفين	D	لا يتحرض تيار كهربائي

اقرأ النص الآتي وأجب عن الأسئلة الآتية (من 16 إلى 25) :
تأمل الشكل المجاور الذي يمثل تجربة السكتين التحريضية حيث تستند ساق نحاسية عمودياً على سكتين أفقيتين نحاسيتين وعند تحريك الساق بسرعة $\vec{v}$ عمودياً على خطوط الحقل المغناطيسي فإن مؤشر المقياس الغلفاني ينحرف دالاً على مرور تيار كهربائي متحرض فإن :

16- الشعاع رقم (1) يمثل :



A	القوة الكهرطيسية	B	القوة المغناطيسية	C	القوة الكهربائية	D	التيار الكهربائي المتحرض

17- تكون جهة حركة الالكترونات الحرة :

A	باتجاه السرعة $\vec{v}$	B	بالاتجاه رقم 1	C	بالاتجاه رقم 2	D	بالاتجاه رقم 3

18- جهة التيار الكهربائي المتحرض تكون :

A	باتجاه السرعة $\vec{v}$	B	بالاتجاه رقم 1	C	بالاتجاه رقم 2	D	بالاتجاه رقم 3

19- يعطى تغير التدفق المغناطيسي بالعلاقة :

A	$\Delta\emptyset = BLv\Delta t$	B	$\Delta\emptyset = BLvi$	C	$\Delta\emptyset = \frac{Blv}{\Delta t}$	D	$\Delta\emptyset = Blv\Delta s$

20- علاقة القوة المحركة الكهربائية المتحرضة:

A	$\varepsilon = \frac{Bl}{v}$	B	$\varepsilon = Blv$	C	$\varepsilon = \frac{Blv}{\Delta t}$	D	$\varepsilon = Blv\Delta t$

21- علاقة التيار الكهربائي المتحرض:

A	$i = \frac{Blv}{R}$	B	$i = Blv$	C	$i = \frac{Blv}{\Delta t}$	D	$i = Blv\Delta t$

22- تعطى كمية الكهرباء المتحرضة بالعلاقة:

A	$\Delta q = i\,\Delta t$	B	$\Delta q = R\,\Delta t$	C	$\Delta q = \varepsilon\,\Delta t$	D	$\Delta q = 2\pi r \times N$

23- تكون الاستطاعة الكهربائية الناتجة :

A	$P = \frac{Blv}{R}$	B	$P = \frac{B^2L^2v^2}{R}$	C	$P = \frac{Blv}{\Delta t}$	D	$P = B^2L^2v^2\Delta t$

24- أثناء حركة الساق تنشأ قوة كهرطيسية عملها :

A	محرك باتجاه السرعة $\vec{v}$	B	محرك بالاتجاه رقم 1	C	مقاوم بالاتجاه رقم 2	D	مقاوم بالاتجاه رقم 3

25- لاستمرار تولد التيار الكهربائي المتحرض يجب التغلب على القوة الكهرطيسية بصرف استطاعة ميكانيكية P'.

A	$P' = \frac{Blv}{R}$	B	$P' = \frac{B^2L^2v^2}{R}$	C	$P' = \frac{Blv}{\Delta t}$	D	$P' = B^2L^2v^2\Delta t$

اقرأ النص الآتي وأجب عن الأسئلة الآتية (من 26 إلى 29) :
26- في تجربة الساق المتحركة في منطقة حقل مغناطيسي حالة دارة مفتوحة فإنه ينشأ في الساق :

A	قوة كهرطيسية	B	قوة كهربائية	C	قوة مغناطيسية فقط	D	قوة كهرطيسية مغناطيسية

27- يتوقف تراكم الشحنات على طرفي الساق عندما:

A	$F_{\text{كهربائية}} = F_{\text{لورنز}}$	B	$F_{\text{كهربائية}} = \frac{1}{2} \times F_{\text{لورنز}}$	C	$F_{\text{كهربائية}} = 2 \times F_{\text{لورنز}}$	D	$F_{\text{كهربائية}} = 3 \times F_{\text{لورنز}}$

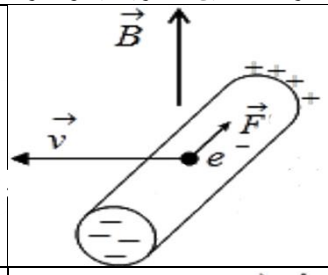
للحصول على الحلول من خلال تطبيق المنصة والتسجيل بباقي المواد والجلسات الامتحانية تواصلوا واتس اب معنا (0947050592)

28- علاقة فرق الكمون بين طرفي الساق:

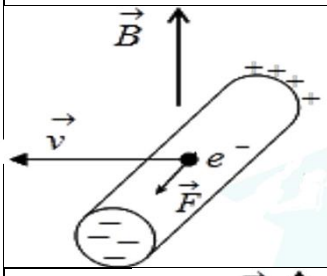
A	B	C	D
$U_{ab}=\frac{Blv}{R}$	$U_{ab}=BlvR$	$U_{ab}=\frac{1}{2}Blv$	$U_{ab}=Blv$

29- ويكون الشكل الصحيح المعبر عن تجربة السكتين التحريضية والدارة مفتوحة :

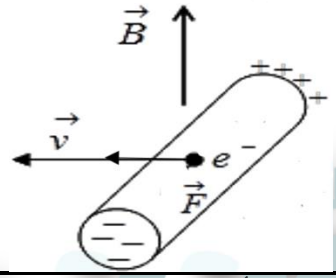
A



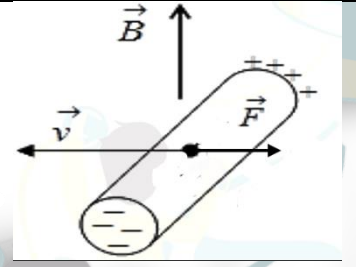
B



C



,



اقرأ النص الآتي وأجب عن الأسئلة الآتية (من 30 إلى 33)

في تجربة يتكون إطار من سلك نحاسي معزول من N لفة مساحة كل منها S يدور حول محور في منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم B يصنع زاوية α مع ناظم الإطار في لحظة ما t أثناء الدوران

30- فإن التدفق المغناطيسي Φ الذي يجتاز الإطار وهو في هذه الحالة:

A	B	C	D
$\overline{\Phi}=N\,Bs\,sin\omega\,t$	$\overline{\Phi}=N\,Bs\,cos\omega\,t$	$\overline{\Phi}=N\,Bs\,sin\alpha$	$\overline{\Phi}=Nis\,cos\omega\,t$

31- القوة المحركة الكهربائية المتحرضة العظمى

A	B	C	D
$\varepsilon_{max}=NBS\cos\alpha$	$\varepsilon=\varepsilon_{max}\sin\omega t$	$\varepsilon_{max}=NBS\omega$	$\varepsilon_{max}=NS\omega$

32- تكون القوة المحركة الكهربائية المتحرضة عظمى:

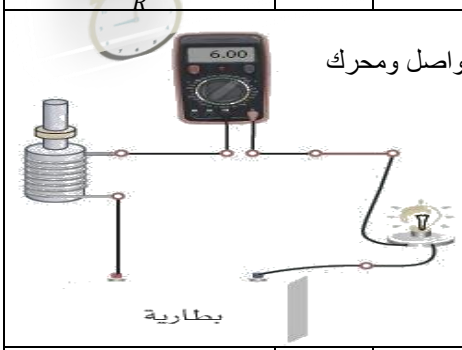
A	B	C	D
في نهاية كل من ربع الدور وثلاثة أرباعه	في بداية الدور و منتصف الدور	في بداية الدور و نهاية الدور	عظمى وموجبة دوماً

33- تابع التيار المتناوب الجيبي المتولد

A	B	C	D
$i=\frac{NBS\cos\alpha}{R}$	$i=\frac{\varepsilon_{max}\sin\omega t}{R}$	$i=\frac{NBS\omega}{R}$	$i=\frac{NS\omega}{R}$

اقرأ النص الآتي وأجب عن الأسئلة الآتية (من 34 إلى 37)

في الدارة الموضحة جانباً والمعبرة عن مبدأ المحرك والتي تتشكل من دارة تسلسلية تحوي مولد تيار متواصل ومحرك ومصباح ومقياس أمبير فإننا نلاحظ :



34- عند إغلاق الدارة ومنع المحرك من الدوران :

A	B	C	D
ينطفئ المصباح	يتوهج المصباح	لا ينحرف مؤشر المقياس	تخبو إضاءة المصباح

35- عند السماح للمحرك بالدوران :

A	B	C	D
ينطفئ المصباح	يتوهج المصباح	تزداد إضاءة المصباح	تخبو إضاءة المصباح

36- يتولد في المحرك قوة محركة كهربائية معاكسة للقوة المحركة الكهربائية في المولد وتتصف هذه القوة العكسية بأنها :

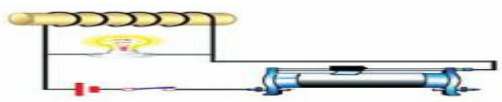
A	B	C	D
تنقص بنقصان سرعة دوران المحرك	تزداد بازدياد سرعة دوران المحرك	لا تتأثر بسرعة دوران المحرك	تزداد بازدياد القوة المحركة للمولد

37- عند تحول الطاقة في المحرك تكون الاستطاعة الميكانيكية الناتجة عن حركة الساق هي:

A	B	C	D
$P'=ILBv$	$P'=ILB$	$P'=LBv$	$P'=ILv$

للحصول على الحلول من خلال تطبيق المنصة والتسجيل بباقي المواد والجلسات الامتحانية تواصلوا واتس اب معنا (0947050592)

اقرأ النص الآتي ثم أجب عن الأسئلة الآتية (من 38 إلى 41) :
نركب الدارة الموضحة في الشكل المجاور والتي تحوي على وشيعة - مصباح - مولد كهربائي – مقاومة متغيرة وقاطعة في تجربة التحريض الذاتي
والدارة مغلقة كانت إضاءة لمصباح خافتة ونلاحظ:



38- عند فتح القاطعة :

A	ينطفئ المصباح	B	يتوهج المصباح	C	يتوهج المصباح ثم ينطفئ	D	يتوهج المصباح ثم تخبو إضاءته

39- ويكون مصدر الطاقة عندئذ :

A	الوشيعة	B	المولد الكهربائي	C	المصباح	D	المقاومة المتغيرة

40- عند إغلاق القاطعة يتوهج المصباح بشدة ثم تخبو إضاءته وذلك لتولد قوة محركة كهربائية متحرضة :

A	في المصباح	B	في الوشيعة تمانع مرور التيار فيها	C	في الوشيعة تضاف للقوة المحركة للمولد	D	في المولد الكهربائي

41- إن الوشيعة تلعب دور

A	محرّض فقط	B	متحرض فقط	C	معدلة للتيار	D	محرض ومتحرض بآن واحد

42- تنتج القوة المحركة الكهربائية المتحرضة الذاتية في دارة عن:

A	تغير التدفق المغناطيسي خلال تغير الزمن	B	الحقل المغناطيسي المؤثر في الدارة	C	تغير شدة التيار المار في الدارة خلال تغير الزمن	D	تغير تواتر التيار المار في الدارة

43- قانون كيرشوف الثاني:

A	$\Sigma E = Ri$	B	$U = Ri$	c	$\Sigma\varepsilon = Ri$	D	$E = Ri^2.dt$

44- تعطى ذاتية وشيعة مغلقة بالعلاقة:

A	$L = 4\pi \times 10^{-7}\frac{N^2}{l}I$	B	$L = 4\pi \times 10^{-7}\frac{N}{l}S$	C	$L = 4\pi \times 10^{-7}\frac{N^2}{l}S$	D	$L = 2\pi \times 10^{-7}\frac{N^2}{l}S$

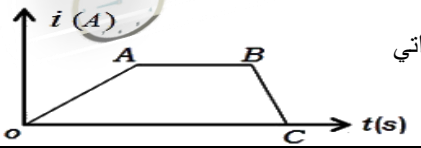
45- تعبر ذاتية دارة مغلقة يجتازها تدفق مغناطيسي قدره ويبر واحد عندما يمر فيها تيار شدته أمبير واحد عن:

A	التسلا	B	الهنري	C	القوة المحركة الكهربائية المتحرضة	D	التيار المتحرض

46- تعطى القوة المحركة الكهربائية المتحرضة الذاتية ε بالعلاقة:

A	$\varepsilon = -L\frac{di}{dt}$	B	$\varepsilon = -\frac{d\emptyset}{dt}$	C	$\varepsilon = Blv$	D	$\varepsilon = \varepsilon_{max}\sin\omega t$

اقرأ النص الآتي وأجب عن الأسئلة الآتية (من 47 إلى 56)
يبين الخط البياني المرسوم جانباً تغيرات تيار المولد المحرَض المار في الوشيعة في حادثة التحريض الذاتي



47- المرحلة التي يزداد فيها التيار المحرض :

A	OA	B	AB	C	BC	D	OC

48- المرحلة التي ينعدم فيها التيار المتحرض :

A	OA	B	AB	C	BC	D	OC

49- المرحلة التي تتناقص فيها الطاقة الكهرطيسية المختزنة في الوشيعة :

A	OA	B	AB	C	BC	D	OC

50- المرحلة التي تنعدم فيها القوة المحركة الكهربائية المتحرضة :

A	OA	B	AB	C	BC	D	OC

51- المرحلة التي تكون فيها القوة المحركة الكهربائية المتحرضة أكبر مايمكن :

A	OA	B	AB	C	BC	D	OC

52- المرحلة التي يكون فيها زمن تغير التدفق المغناطيسي المحرض أصغر مايمكن :

A	OA	B	AB	C	BC	D	OC

53- المرحلة التي تنشأ فيها قوة محركة تمانع مرور تيار المولد في الوشيعة ليمر فقط في المصباح :

A	OA	B	AB	C	BC	D	OC

54- المرحلة التي يعود فيها المصباح إلى إضاءته الطبيعية الخافتة :

A	OA	B	AB	C	BC	D	OC

55- المرحلة التي يتوهج فيها المصباح بشدة ثم ينطفئ :

A	OA	B	AB	C	BC	D	OC

56- المرحلة التي يتوهج فيها المصباح بشدة ثم تخبو إضاءته :

A	OA	B	AB	C	BC	D	OC

نموذج موحد للدرس الخامس التيار المتناوب الجيبي

1. ينشأ التيار المتناوب الجيبي الكترونياً من الحركة الاهتزازية للإلكترونات الحرة حول مواضع وسطية وهذه الحركة ناتجة عن عن:

A	الحقل الكهربائي المتغير بالقيمة والاتجاه ثابت	B	الحقل الكهربائي المتغير بالقيمة و الاتجاه	C	الحقل الكهربائي المتغير بالجهة والثابت بالقيمة	D	الحقل الكهربائي الثابت بالقيمة و الاتجاه

2. ينشئ التيار المتناوب الجيبي الكترونياً من الحركة الاهتزازية للإلكترونات الحرة حول مواضع وسطية وهذه الحركة ناتجة عن التغير في الحقل الكهربائي هذا التغير في الحقل ناتج من :

A	ثبات التوتر بين قطبي المنبع	B	تغير تواتر التيار	C	تغير التوتر بين قطبي المنبع فقط	D	تغير قيمة وإشارة التوتر بين قطبي المنبع

3. حتى نطبق قوانين التيار المتواصل على دارة التيار المتناوب يجب أن يتوفر في الدارة شرطين هما :

A	دارة طويلة بالنسبة لطول الموجة و تواتر التيار المتناوب صغير	B	دارة طويلة بالنسبة لطول الموجة و تواتر التيار المتناوب كبير	C	دارة قصيرة بالنسبة لطول الموجة و تواتر التيار المتناوب صغير	D	دارة قصيرة بالنسبة لطول الموجة و تواتر التيار المتناوب كبير

4. تهتز الالكترونات الحرة في التيار المتناوب الجيبي بالنبض الذي يفرضه المولد لهذا فاهتزاز الالكترونات:

A	اهتزاز حر	B	اهتزاز حر جيبي	C	اهتزاز قسري	D	اهتزاز قسري لا دوري

5. تعبر شدة تيار متواصل تعطي الطاقة الحرارية نفسها التي يعطيها التيار المتناوب عندما يجتاز الناقل الأومي نفسه وخلال الزمن نفسه عن:

A	التوتر المنتج للتيار المتناوب	B	الشدة المنتجة للتيار المتناوب	C	الاستطاعة المتوسطة المستهلكة	D	حالة طنين كهربائي

6. الطاقة الكهربائية المقدمة نتيجة مرور تيار متناوب خلال الزمن t هي:

A	الاستطاعة اللحظية	B	الاستطاعة المتوسطة المستهلكة	C	الاستطاعة الظاهرية	D	عامل استطاعة الدارة

7. الاستطاعة الظاهرية تعطى بالعلاقة:

A	$P_A = U_{rff}.I_{eff}$	B	$P_A = U_{rff} + I_{eff}$	C	$P_A = I.U$	D	$P_A = I_{eff}U_{rff}cos\varphi$

8. واحدة الاستطاعة الظاهرية:

A	$V.A$	B	web	C	T	D	$volt$

9. إن $cos\varphi$ يمثل عامل استطاعة الدارة وهو النسبة :

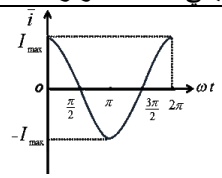
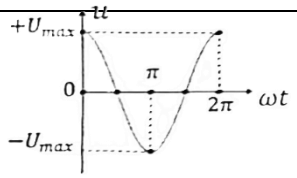
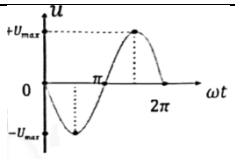
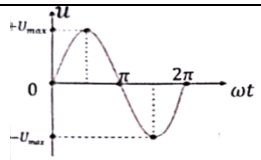
A	$cos\varphi = \frac{P_A}{P_{avg}}$	B	$cos\varphi = \frac{P}{P_{avg}}$
C	$cos\varphi = \frac{P_{avg}}{P_A}$	D	$cos\varphi = \frac{P}{P_A}$

اقرأ النص الآتي وأجب عن الأسئلة (10 إلى 16)
في دارة تيار متناوب تحوي **مقاومة صرفة** R نطبق بين طرفيها توتراً لحظياً $\bar{u}$ فيمر تيار كهربائي تعطى شدته اللحظية بالعلاقة : $\bar{\imath} = I_{max}\cos\omega t$

10. فيكون تابع التوتر اللحظي بين طرفيها يعطى بالعلاقة :

A	$u_R = U_{max\,R}\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$	B	$u_R = U_{max\,R}\cos(\omega t + \pi)$
C	$u_R = U_{max\,R}\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$	D	$u_R = U_{max\,R}\cos(\omega t)$

11. المنحني البياني الممثل للتوتر اللحظي بدلالة ωt (مخطط ضابط الطور)

A		B	
C		D	

12. قيمة فرق الطور بين تابع التوتر اللحظي وتابع التيار اللحظي في المقاومة يساوي:

A	$\varphi = 0$	B	$\varphi = -\frac{\pi}{2}$	C	$\varphi = +\frac{\pi}{2}$	D	$\varphi = \pi$

13. التوتر المنتج بين طرفي المقاومة يعطى بالعلاقة:

A	$U_{eff_R} = \frac{I_{eff}}{R}$	B	$U_{eff_R} = \frac{R}{I_{eff}}$	C	$U_{eff_R} = R.I_{eff}$	D	$U_{eff_R} = I_{eff} + R$

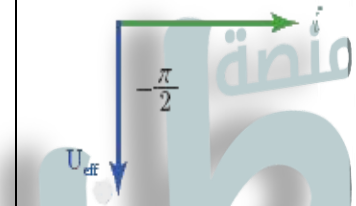
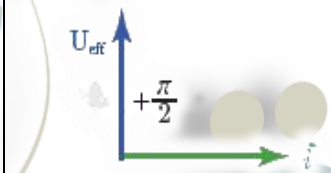
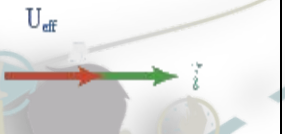
14. التوتر المطبق يكون على توفق بالطور مع تابع التيار في حال:

A	الوشيعة مهملة المقاومة	B	المقاومة	C	الوشيعة ولها مقاومة	D	المكثفة

15. المقاومة تستهلك استطاعة حرارية ضائعة بفعل جول الحراري تعطى بالعلاقة:

A	$P_{avg} = R.I_{eff}^2$	B	$P_{avg} = R + U_{eff}^2$
C	$P_{avg} = U_{eff}.R$	D	$P_{avg} = R.U_{eff}^2$

16. وتمثيل فرينل لهذه الدارة يعطى بالشكل :

A		B		C	

17. دارة تيار متناوب تحوي مقاومة صرفة $(R = 40\Omega)$ تابع التيار المتناوب اللحظي المار فيها $i = 2\sqrt{2}cos100\pi t$ الاستطاعة المتوسطة المستهلكة فيها:

A	$P_{avg} = 80\ watt$	B	$P_{Avg} = 160\ watt$	C	$P_{avg} = 0$	D	$P_{avg} = 160\sqrt{2} watt$

18. دارة تيار متناوب تحوي مقاومة صرفة $(R = 30\Omega)$ تابع التيار المتناوب اللحظي المار فيها $i = 3\sqrt{2}cos100\pi t$ تابع التوتر اللحظي بين طرفيها:

A	$u_R = 90\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$	B	$u_R = 30\sqrt{2}\ cos100\pi t$
C	$u_R = 90\ cos100\pi t$	D	$u_R = 90\sqrt{2}\ cos100\pi t$

19. دارة تيار متناوب تحوي وشيعة مهملة المقاومة تابع التيار اللحظي المار فيها $i = I_{max}\cos(\omega t)$ فإن تابع التوتر اللحظي بين طرفيها:

A	$u_L = U_{\max L}\cos(\omega t + \pi)$	B	$u_L = U_{\max L}\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$
C	$u_L = U_{\max L}\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$	D	$u_L = U_{\max L}\cos(\omega t)$

20. ردية الوشيعة تعطى بالعلاقة:

A	$X_L = \frac{L}{\omega}$	B	$X_L = L + \omega$	C	$X_L = L\omega$	D	$X_L = L - \omega$

21. التوتر المنتج بين طرفي الوشيعة المهملة المقاومة يعطى بالعلاقة:

A	$U_{effL} = \frac{X_L}{I_{eff}}$	B	$U_{effL} = I_{eff} + X_L$	C	$U_{effL} = I_{eff} - X_L$	D	$U_{effL} = X_L.I_{eff}$

22. قيمة فرق الطور بين تابع التوتر اللحظي وتابع التيار اللحظي في حال دارة تسلسلية في الوشيعة مهملة المقاومة:

A	$\varphi = 0$	B	$\varphi = +\frac{\pi}{2}$	C	$\varphi = +\frac{\pi}{4}$	D	$\varphi = -\frac{\pi}{2}$

23. ثنائي القطب الذي يسلك السلوك نفسه في التيار المتواصل والمتناوب هو:

A	المكثفة	B	الوشيعة	C	الذاتية	D	المقاومة

24. ثنائي القطب الذي يستعمل كمعدلة في التيار المتناوب هو:

A	المقاومة	B	الوشيعة	c	الوشيعة ذات النواة الحديدية	D	المكثفة

25. تبدي الوشيعة ممانعة كبيرة للتيّارات عالية التواتر لأن:

A	ممانعة الوشيعة تتناسب طرداً مع تواتر التيار	B	ممانعة الوشيعة تتناسب عكساً مع تواتر التيار	C	ممانعة الوشيعة تتناسب طرداً مع مربع تواتر التيار	D	ممانعة الوشيعة تتناسب طرداً مع الجذر التربيعي لتواتر التيار

اقرأ النص الآتي ثم أجب عن الأسئلة (26 إلى 28)

دارة تيار متناوب تحوي وشيعة مهملة المقاومة ذاتيتها $L = \frac{1}{\pi}H$ تابع التيار المتناوب فيها $i = 3\sqrt{2}cos100\pi t$

26. فيكون التوتر المنتج بين طرفيها يساوي:

A	$U_{eff_L} = 300\sqrt{2}volt$	B	$U_{eff_L} = 300\ volt$	C	$U_{eff_L} = 30\ volt$	D	$U_{eff_L} = 100\ volt$

27. الاستطاعة المتوسطة المستهلكة فيها تساوي:

A	$P_{avg} = 0$	B	$P_{avg} = 900\ watt$	C	$P_{avg} = 80\ watt$	D	$P_{avg} = 300\ watt$

28. تابع التوتر اللحظي بين طرفيها:

A	$u_L = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t)$	B	$u_L = 20\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$
C	$u_L = 200\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$	D	$u_L = 300\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$

29. تقوم الوشيعة في التيار المتواصل بدور:

A	ذاتية	B	مقاومة	C	ذاتية ومقاومة	D	لا يمر التيار المتواصل في الوشيعة

30. ممانعة الوشيعة تعطى بالعلاقة:

A	$Z_L = \sqrt{r^2 + (\frac{1}{\omega c})^2}$	B	$Z_L = \omega L$	c	$Z_L = \sqrt{r^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega c})^2}$	D	$Z_L = \sqrt{r^2 + (\omega L)^2}$

31. عندما يكون التوتر متقدم بالطور على الشدة بمقدار $+\frac{\pi}{4}rad$ فإنه يوجد بين نقطتي دارة التيار المتناوب :

A	مكثفة	B	وشيعة مهملة المقاومة	c	وشيعة لها مقاومة	D	مكثفة ومقاومة على التسلسل

32. نطبق بين طرفي دارة تيار متناوب جيبي توتراً ثابتاً تحوي وشيعة مقاومتها 20Ω وممانعتها $20\sqrt{2}\Omega$ فإن فرق الطور بين التوتر المطبق والتيار :

A	$\varphi = +\frac{\pi}{4}rad$	B	$\varphi = -\frac{\pi}{3}rad$	C	$\varphi = +\frac{\pi}{2}rad$	D	$\varphi = 0$

33. لا تستهلك الذاتية أي طاقة أي أن الاستطاعة الكهربائية المتوسطة فيها معدومة لأن:

A	الوشيعة تختزن وخلال ربع دور طاقة كهرطيسية ثم تعيد كامل الطاقة للدارة كهربائياً خلال ربع الدور الذي يليه	B	الذاتية تختزن وخلال ربع دور طاقة كهربائية ثم تعيد كامل الطاقة للدارة كهربائياً خلال ربع الدور الذي يليه
C	الذاتية تختزن وخلال نوبة طاقة كهرطيسية ثم تعيد كامل الطاقة للدارة كهربائياً خلال النوبة التي تليها	D	الذاتية تختزن وخلال ربع دور طاقة كهرطيسية ثم تعيد كامل الطاقة للدارة كهرطيسية خلال ربع الدور الذي يليه

اقرأ النص الآتي ثم أجب عن الأسئلة (34 إلى 37)

دارة تيار متناوب تحوي مكثفة سعتها C تابع التيار اللحظي المار فيها $i = I_{max}\cos(\omega t)$ فإن

34. تابع التوتر اللحظي بين طرفيها:

A	$u_C = U_{\max C}\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$	B	$u_C = U_{\max C}\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$
C	$u_C = U_{\max C}\cos(\omega t)$	D	$u_C = U_{\max C}\cos(\omega - \frac{\pi}{2})$

35. اتساعية المكثفة تعطى بالعلاقة الآتية:

A	$X_C = \omega\ C$	B	$X_C = \frac{C}{\omega}$	C	$X_C = \frac{1}{\omega C}$	D	$X_C = \frac{\omega}{C}$

36. التوتر المنتج بين طرفي المكثفة يعطى بالعلاقة:

A	$U_{eff_C} = I_{eff}.X_C$	B	$U_{eff_C} = I_{eff} + X_C$	C	$U_{eff_C} = \frac{I_{eff}}{X_C}$	D	$U_{eff_C} = I_{eff} - X_C$

37. قيمة فرق الطور بين تابع التوتر اللحظي وتابع التيار اللحظي في حال دارة تسلسلية في المكثفة:

A	$\varphi = -\frac{\pi}{4} rad$	B	$\varphi = -\frac{\pi}{2} rad$	C	$\varphi = +\frac{\pi}{2} rad$	D	$\varphi = 0$

38. بسبب وجود الوسط العازل بين لبوسي المكثفة لا تسمح المكثفة بمرور:

A	التيار المتواصل	B	التيار المتناوب	C	التيار المتواصل والمتناوب	D	تسمح المكثفة بمرور كلا التيارين المتواصل والمتناوب

39. تعرقل المكثفة مرور التيار المتناوب الجيبي بسبب:

A	الشحنات الكهربائية الناتجة عن الحقل الكهربائي	B	التوتر الكهربائي بين لبوسي المكثفة	C	الحقل الكهربائي الناتج عن شحنة لبوسيها	D	المكثفة تمنع(لا تسمح) مرور التيار المتناوب الجيبي

40. في دارة تيار متناوب جيبي موصولة على التسلسل تحوي مكثفة:

A	التوتر على توافق بالطور مع الشدة	B	التوتر متقدم بالطور مع الشدة	C	التوتر على ترابع متأخر بالطور مع الشدة	D	التوتر على ترابع متقدم بالطور مع الشدة

41. تبدي المكثفة ممانعة كبيرة للتيّارات منخفضة التواتر لأن:

A	ممانعة المكثفة تتناسب عكساً مع مربع تواتر التيار	B	ممانعة المكثفة تتناسب طرداً مع تواتر التيار	C	ممانعة المكثفة تتناسب عكساً مع الجذر التربيعي لتواتر التيار	D	ممانعة المكثفة تتناسب عكساً مع تواتر التيار

42. لا تستهلك المكثفة أي طاقة أي أن الاستطاعة الكهربائية المتوسطة فيها معدومة لأن:

A	المكثفة تختزن وخلال ربع دور طاقة كهرطيسية ثم تعيد كامل الطاقة للدارة كهربائياً خلال ربع الدور الذي يليه	B	المكثفة تختزن وخلال ربع دور طاقة كهربائية ثم تعيد كامل الطاقة للدارة كهربائياً خلال ربع الدور الذي يليه
C	المكثفة تختزن وخلال نوبة طاقة كهرطيسية ثم تعيد كامل الطاقة للدارة كهربائياً خلال النوية التي تليها	D	المكثفة تختزن وخلال ربع دور طاقة كهرطيسية ثم تعيد كامل الطاقة للدارة كهرطيسية خلال ربع الدور الذي يليه

43. تكون الشدة متقدمة بالطور على التوتر في دارة تيار متناوب جيبي تحوي :

A	مقاومة صرف	B	مكثفة	C	وشيعة مهملة المقاومة	D	وشيعة لها مقاومة

44. يكون في دارة تسلسلية تحوي (R,L,C) التوتر متقدم بالطور على الشدة عندما تكون:

A	$X_L < X_C$	B	$X_L > X_C$	C	$X_L = X_C$	D	$X_L = 2X_C$

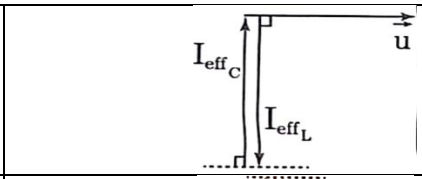
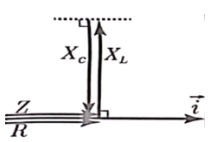
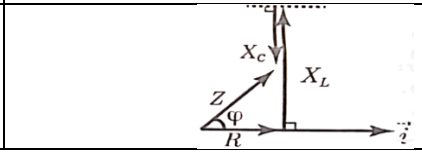
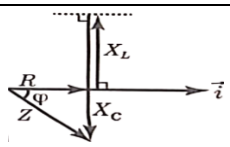
45. في دارة تسلسلية تحوي (R,L,C) يتحقق فيها $X_L > X_C$ يكون فرق الطور بين التوتر المطبق و الشدة:

A	$\varphi < 0$	B	$\varphi = 0$	C	$\varphi = \pi$	D	$\varphi > 0$

46. في الطنين الكهربائي(تجاوب) تكون الشدة المنتجة أكبر ما يمكن لأن:

A	التوتر على ترابع متقدم بالطور عن الشدة	B	ممانعة الدارة معدومة	C	ممانعة الدارة أصغر ما يمكن	D	ردية الوشيعة أكبر من اتساعية المكثفة

47. في دارة تسلسلية تحوي (R,L,C) يكون إنشاء فرينل عندما تكون الدارة ذات ممانعة سعوية

A		B	
C		D	

48. عند حدوث الطنين الكهربائي في دارة التيار المتناوب الجيبي يكون:

A	$L\omega < \frac{1}{\omega c}$	B	$L\omega > \frac{1}{\omega c}$	c	$L\omega = \frac{1}{\omega c}$	D	$L\omega \geq \frac{1}{\omega c}$

49. عند حدوث الطنين الكهربائي في دارة التيار المتناوب الجيبي يكون:

A	$U_{eff_L} = U_{eff_c}$	B	$U_{eff_L} = 2U_{eff_c}$	C	$U_{eff_L} = \frac{1}{2}U_{eff_c}$	D	$U_{eff_L} > U_{eff_c}$

50. أحد العلاقات الآتية لا تتحقق عند حدوث الطنين الكهربائي في دارة التيار المتناوب الجيبي يكون:

A	$\cos\varphi = 1$	B	$Z = R$	C	$\omega = \omega_0$	D	$X_L > X_C$

51. عند حدوث الطنين الكهربائي في دارة التيار المتناوب الجيبي تكون:

A	$U_{eff_R} = U_{eff}$	B	$U_{eff_R} = 2U_{eff}$	C	$U_{eff_R} = \frac{1}{2}U_{eff}$	D	$U_{eff_R} > U_{eff}$

52. عند حدوث الطنين الكهربائي في دارة التيار المتناوب الجيبي يكون عامل استطاعة الدارة:

A	$\cos\varphi > 1$	B	$\cos\varphi < 1$	C	$\cos\varphi \geq 1$	D	$\cos\varphi = 1$

53. عند حدوث الطنين الكهربائي في دارة التيار المتناوب الجيبي تكون الاستطاعة المتوسطة المستهلكة P_{avg}:

A	أصغر ما يمكن	B	أكبر ما يمكن	C	معدومة	D	تساوي الواحد

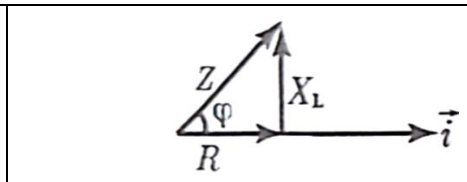
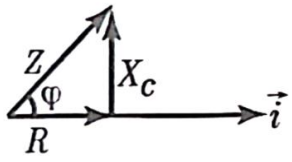
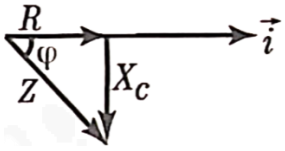
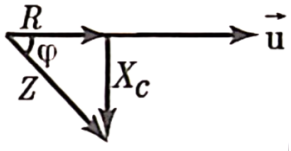
54. دور التيار المتناوب الجيبي في حالة الطنين الكهربائي يعطى بالعلاقة:

A	$T_r = 2\pi\sqrt{\omega L}$	B	$T_r = \sqrt{Lc}$	C	$T_r = 2\pi\sqrt{\omega c}$	D	$T_r = 2\pi\sqrt{Lc}$

55. ممانعة دارة تسلسلية تحوي مقاومة و وشيعة لها مقاومة و مكثفة تعطى بالعلاقة:

A	$Z = \sqrt{R^2 + (L\omega - \frac{1}{\omega C})^2}$	B	$Z = \sqrt{R^2 - (L\omega)^2}$	C	$Z = \sqrt{(r+R)^2 + (L\omega - \frac{1}{\omega C})^2}$	D	$Z = \sqrt{R^2 + (\frac{1}{\omega C})^2}$

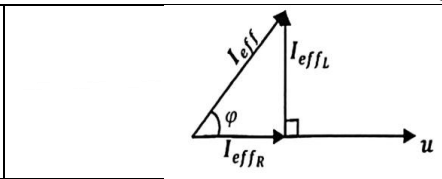
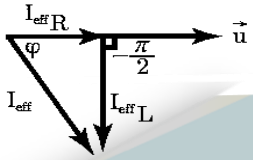
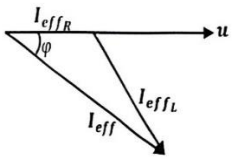
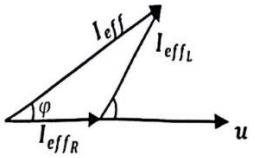
56. في دارة تسلسلية تحوي(R,C) مقاومة أومية ومكثفة ف يكون إنشاء فرينل بدلالة ممانعتها :

A		B	
C		D	

اقرأ النص الآتي ثم أجب عن الأسئلة (57 إلى 59)

دارة تيار متناوب جيبي تحوي على التفرع مقاومة صرف ووشيعة مهملة المقاومة تطبق بين طرفيها توتراً جيبياً $\overline{u}$

57. فإن إنشاء فرينل للدارة:

A		B	
C		D	

58. الشدة الأصلية للتيار ;

A	$I_{eff} = \sqrt{{I_{eff_R}}^2 - {I_{eff_l}}^2}$	B	$I_{eff} = I_{effR} - I_{effl}$	C	$I_{eff} = I_{effL} + I_{effR}$	D	$I_{eff} = \sqrt{{I_{eff_R}}^2 + {I_{eff_l}}^2}$

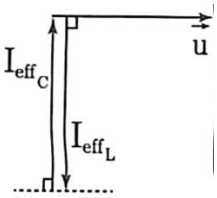
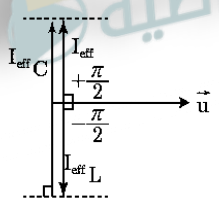
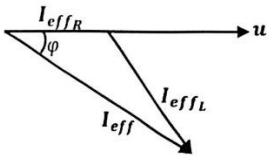
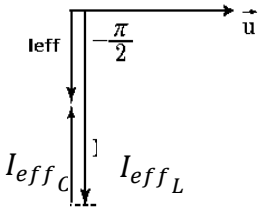
59. ويكون فرق الطور بين الشدة الأصلية للتيار في الدارة الخارجية والتوتر المطبق :

A	$\varphi < 0$	B	$\varphi = -\frac{\pi}{2} rad$	C	$\varphi = +\frac{\pi}{2} rad$	D	$\varphi = 0$

اقرأ النص الآتي ثم أجب عن الأسئلة (60 إلى 64)

دارة تيار متناوب جيبي تحوي على التفرع ذاتية ومكثفة

60. عندما $X_C < X_L$ فإن فإن إنشاء فرينل للدارة:

A		B	
C		D	

61. الشدة المنتجة الكلية للدارة:

A	$I_{eff} = I_{effL} - I_{effc}$	B	$I_{eff} = I_{effc} - I_{effl}$	C	$I_{eff} = I_{effL} + I_{effc}$	D	$I_{eff} = 0$

62. ويكون فرق الطور بين الشدة الأصلية للتيار في الدارة الخارجية والتوتر المطبق :

A	$\varphi < 0$	B	$\varphi = -\frac{\pi}{2} rad$	C	$\varphi = +\frac{\pi}{2} rad$	D	$\varphi = 0$

63. عندما $X_C = X_L$ فإن الشدة المنتجة الكلية للدارة:

A	$I_{eff} = I_{eff.L} - I_{eff.c}$	B	$I_{eff} = I_{eff.c} - I_{eff.l}$	C	$I_{eff} = I_{eff.L} + I_{eff.c}$	D	$I_{eff} = 0$

64. إن الدارة في هذه الحالة :

A	دارة طنين كهربائي	B	دارة خانقة للتيار	C	دارة ذات ممانعة ذاتية	D	دارة ذات ممانعة سعوية

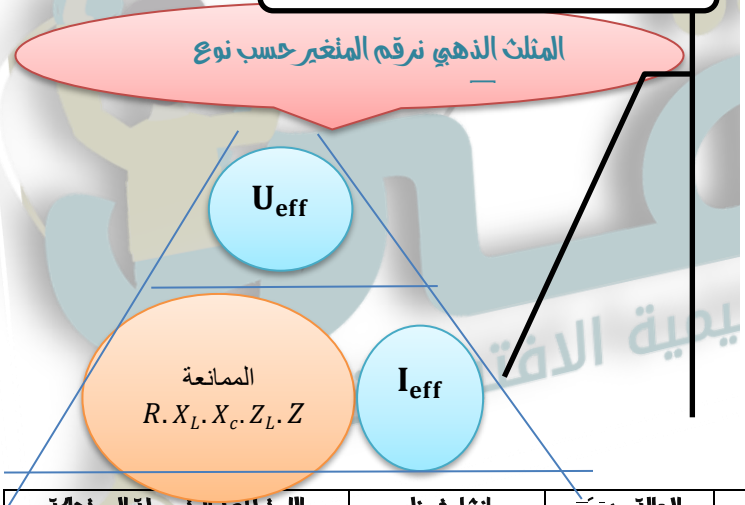
ملاحظات الدرس الخامس التيار المتناوب الجيبي

النوابع (معادلة الشدة اللحظية والتوتر اللحظي)	نابع الشدة اللحظية: $\bar{I} = I_{max}\cos(\omega t + \bar{\varphi}_1)$		نابع التوتر اللحظي: $\bar{U} = U_{max}\cos(\omega t + \bar{\varphi}_2)$	
عندما يعطي النابع في نص المسألة	الشدة المنتجة: $I_{eff} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$	تواتر التيار: $f = \frac{\omega}{2\pi}$	التوتر المنتج: $U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}}$	تواتر التيار: $f = \frac{\omega}{2\pi}$
عندما يطلب إيجاد نابع أو معادلة للتوتر أو الشدة	نكتب الشكل العام ثم نعوض الثوابت ونضع الواحدة		نكتب الشكل العام ثم نعوض الثوابت ونضع الواحدة	

على تسلسل التيار I ثابت و U متغير

على تفرع التوتر U ثابت و I متغير

المثلث الذهبي نرقم المتغير حسب نوع



من المثلث
- $U_{eff} = Z.I_{eff}$ التوتر المنتج
- $I_{eff} = \frac{U_{eff}}{Z}$ الشدة المنتجة
- $Z = \frac{U_{eff}}{I_{eff}}$ الممانعة الكلية

الجهاز	الممانعة x	الطور φ (تسلسل)	الطور φ (تفرع)	الحالة بين $\bar{I}$ و $\bar{U}$ تسلسل	إنشاء فرينل تسلسل	الاستطاعة المتوسطة المستهلكة $P_{avg} = I_{eff}.U_{eff}.\cos\varphi$
المقاومة الصرفة R	$X_R = R$	$\varphi = 0$	$\varphi = 0$	تجعل التوتر على توافق مع الشدة	U_{eff} $\vec{I}$	$\varphi = 0 \Rightarrow \cos\varphi = 1 \Rightarrow P_{avg} = I_{eff}.U_{eff} \xrightarrow{U_{eff}=RI_{eff}} \boxed{P_{avg} = R.I_{eff}^2}$ الاستطاعة الحرارية
الذاتية L (وشيعة مهملة مقاومة)	ممانعتها $X_L = L\omega$ (ردية الوشيعة)	$\varphi = +\frac{\pi}{2}$	$\varphi = -\frac{\pi}{2}$	نقدم التوتر على الشدة	U_{eff} $\vec{I}$	$\varphi = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \cos\varphi = 0 \Rightarrow P_{avg} = 0$ الذاتية لاتستهلك طاقة
المكثفة C	ممانعتها $X_c = \frac{1}{\omega c}$ (انساعية المكثفة)	$\varphi = -\frac{\pi}{2}$	$\varphi = +\frac{\pi}{2}$	نؤخر التوتر عن الشدة	U_{eff} $\vec{I}$	$\varphi = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \cos\varphi = 0 \Rightarrow P_{avg} = 0$ المكثفة لاتستهلك طاقة

الوشيعة التي لها مقاومة (L, r)

رديتها	$X_L = L\omega$	نعزل X_L من العلاقة $Z_2 = \sqrt{r^2 + X_L^2}$
ممانعتها	$Z_2 = \sqrt{r^2 + X_L^2}$	
طورها	على تسلسل: حادة موجبة $(+\varphi)$	على تفرع: حادة سالبة $(-\varphi)$
إنشاء فرينل على التفرع	نعطي مثلث غير قائم نكتب: (علاقة شعاعية ☐ علاقة النجيب)	

العلاقة الشعاعية : $\overrightarrow{I_{eff}} = \overrightarrow{I_{eff1}} + \overrightarrow{I_{eff2}}$

علاقة النجيب :

$$I_{eff}^2 = I_{eff1}^2 + I_{eff2}^2 + 2I_{eff1}.I_{eff2}.\cos(\varphi_2 - \varphi_1)$$

$\cos\varphi = \frac{1}{2} \Rightarrow$ rad$\varphi = \pm\frac{\pi}{3}$	$\cos\varphi = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \varphi = \pm\frac{\pi}{6}\ rad$	$\cos\varphi = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow \varphi = \pm\frac{\pi}{4}\ rad$

حساب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة :

- الاستطاعة التوسطة المستهلكة على التسلسل وأجزاء التفرع من : $P_{avg} = I_{eff}.U_{eff}.\cos\varphi$ أو من : المقاومة بمربع التيار $P_{avg} = (\text{المقاومة}) \times (\text{التيار})^2$
- الاستطاعة المستهلكة في جملة الفرعين $p_{avg} = p_{avg1} + p_{avg2}$

$$p_{avg} = I_{eff1}.U_{eff}.\cos\varphi_1 + I_{eff2}.U_{eff}.\cos\varphi_2$$

حساب عامل استطاعة الدارة :

- في التسلسل وأجزاء التفرع : $\cos\varphi = \frac{\text{المقاومة}}{\text{الممانعة}}$ (ز)
- في الدارة التفرعية الكلية : $\cos\varphi = \frac{P_{avg}}{I_{eff}.U_{eff}}$
- حساب الطاقة الحرارية للمقاومة $\boxed{E = p_{avgR}.t}$
- المصباح الكهربائي ذو الذاتية المهملة يعتبر مقاومة صرفة R
- جهاز تسخين كهربائي ذاتيته مهملة يعتبر مقاومة صرفة R
- إذا وصل جهازين طرفي جهاز فالوصل تفرع
- إذا أعطانا شدة تيار متواصل I وتوتر متواصل U نحسب منه مقاومة الوشيعة $r = \frac{U_{\text{متواصل}}}{I_{\text{متواصل}}}$

تطبيقات لحساب الممانعة الكلية و الاستطاعة المتوسطة المستهلكة وعامل استطاعة الدارة على بعض الدارات التسلسلية

دارة تحوي على التسلسل :	مقاومة صرفة (R) ووشيعة لها مقاومة (r , L) ومكثفة (C)	مقاومة صرفة (R) ووشيعة مهملة مقاومة (L) ومكثفة (C)	مقاومة صرفة (R) ومكثفة (C)	ووشيعة لها مقاومة (r , L)
الممانعة الكلية للدارة Z :	$Z=\sqrt{(r+R)^2+(X_L-X_C)^2}$	$Z=\sqrt{R^2+(X_L-X_C)^2}$	$Z=\sqrt{R^2+X_C^2}$	$Z=\sqrt{r^2+X_L^2}$
عامل الاستطاعة $\cos\varphi=\frac{\text{المقاومة}}{\text{الممانعة}}$ (رز)	$\cos\varphi=\frac{r+R}{z}$	$\cos\varphi=\frac{R}{z}$	$\cos\varphi=\frac{R}{z}$	$\cos\varphi=\frac{r}{z}$
الاستطاعة المتوسطة $P_{avg}=(\text{التيار})^2\times(\text{المقاومة})$	$P_{avg}=(r+R).I_{eff}^2$	$P_{avg}=R.I_{eff}^2$	$P_{avg}=R.I_{eff}^2$	$P_{avg}=r.I_{eff}^2$

- **حالة التجاوب الكهربائي (الطنين الكهربائي) $X_L=X_C$ وفق الشروط :**

1- دارة تسلسل 2- تغيير في الدارة (تغيير تواتر أو إضافة جهاز جديد) 3- ذكر إحدى الجمل الأربعة :

(❖ الممانعة أصغر مايمكن $Z=R$ ❖ التيار بأكبر قيمة له $I'_{eff}=\frac{U_{eff}}{R}$ ❖ عامل الاستطاعة يساوي الواحد $\cos\varphi=1$ ❖ التوتر على وفاق بالطور مع الشدة $\varphi=0$)

في حالة التجاوب الكهربائي (الطنين) نثبت ($X_L=X_C\Rightarrow L\omega=\frac{1}{\omega c}$) ونعزل المجهول ونحسب تيار جديد من العلاقة ($I'_{eff}=\frac{U_{eff}}{R}$)

- **حالات خاصة :**

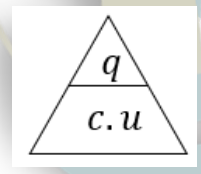
في التسلسل عندما يضيف جهاز ويذكر جملة (بقيت شدة التيار نفسها) ⇐ قبل الإضافة Z = بعد الإضافة Z

في التفرع عندما يضيف جهاز ويذكر جملة (فرق الكمون على توافق مع التيار) : نرسم إنشاء فرينل لكل الدارة وشعاع (I) المضاف نرسمه لحد ال (U) فنحصل على مثلث قائم , نحسب منه (I) المضاف

- **خاص بالمكثفات :**

خاص بالمكثفات	وصل المكثفات على التسلسل	ضم المكثفات على التفرع
تحديد نوع الضم (نقارن C مع السعة الكلية C_{eq})	$C_{eq}<C$	$C_{eq}>C$
حساب سعة المكثفة المضافة (C')	$\frac{1}{C_{eq}}=\frac{1}{C}+\frac{1}{C'}\Rightarrow\boxed{\frac{1}{C'}=\frac{1}{C_{eq}}-\frac{1}{C}}$	$C_{eq}=C+C'\Rightarrow\boxed{C'=C_{eq}-C}$

ملاحظات الدرس الرابع : الدارات المهتزة



المكثفة : من المثلث : شحنة المكثفة (كولوم) $q=c.u$: سعة المكثفة : (فاراد) $c=\frac{q}{u}$

- الطاقة الكهربائية المختزنة في المكثفة: $t=0\Rightarrow\bar{q}=q_{max}$: $E_c=\frac{1}{2}\frac{q^2}{c}$

الوشيعة: ذاتيتها : $\boxed{L=4\pi\times10^{-7}\frac{N^2.S}{\ell}}$

أو يمكن حساب ذاتية وشيعة علم طولها ℓ وطول سلكها ℓ' من الاستنتاج : $\left.\begin{matrix}N=\frac{\ell'}{2\pi r}\\ S=\pi r^2\end{matrix}\right\}\Rightarrow L=4\pi\times10^{-7}\frac{\frac{\ell'^2}{4\pi^2r^2}.\pi r^2}{\ell}\Rightarrow\boxed{L=10^{-7}\frac{\ell'^2}{\ell}}$

الدارة المهتزة:

- دورها: $T_0=2\pi\sqrt{L.c}=\frac{1}{f_0}=\frac{2\pi}{\omega_0}$ * تواترها: عند طلب التواتر: نحسب الدور ونقلبه $f_0=\frac{1}{2\pi\sqrt{L.c}}=\frac{1}{T_0}=\frac{\omega_0}{2\pi}$
- نبضها: $w_0=\frac{2\pi}{T_0}=2\pi f_0=\frac{1}{\sqrt{L.c}}$ تابع الشحنة اللحظية: $\bar{q}=q_{max}\cos(\omega_0 t)$
- تابع الشدة اللحظية : $\bar{\imath}=(\bar{q})'_t=-\omega_0 q_{max}\sin\omega_0 t$ أو $\bar{\imath}=\omega_0 q_{max}\cos(\omega_0 t+\frac{\pi}{2})$
- شدة التيار الأعظمي: $I_{max}=\omega_0 q_{max}$

نموذج موحد للدرس الرابع الدارة المهتزة

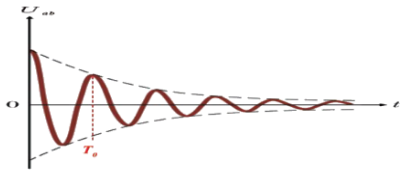
1- في الدارة المهتزة إن الاهتزازات الحاصلة هي اهتزازات حرة متخامدة لأنها:

A	تتلقى طاقة من المولد	B	لا تتلقى طاقة من الوشيعة	C	لا تتلقى طاقة من المقاومة	D	لا تتلقى طاقة من المولد

2- الاهتزازات للإلكترونات الحرة في الدارة المهتزة تنتج عن:

A	تغيرات دورية في التواتر	B	تغيرات دورية في التيار فقط	C	تغيرات دورية في التوتر فقط	D	تغيرات دورية في التوتر و التيار

تتشكل دارة مؤلفة من مكثفة مشحونة موصولة على التسلسل مع وشيعة لها مقاومة فتبدأ المكثفة بتفريغ شحنتها عبر الوشيعة
ويظهر الخط البياني الآتي على شاشة راسم الاهتزاز المهبطي لتغيرات التوتر بين لبوسي المكثفة بدلالة الزمن عندما :



3- مقاومة الوشيعة r :

A	كبيرة	B	صغيرة	C	مهملة	D	كبيرة جداً

4- شكل التفريغ :

A	لادوري ومتخامد	B	دوري غير متخامد	C	دوري متخامد باتجاهين	D	لا دوري متخامد باتجاهين

5- زمن التفريغ :

A	دور كامل	B	نصف دور فقط	C	شبه دور	D	ربع دور فقط

6- سعة الاهتزاز :

A	متناقصة	B	متزايدة	C	ثابتة	D	معدومة

7- إن الطاقة الكهربائية في المكثفة عندئذٍ :

A	تتبدد دفعة واحدة في المقاومة وتتخامد	B	تتبدد تدريجياً في المقاومة وتتخامد	C	تتبدد تدريجياً في المقاومة ولا تتخامد	D	تبقى ثابتة

8- في دارة (R.L.C) يكون التفريغ جيبي متناوب بسعة اهتزاز ثابتة يجب أن تكون مقاومة الوشيعة :

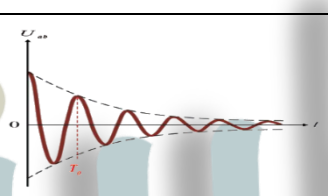
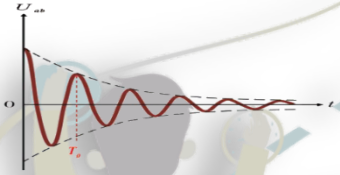
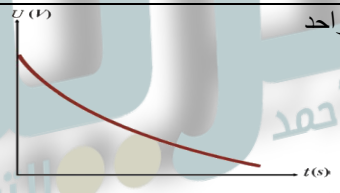
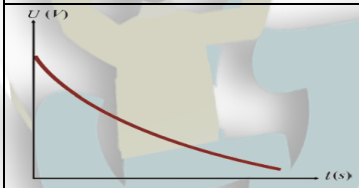
A	كبيرة	B	صغيرة	C	مهملة	D	كبيرة جداً

9- في الدارة المهتزة المثالية عند إهمال المقاومة أو تعويض الطاقة الضائعة يكون التفريغ:

A	متناوب جيبي سعة الاهتزاز فيه ثابتة	B	دوري متخامد باتجاه واحد	C	متناوب دوري متخامد بالاتجاهين	D	كل ما سبق

اقرأ النص الآتي وأجب عن الأسئلة (10 إلى 13)
في دارة (R.L.C)عندما تكون مقاومة الوشيعة كبيرة

10- يكون شكل التفريغ :

A	لادوري ومتخامد 	B	دوري متخامد باتجاهين 
C	لادوري ومتخامد باتجاه واحد 	D	لادوري ومتخامد باتجاهين 

11- إن الطاقة الكهربائية في المكثفة تتبدد دفعة واحدة وتتحول إلى طاقة :

A	حركية	B	كهربائية	C	حرارية	D	كيميائية

12- في الدارة المهتزة غير المتخامدة عندما تفقد المكثفة كامل شحنتها تختزن الوشيعة:

A	طاقة كهربائية عظمى	B	طاقة كهرطيسية تتبدد تدريجياً	C	طاقة حرارية تستهلك بفعل جول	D	طاقة كهرطيسية عظمى

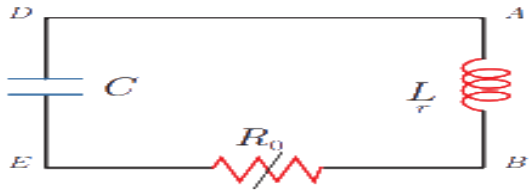
13- في نهاية نصف الدور الأول تكون طاقة المكثفة الكهربائية عظمى لأن:

A	تيار الوشيعة يكون أعظمي	B	المكثفة طاقتها عظمى وثابتة دوماً	c	تيار الوشيعة يكون معدوم	D	لا يوجد ضياع في طاقة الدارة المهتزة

14- فرق الكمون بين طرفي وشيعة لها مقاومة هو:

A	$U = Ri$	B	$U = L\frac{di}{dt}$	C	$U = ri + L\frac{di}{dt}$	D	$U = \frac{q}{c}$

اقرأ النص الآتي وأجب عن الأسئلة (15 إلى 19) :
نشكل دارة كهربائية تحوي على التسلسل وشيعة (L,r) مكثفة مشحونة سعتها C ومقاومة R_0 حسب الشكل:



15- التوتر بين لبوسي المكثفة :

A	$R_0 i$	B	$L\frac{di}{dt}$	C	$ri + L\frac{di}{dt}$	D	$\frac{q}{c}$

16- التوتر في الجزء U_{BA} يساوي :

A	$R_0 i$	B	$L\frac{di}{dt}$	C	$ri + L\frac{di}{dt}$	D	$\frac{q}{c}$

17- المعادلة التفاضلية التي تصف اهتزاز الشحنة الكهربائية في الدارة السابقة :

A	$L(\bar{q})'' + R(\bar{q})' = 0$	**B**	$\frac{\bar{q}}{c} + L(\bar{q})'' + R(\bar{q})' = 0$	**C**	$\frac{\bar{q}}{c} + L(\bar{q})'' = 0$	**D**	$\frac{\bar{q}}{c} R(\bar{q})' = 0$

18- المعادلة التفاضلية التي تصف الاهتزازات الحرة للشحنة الكهربائية في الدارة LC هي :

A	$L(\bar{q})'' + R(\bar{q})' = 0$	**B**	$\frac{\bar{q}}{c} + L(\bar{q})'' + R(\bar{q})' = 0$	**C**	$\frac{\bar{q}}{c} + L(\bar{q})'' = 0$	**D**	$\frac{\bar{q}}{c} R(\bar{q})' = 0$

19- الحل الجيبي (تابع الشحنة اللحظية) للمعادلة التفاضلية في الدارة المهتزة المثالية:

A	$q = \cos(\omega_0 t + \varphi)$	B	$q = q_{max}\cos(\varphi)$
C	$q = q_{max}\cos(\omega_0 t + \varphi)$	D	$q = q_{max}\cos(\omega_0 + \varphi)$

20- عبارة الدور الخاص في الدارة المهتزة:

A	$T_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L.C}}$	B	$T_0 = 2\pi\sqrt{L.C}$	C	$T_0 = \frac{1}{\sqrt{L.C}}$	D	$T_0 = \sqrt{L.C}$

21- عبارة النبض الخاص في الدارة المهتزة:

A	$\omega_0 = \sqrt{L.C}$	B	$\omega_0 = 2\pi\sqrt{L.C}$	C	$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{L.C}}$	D	$\omega_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L.C}}$

22- تتألف دارة مهتزة من مكثفة مشحونة سعتها C ووشيعة ذاتيتها L دورها الخاص T_0 نستبدل المكثفة بمكثفة أخرى سعتها $C' = 2C$ يصبح الدور الخاص الجديد:

A	$T_0' = 2T_0$	B	$T_0' = T_0$	C	$T_0' = \sqrt{2}T_0$	D	$T_0' = \frac{T_0}{2}$

23- تتألف دارة مهتزة من مكثفة مشحونة سعتها C ووشيعة ذاتيتها L دورها الخاص T_0 نستبدل المكثفة بمكثفة أخرى سعتها $C' = 2C$ و وشيعة بوشيعة أخرى ذاتيتها $L' = 2L$ يصبح الدور الخاص الجديد:

A	$T_0' = 2T_0$	B	$T_0' = T_0$	C	$T_0' = \sqrt{2}T_0$	D	$T_0' = \frac{T_0}{2}$

24- تتألف دارة مهتزة من مكثفة مشحونة سعتها C ووشيعة ذاتيتها L نبضها الخاص ω_0 نستبدل الوشيعة بوشيعة أخرى ذاتيتها $L' = 2L$ يصبح نبضها الخاص الجديد:

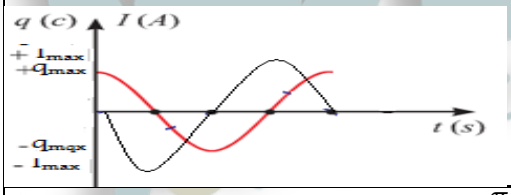
A	$\omega_0' = \omega_0$	B	$\omega_0' = \frac{\omega_0}{\sqrt{2}}$	C	$\omega_0' = 2\omega_0$	D	$\omega_0' = \sqrt{2}\omega_0$

25- دارة مهتزة زادت سعة المكثفة إلى مثلي ما كانت عليه ونقصت ذاتيتها إلى ثمن ما كانت عليه فإن تواتر الاهتزاز الكهربائي:

A	يقل إلى النصف	B	يزداد إلى مثلين	C	يصبح ربع ما كان عليه	D	يصبح أربعة أمثال ما كان عليه

اقرأ الخط البياني الآتي وأجب عن الأسئلة (26 إلى 30)

لدينا الخط البياني الآتي لتغيرات شحنة المكثفة وتيار الوشيعة بدارة (L,C) بدلالة الزمن :



26- فيكون التابع الزمني لشدة التيار الكهربائي في الدارة هو :

A	$i = (q)' = \omega_0 q_{max}\cos(\omega_0 t + \varphi)$	B	$i = (q)'' = \omega_0 q_{max}\cos(\omega_0 t + \frac{\pi}{2})$
C	$i = (q)' = \omega_0 q_{max}\sin(\omega_0 t + \frac{\pi}{2})$	D	$i = (q)' = \omega_0 q_{max}\cos(\omega_0 t + \frac{\pi}{2})$

27- تيار الوشيعة أعظمي في:

A	نهاية ربع الدور الأول	B	نهاية ربع الدور الثاني	C	نهاية الدور الأول	D	اللحظة $t = 0$

28- قيمة فرق الطور بين شدة التيار اللحظية و تابع الشحنة اللحظية:

A	$\varphi = 0$	B	$\varphi = +\frac{\pi}{4} rad$	C	$\varphi = +\frac{\pi}{2} rad$	D	$\varphi = \pi\, rad$

29- من الخط البياني عندما تكون شحنة المكثفة عظمى تكون شدة التيار المار في الوشيعة:

A	عظمى	B	أكبر من الصفر	C	معدومة	D	تأخذ نصف قيمتها

30- من الخط البياني المهتزة عندما تنعدم شحنة المكثفة فإن شدة التيار المار في الوشيعة:

A	عظمى	B	أصغر من الصفر	C	معدومة	D	تأخذ نصف قيمتها

31- إن تابع شدة التيار اللحظية على

A	ترابع متأخر عن الشحنة	B	تعاكس مع الشحنة	C	توافق مع الشحنة	D	ترابع متقدم عن الشحنة

32- تعطى الشدة العظمى للتيار المار في الدارة المهتزة بالعلاقة:

A	$I_{max} = \omega_0\lambda$	B	$I_{max} = T_0 q_{max}$	C	$I_{max} = \omega_0 U_{max}$	D	$I_{max} = \omega_0 q_{max}$

33- الخط البياني للطاقة الكلية الثابتة لدارة مهتزة غير متخامدة:

A	خط مستقيم يوازي محور الزمن	B	قطع مكافئ	C	متناوب جيبي	D	خط مستقيم يمر ممدده من المبدأ

34- في نصف الدور الثاني من أدوار تبادل الطاقة في الدارة المهتزة تتكرر عملية الشحن والتفريغ في الاتجاه المعاكس بسبب:

A	التفريغ اللادوري	B	سعة الاهتزاز المتخامدة	C	الطاقة المتبددة تدريجياً	D	تغير شحنة اللبوسين

35- في نهاية نصف الدور الأول تكون طاقة المكثفة الكهربائية عظمى لأن:

A	تيار الوشيعة يكون أعظمي	B	المكثفة طاقتها عظمى وثابتة دوماً	c	تيار الوشيعة يكون معدوم	D	لا يوجد ضياع في طاقة الدارة المهتزة

36- في الدارة المهتزة غير المتخامدة طاقة المكثفة في نهاية ربع الدور الأول:

A	عظمى	B	معدومة	c	تتناقص لتنعدم	D	تزداد لتصبح عظمى

اقرأ النص الأتية وأجب عن الأسئلة (37 إلى 40) :

تتألف دارة مهتزة من: مكثفة إذا طبق بين لبوسيها فرق كمون $(50\ volt)$ شحن كل من لبوسيها $(0.5\mu c)$ ووشيعة طولها $(10\ cm)$ وطول سلكها $(l' = 16m)$ مقاومتها مهملة:

37- سعة المكثفة تساوي:

A	$C = 10^{-8}F$	B	$C = 10^{-4}F$	C	$C = 10^{-6}F$	D	$C = 5 \times 10^{-8}F$

38- ذاتية الوشيعة تساوي:

A	$L = 16 \times 10^{-6}H$	B	$L = 256 \times 10^{-6}H$	C	$L = 10^{-6}H$	D	$L = 16\pi \times 10^{-6}H$

39- تواتر الاهتزاز:

A	$f_0 = 5 \times 10^{+3}Hz$	B	$f_0 = 5 \times 10^{+4}Hz$	C	$f_0 = 10^{-5}Hz$	D	$f_0 = 10^{+5}Hz$

40- شدة التيار العظمى تساوي:

A	$I_{max} = 0.1\ A$	B	$I_{max} = 1\ A$	C	$I_{max} = \frac{\pi}{10}A$	D	$I_{max} = 10\ A$

41- مكثفة سعتها $10^{-8}\ F$ تشحن بواسطة مولد تيار متواصل ثم توصل بوشيعة ذاتيتها $1\ \mu H$ مقاومتها الأومية مهملة فيكون نبض التيار المهتز المار من الوشيعة هو:

A	$2.5\ rad.s^{-1}$	B	$10^7\ rad.s^{-1}$	c	$125 \times 10^3\ rad.s^{-1}$	D	$12.5\ rad.s^{-1}$

42- تتألف دارة مهتزة من مكثفة سعتها C والقيمة العظمى لشحنتها c 10^{-4} ووشيعة مهملة المقاومة و النبض الخاص للاهتزازات الكهربائية فيها $10^5\ rad.s^{-1}$ فتكون شدة التيار العظمى في الدارة هي:

A	$100\ A$	B	$0.01\ A$	c	$10\ A$	D	$A\ 0.1$

43- وشيعة مهملة المقاومة ذاتيتها $10^{-3}\ H$ طولها $100\ cm$ فيكون طول سلكها:

A	$10\ m$	B	$100\ m$	C	$1\ m$	D	$m\ \ 0.01$

44- دارة مهتزة طول موجة الاهتزاز الذي تشعه $60\ m$ مؤلفة من ذاتية و مكثفة سعتها $10^{-12}\ F$ فإذا علمت أن سرعة انتشار الاهتزاز $3 \times 10^8\ m.s^{-1}$ فتكون قيمة الذاتية هي:

A	$10^{-1}\ H$	B	$10^{-2}\ H$	c	$10^{-3}\ H$	D	$10^{-4}\ H$

45- مكثفة سعتها $10^{-8}\ F$ تشحن بواسطة مولد تيار متواصل فرق الكمون بين طرفيه $10^{+2}\ V$ وبعد شحن المكثفة توصل بوشيعة ذاتيتها $10^{-4}\ H$ مقاومتها الأومية مهملة فيكون التابع الزمني لشدة التيار اللحظية هو:

A	$i = \cos(10^3 t + \frac{\pi}{2})$	B	$i = 2\cos(10^6 t + \frac{\pi}{2})$	c	$i = \cos(10^6 t)$	D	$i = \cos(10^6 t + \frac{\pi}{2})$

ملاحظات الدرس السادس المحولة الكهربائية

ثانوي : s من قوانين المتناوب أولي : p من نسبة التحويل

نسبة التحويل : $\mu = \frac{N_s}{N_P} = \frac{U_{effs}}{U_{effp}} = \frac{I_{effp}}{I_{effs}}$

محولة رافعة للتوتر(الجهد) وخافضة للتيار: $\mu > 1 \Rightarrow N_s > N_P \Rightarrow U_{effs} > U_{effp}$

محولة خافضة للتوتر (الجهد) ورافعة للتيار : $\mu < 1 \Rightarrow N_s < N_P \Rightarrow U_{effs} < U_{effp}$

لحساب كل من شدة تياري الأولية I_{effp} والثانوية I_{effs} $\begin{cases} I_{effs} = \frac{U_{effs}}{R_s} \text{ أو } I_{effs} = \frac{P_s}{U_{effs}} \\ I_{effp} = \mu . I_{effs} \end{cases}$

يتم دمج مسألة المحولة مع التيار المتناوب في الدارة الثانوية ويكون U_{effs} هو التوتر المنتج الكلي للدارة التفرع

• نموذج موحد للدرس السادس المحولة الكهربائية :

1. علاقة نسبة التحويل في لمحولة (معادلة المحولة):

A	$\mu = \frac{U_{effs}}{U_{effp}} = \frac{I_{effp}}{I_{effs}} = \frac{N_p}{N_s}$	B	$\mu = \frac{U_{effs}}{U_{effp}} = \frac{I_{effs}}{I_{effp}} = \frac{N_s}{N_p}$
C	$\mu = \frac{U_{effp}}{U_{effs}} = \frac{I_{effP}}{I_{effs}} = \frac{N_s}{N_p}$	D	$\mu = \frac{U_{effs}}{U_{effP}} = \frac{I_{effP}}{I_{effs}} = \frac{N_s}{N_p}$

2. تكون المحولة رافعة للتوتر وخافضة للتيار عندما:

A	$\mu < 1$	B	$N_p < N_s$	C	$I_{effp} < I_{effs}$	D	$U_{effp} > U_{effs}$

3. تكون المحولة خافضة للتوتر و رافعة للتيار عندما:

A	$\mu > 1$	B	$U_{effp} < U_{effs}$	C	$I_{effp} < I_{effs}$	D	$N_p < N_s$

4. تكون المحولة رافعة للشدة خافضة للتوتر من أجل محولة نسبة التحويل μ فيها:

A	0.5	B	1	C	1.5	D	2

5. علاقة مردود المحولة:

A	$\eta = \frac{RI_{eff}}{U_{eff}}$	B	$\eta = 1 - \frac{I_{eff}}{U_{eff}}$	C	$\eta = 1 - \frac{RI_{eff}}{U_{eff}}$	D	$\eta = 1 + \frac{RI_{effp}}{U_{eff}}$

6. لكي يحسن المردود ونجعله يقترب من الواحد ::

A	تصغير مقاومة أسلاك النقل R أو تصغير U_{eff}	B	تصغير مقاومة أسلاك النقل R أو تكبير U_{eff}	C	تكبير مقاومة أسلاك النقل R أو تصغير U_{eff}	D	تكبير مقاومة أسلاك النقل R أو تكبير U_{eff}

7. مردود المحولة هو النسبة بين

A	الاستطاعة المفيدة على الاستطاعة المتولدة	B	الاستطاعة المتولدة على الاستطاعة المفيدة	C	الاستطاعة المتولدة على الاستطاعة الحرارية	D	الاستطاعة المفيدة على الاستطاعة الحرارية

8. في المحولة الكهربائية نلجأ إلى تصغير مقاومة أسلاك النقل أو تكبير التوتر المنتج كي:

A	تصبح المحولة مثالية	B	يقترب المردود من الواحد	C	تصبح المحولة رافعة للشدة وخافضة للتوتر	D	نخفض الاستطاعة الضائعة مغناطيسياً

9. تستخدم عند مركز توليد الطاقة الكهربائية محولة :

A	خافضة للتوتر	B	رافعة للشدة	C	خافضة للتوتر و رافعة للشدة	D	رافعة للتوتر

10. تقوم النواة الحديدية في المحولة الكهربائية بدور :

A	مغناطيس نضوي حقله منتظم	B	ناقل للكهرباء	C	تمرير التدفق المغناطيسي من الأولية للثانوية	D	ربط الوشيعة الأولى بالثانية

11. تعتمد المحولة الكهربائية في عملها على:

A	قانون لنز	B	حادثة التحريض الكهرطيسي	C	تطبيق توتر كهربائي متناوب على طرفي الدارة الثانوية	D	تحول الطاقة من ميكانيكية إلى كهربائية

12. المحولة الكهربائية تعمل على تيار :

A	المتناوب في الأولية والمتواصل في الثانوية	B	المتناوب والمتواصل	C	المتناوب فقط	D	المتواصل فقط

13. تقوم النواة الحديدية في المحولة الكهربائية بدور :

A	مغناطيس نضوي حقله منتظم	B	ناقل للكهرباء	C	تمرير التدفق المغناطيسي من الأولية للثانوية	D	ربط الوشيعة الأولى بالثانية

14. إذا كان عدد لفات أولية محولة لفة $N_p = 150$ وعدد لفات ثانويتها لفة $N_s = 450$ تكون نسبة التحويل:

A	$\mu = \frac{1}{3}$	B	$\mu = 3$	C	$\mu = 1$	D	$\mu = 4$

15. إذا كان عدد لفات أولية محولة لفة $N_p = 200$ وعدد لفات ثانويتها لفة $N_s = 50$ تكون نسبة التحويل:

A	$\mu = \frac{1}{4}$	B	$\mu = 3$	C	$\mu = 1$	D	$\mu = 4$

16. إذا كان عدد لفات أولية محولة لفة $N_p = 100$ وعدد لفات ثانويتها لفة $N_s = 20$ والتوتر المنتج بين طرفي الثانوية $U_{eff_s} = 40\ volt$ يكون التوتر المنتج بين طرفي أوليتها:

A	$U_{eff_p} = 8\ volt$	B	$U_{eff_p} = 200volt$	C	$U_{eff_p} = 40volt$	D	$U_{eff_p} = 240\ volt$

17. إذا كان عدد لفات أولية محولة لفة $N_P = 200$ وعدد لفات ثانويتها لفة $N_S = 600$ والتيار المنتج في الثانوي $I_{eff_s} = 4A$ يكون التيار المنتج المار في أوليتها:

A	$I_{eff_p} = \frac{4}{3}A$	B	$I_{eff_p} = 4A$	C	$I_{eff_p} = 5A$	D	$I_{eff_p} = 12A$

18. إذا كان التوتر المنتج بين طرفي الوشيعة الأولية $U_{eff_p} = 120\ volt$ ونسبة التحويل $\mu = 2$ يكون التوتر المنتج بين طرفي الثانوية:

A	$U_{eff_s} = 120\ volt$	B	$U_{eff_s} = 60\ volt$	C	$U_{eff_s} = 240\ volt$	D	$U_{eff_s} = 100\ volt$

19. إذا كان التوتر المنتج بين طرفي الوشيعة الثانوية $U_{eff_s} = 180\ volt$ ونسبة التحويل $\mu = 3$ يكون التوتر المنتج بين طرفي الأولية:

A	$U_{eff_p} = 60\ volt$	B	$U_{eff_p} = 180\ volt$	C	$U_{eff_p} = 540\ volt$	D	$U_{eff_p} = 200\ volt$

20. إذا كان التوتر المنتج بين طرفي الوشيعة الثانوية $U_{eff_s} = 150\ volt$ والتوتر المنتج بين طرفي الأولية $U_{eff_p} = 50\ volt$ و شدة التيار المنتج المار في الأولية $I_{eff_p} = 12\ A$ فيكون شدة التيار المنتجة المار في الثانوية:

A	$I_{eff_s} = 12A$	B	$I_{eff_s} = 3\ A$	C	$I_{eff_s} = 24\ A$	D	$I_{eff_s} = 4\ A$

21. إذا كانت شدة التيار المنتجة المارة في الوشيعة الثانوية $I_{eff_s} = 15A$ ونسبة التحويل $\mu = 5$ تكون شدة التيار المنتجة المارة في الأولية يساوي:

A	$I_{eff_p} = 5A$	B	$I_{eff_p} = 45A$	C	$I_{eff_p} = 3A$	D	$I_{eff_p} = 75A$

22. يبلغ عدد لفات أولية محولة كهربائية لفة $N_p = 300$ وعدد لفات ثانويتها لفة $N_s = 600$ والتوتر المنتج بين طرفي الثانوية $80V$ نصل طرفي الدارة الثانوية بمقاومة صرفة $R = 20\Omega$ فتكون قيمة الشدة المنتجة للتيار المار في الدارة الأولية هي:

A	$2\ A$	B	$3\ A$	C	$8\ A$	D	$A\ \ 5$

23. محولة كهربائية مثالية يطبق بين طرفي أوليتها توتراً منتجاً ويوصل بين طرفي ثانويتها مصباح كهربائي استطاعته $24W$ يعمل بتوتر منتج $6V$ فتكون قيمة المقاومة الأومية هي:

A	$1.5\ \Omega$	B	$1.2\ \Omega$	C	$3\ \Omega$	D	$\Omega\ 2.2$

24. محولة كهربائية التوتر اللحظي بين طرفي ثانويتها $u_S = 80\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ نربط بين طرفي الدارة الثانوية مكثفة قيمة الشدة المنتجة للتيار المار فيها $2A$ فتكون سعة المكثفة هي:

A	$C = \frac{1}{2000\pi}F$	B	$C = \frac{1}{3000\pi}F$	C	$C = \frac{1}{4000\pi}F$	D	$C = \frac{1}{5000\pi}F$

25. محولة كهربائية التوتر المنتج بين طرفي ثانويتها $120V$ نربط بين طرفي الدارة الثانوية مقاومة R ويمر فيها تيار شدته المنتجة $I_{eff.R} = 4A$ فتكون قيمة المقاومة والاستطاعة المتوسطة المستهلكة فيها:

A	$P_{avg} = 48\ W$	B	$R = 3\ \Omega$	C	$P_{avg} = 120\ W$	D	$R = 40\ \Omega$
C	$P_{avg} = 480\ W$	D	$R = 30\ \Omega$	C	$P_{avg} = 48\ W$	D	$R = 40\ \Omega$

نموذج موحد: الالكترونيات

النماذج الذرية والأطياف

1. عندما ينتقل الالكترون من سوية طاقة أقرب للنواة إلى سوية طاقية أبعد عن النواة فإنه:

A	يمتص طاقة	B	يصدر طاقة	C	يحافظ على طاقته	D	تنعدم طاقته

2. علاقة طاقة الفوتون الصادر عن الذرة المثارة هي :

A	$\Delta E = h.f^2$	B	$\Delta E = \frac{-13.6}{n^2}$	C	$\Delta E = \mathrm{k}.\frac{e^2}{2r}$	D	$\Delta E = h.f$

3. عندما ينتقل الالكترون في ذرة مثارة من سوية طاقية E_2 إلى سوية طاقية E_1 فإن الذرة:

A	تمتص فوتوناً طاقته $\Delta E = E_2 - E_1 = h.f$	B	تصدر فوتوناً طاقته $\Delta E = E_2 - E_1 = h.f^2$	C	تصدر فوتوناً طاقته $\Delta E = E_2 - E_1 = h.f$	D	لا يصدر ولا يمتص أي طاقة

4. حركة الالكترون الوحيد في ذرة الهيدروجين حول نواة الذرة :

A	دائرية متغيرة	B	دائرية منتظمة	C	مستقيمة	D	جيبية دورانية

5. يمتص الإلكترون طاقة عندما:

A	ينتقل من مدار إلى آخر ضمن نفس السوية.	B	يهبط إلى سوية أقرب إلى النواة.	C	يقفز من سوية ادنى (دنيا) غلى سوية أعلى (عليا).	D	يدور في نفس المدار

6. قوة الجذب الكهربائية التي يخضع لها الكترون ذرة الهيدروجين تعطى بالعلاقة:

A	دوران الالكترون حول النواة $F_c = m_e.\frac{v^2}{r}$	B	دوران الالكترون حول النواة $F_e = \mathrm{k}.\frac{e^2}{r^2}$	C	جذب البروتون للإلكترون $F_c = m_e.\frac{v^2}{r}$	D	جذب البروتون للإلكترون $F_e = \mathrm{k}.\frac{e^2}{r^2}$

7. حركة الكترون ذرة الهيدروجين هي حركة دائرية منتظمة لأن:

A	القوة الناجمة عن جذب النواة لها أكبر من قوة العطالة النابذة	B	القوة الناجمة عن جذب النواة لها أصغر من قوة العطالة النابذة	C	القوة الناجمة عن جذب النواة له مساوية لقوة العطالة النابذة	D	القوة الناجمة عن جذب النواة مهملة أمام قوة العطالة النابذة

8. وفق الفرض الأول لبور فإن حركة الإلكترون في مساره حول النواة دائرية منتظمة حيث قوة العطالة النابذة $F_E = F_c$ قوة الجذب الكهربائي وبناءً عليه فإن سرعة دوران الالكترون حول النواة تكون:

A	$v^2 = \frac{1}{2}\mathrm{k}.\frac{e^2}{m_e r}$	B	$v^2 = \mathrm{k}.\frac{e^2}{m_e r}$	C	$v^2 = \mathrm{k}.\frac{e^2}{2r}$	D	$v = \mathrm{k}.\frac{e^2}{m_e r}$

9. الطاقة الميكانيكية للإلكترون ذرة الهيدروجين في مداره تعطى بالعلاقة:

A	$E = \frac{1}{2}\mathrm{k}.\frac{e^2}{r}$	B	$E = -\mathrm{k}.\frac{e^2}{r}$	C	$E = -\mathrm{k}.\frac{e^2}{2r}$	D	$E = \mathrm{k}.\frac{e^2}{r}$

10. وفق الفرض الثاني لبور العزم الحركي للإلكترون يعطى بالعلاقة:

A	$m_e.v.r = 2\pi.\frac{h}{n}$	B	$m_e.v.r = n.\frac{h}{2\pi}$	C	$m_e.v = n.\frac{h}{2\pi}$	D	$m_e.r = \frac{h}{2\pi}$

11. وفق الفرض الثالث لبور لا يصدر الالكترون طاقة عندما:

A	ينتقل من مداره إلى مدار أبعد عن النواة	B	ينتقل من مداره إلى مدار أقرب إلى النواة	C	طالما بقي متحركاً في أحد مداراته حول النواة	D	يتعرض لمؤثر خارجي (ضغط أو حرارة)

12. طاقة الحالة الأساسية للهيدروجين هي:

A	$E_0 = +13.6\ ev$	B	$E_0 = -13.6\ J$	C	$E_0 = -13.6\ ev$	D	$E_0 = +13.6\ J$

13. كي تتأين ذرة الهيدروجين يجب إعطائها طاقة:

A	$= 13.6\ ev$	B	$> 13.6\ ev$	C	$\leq 13.6\ ev$	D	$\geq 13.6\ ev$

14. الطاقة الكامنة الكهربائية لإلكترون ذرة الهيدروجين هي:

A	طاقة موجبة ناتجة عن دوران الالكترون حول النواة	B	طاقة سالبة ناتجة عن تأثر ه بالحقل الكهربائي للنواة الموجبة الشحنة	C	طاقة تتناسب عكساً مع مربع رتبة المدار الذي يدور فيه الالكترون	D	طاقة تتناقص بازدياد بعد الالكترون عن النواة

15. الطاقة الحركية لإلكترون ذرة الهيدروجين هي:

A	طاقة موجبة ناتجة عن دوران الالكترون حول النواة	B	طاقة سالبة ناتجة عن تأثر ه بالحقل الكهربائي للنواة الموجبة الشحنة	C	طاقة تتناسب عكساً مع مربع رتبة المدار الذي يدور فيه الالكترون	D	طاقة تتناقص بازدياد بعد الالكترون عن النواة

16. الطاقة الكلية لإلكترون ذرة الهيدروجين هي طاقة سالبة لأنها طاقة ارتباط الجزء الأكبر منها هي طاقة تجاذب كهربائية تتناسب عكساً مع مربع رتبة المدار الذي تدور فيه بالقيمة المطلقة وتزداد هذه الطاقة

A	بنقصان رتبة المدار	B	بازدياد رتبة المدار	C	بنقصان الطاقة الحركية	D	بزيادة الطاقة الكامنة

17. الطاقة الكلية للإلكترون في مداره تعطى بالعلاقة:

A	$E_n = +\frac{13.6}{n^2}$	B	$E_n = -\frac{16.3}{n^2}$	C	$E_n = -\frac{13.6}{n}$	D	$E_n = -\frac{13.6}{n^2}$

18. تنشأ الطيوف الذرية للذرات عند حصول:

A	امتصاص للفوتونات من الذرة	B	تحليل للحزمة الضوئية الصادرة عن الذرة	C	انتقالات مختلفة للإلكترونات بين سويات الطاقة و بتواترات مختلفة	D	انفراغ كهربائي لذرات الغاز غير المثارة

19. عندما ينتقل الإلكترون من سوية طاقية ما في الذرة إلى اللانهاية فإنه:

A	يقترب من النواة	B	يصدر طاقة	c	يحافظ على طاقته	D	يصبح ذو طاقة معدومة

20. إحدى الطيوف الآتية ليست من الطيوف الذرية المستمرة عند تحليل :

A	طيوف المصابيح الغازية	B	طيف مصباح الكهرباء ذو مقاومة التنغستين	C	طيوف إصدارات الأجسام الصلبة الساخنة	D	ضوء الشمس بالهواء المشبع بالرطوبة

21. إحدى الطيوف الآتية ليست من الطيوف الذرية المتقطعة عند تحليل :

A	طيف إصدار ذرات الهيدروجين	B	طيوف المصابيح الغازية	C	طيوف إصدارات الأجسام الصلبة الساخنة	D	تتشكل هذه الطيوف في مصباح بخار الزئبق

22. عند عودة الكترون ذرة الهيدروجين من السويات العليا إلى السوية المثارة $n = 2$ نحصل على الطيف الخطي لسلسلة:

A	ليمان	B	بالمر	C	باشن	D	براكيت

23. تنشأ الطيوف الذرية نتيجة انتقال:

A	الإلكترون من سوية طاقية إلى سوية طاقية أخفض	B	الإلكترون من سوية طاقية إلى سوية طاقية أعلى	c	البروتون خارج الذرة	D	الإلكترون إلى النواة

24. نقدم طاقة للذرة على شكل إشعاع متواصل فتثار الذرة لأنها:

A	تمتص كامل الطاقة المقدمة	B	لا تمتص أية طاقة	C	تمتص جزءاً من طاقة الإشعاع مطابق لفرق الطاقة بين سويتين مختلفتين	D	تمتص جزءاً من طاقة الإشعاع

انتزاع الالكترونات وتسريعها

1. تتعلق طاقة الانتزاع لمعدن بمتحولات المعدن وإحدى هذه المصطلحات ليست من متحولات المعدن :

A	العدد الذري	B	كثافة المعدن	C	طبيعة الروابط	D	حجم المعدن

2. لانتزاع الكترون حر من سطح المعدن ونقله مسافة dl خارج المعدن يجب تقديم طاقة تعطى بالعلاقة :

A	$E_s = W_s = e.E$	B	$E_s = W_s = F.dl$	C	$E_s = W_s = e.U_s$	D	$E_s = W_s = E.dl$

اقرأ النص الآتي وأجب عن الأسئلة (3 إلى 6)

بفرض أن E هي الطاقة التي يمتصها الالكترون (الطاقة المقدمة للالكترون) و E_s الطاقة اللازمة لانتزاع الالكترون الحر من سطح المعدن

3. فإذا كانت $E < E_s$

A	لا ينتزع الالكترون ويبقى منجذباً نحو داخل المعدن	B	يتحرر الالكترون من سطح المعدن بسرعة ابتدائية معدومة	C	يتحرر الالكترون من سطح المعدن ومعه سرعة ابتدائية	D	لا علاقة لـ E بانتزاع الالكترون

4. حتى يتحرر الالكترون من سطح المعدن بسرعة ابتدائية معدومة يجب أن يتكون :

A	$E < E_s$	B	$E > E_s$	C	$E = E_s$	D	$E = 2E_s$

5. حتى يتحرر الالكترون من سطح المعدن ومعه سرعة ابتدائية يجب أن يتكون :

A	$E < E_s$	B	$E > E_s$	C	$E = E_s$	D	$E = \frac{1}{2}E_s$

6. تعطى السرعة الابتدائية للإلكترون بعد أن يتحرر من سطح المعدن بالعلاقة:

A	$v = \sqrt{\frac{2(E - E_s)}{m_e}}$	B	$v = \sqrt{\frac{2(E_s - E)}{m_e}}$	C	$v = \sqrt{\frac{2(E + E_s)}{m_e}}$	D	$v = \sqrt{\frac{(E - E_s)}{m_e}}$

اقرأ النص الآتي وأجب عن الأسئلة (7 إلى 10)

بفرض أن E الحقل الكهربائي المنتظم الذي يؤثر على الكترون ساكن في نقطة عند فتحة اللبوس السالب لمكثفة مستوية مشحونة لبوساها شاقوليان والبعد بينهما d :

7. فيخضع الالكترون لقوة كهربائية شدتها $F = e\,E$ ويكون لها:

A	نفس حامل وجهة شعاع E وشدتها ثابتة	B	نفس حامل شعاع E وتعاكسه بالاتجاه وشدتها ثابتة	C	نفس حامل E وتعاكسه بالاتجاه وشدتها متغيرة	D	نفس حامل وجهة شعاع E وشدتها متغيرة

8. وتكون عبارة الحقل الكهربائي وجهته

A	$E = \frac{U}{d}$ جهته من اللبوس الموجب إلى اللبوس السالب	B	$E = \frac{U}{d}$ جهته من اللبوس السالب إلى اللبوس الموجب	C	$E = \frac{d}{U}$ جهته من اللبوس السالب إلى اللبوس الموجب	D	$E = U.d$ جهته من اللبوس السالب إلى اللبوس الموجب

9. سرعة خروج الإلكترون من نافذة في اللبوس الموجب لمكثفة مشحونة بإهمال ثقل الالكترون هي :

A	$v = \sqrt{\frac{eU}{m_e}}$	B	$v = \sqrt{\frac{2eU}{E}}$	C	$v = \sqrt{\frac{2eU}{m_e}}$	D	$v = \sqrt{\frac{2em_e}{U}}$

10. يمكن زيادة سرعة خروج الإلكترون من نافذة في اللبوس الموجب لمكثفة مشحونة:

A	بزيادة شحنة الالكترون	B	بإنقاص كتلة الالكترون	c	بإنقاص البعد بين اللبوسين	D	بزيادة فرق الكمون بين اللبوسين

11. عندما يتحرك الكترون بسرعة $\vec{v}$ ليدخل بين اللبوسين الأفقين لمكثفة مشحونة وحيث $\vec{v} \perp \vec{E}$ فإن حركة الإلكترون على المحور $\overrightarrow{x'x}$ هي:

A	حركة مستقيمة منتظمة بسرعة ثابتة وبتسارع معدوم	B	حركة مستقيمة متسارعة بانتظام وبتسارع ثابت وموجب	C	حركة دائرية منتظمة وبتسارع جاذب مركزي	D	حركة مستقيمة منتظمة بسرعة ثابتة وبتسارع ثابت وسالب

12. عندما يتحرك الكترون بسرعة $\vec{v}$ ليدخل بين اللبوسين الأفقين لمكثفة مشحونة وحيث $\vec{v} \perp \vec{E}$ فإن حركة الإلكترون على المحور $\overrightarrow{y'y}$ هي:

A	حركة مستقيمة منتظمة بسرعة ثابتة وبتسارع معدوم	B	حركة مستقيمة متسارعة بانتظام وبتسارع ثابت وموجب	C	حركة دائرية منتظمة وبتسارع جاذب مركزي	D	حركة مستقيمة منتظمة بسرعة ثابتة وبتسارع ثابت وسالب

13. يتحرر الالكترون بشكل مؤكد من سطح معدن بشكل مؤكد عند:

A	حصوله على طاقة أكبر أو تساوي طاقة الانتزاع لهذا المعدن	B	رفع درجة حرارة المعدن إلى درجة حرارة ألعى أو تساوي تلك المكافئة لطاقة الانتزاع لهذا المعدن	C	حصوله على طاقة أكبر أو تساوي طاقة الانتزاع بشكل متزامن مع كون جهة حركته نحو الخارج	D	تحقق C بالإضافة لعدم اصطدامه بأي جسيم في أثناء خروجه من السطح

اقرأ النص الآتي وأجب عن الأسئلة (14 إلى 16)

نطبق فرقاً في الكمون قيمته $720V$ بين اللبوسين الشاقوليين لمكثفة مستوية البعد بين لبوسيها $d = 4cm$ ثم ندخل إلكتروناً ساكناً في نافذة من اللبوس السالب: علماً أن: شحنة الإلكترون $e = 1.6 \times 10^{-19}C$، كتلة الإلكترون $m_e = 9 \times 10^{-31}kg$ (يهمل ثقل الإلكترون)

14. شدة الحقل الكهربائي بين لبوسي المكثفة مقدراً ب $V.m^{-1}$ يساوي :

A	$E = 28800$	B	$E = 18000$	C	$E = 9000$	D	10000

15. شدة القوة الكهربائية التي يخضع لها الالكترون :

A	$72 \times 10^{-16}\ N$	B	$45 \times 10^{3}\ N$	C	$288 \times 10^{-17}\ N$	D	$36 \times 10^{-12}\ N$

16. فتكون سرعة الإلكترون عندما يخرج من نافذة مقابلة في اللبوس الموجب بإهمال ثقل الإلكترون هو

A	$32 \times 10^{-12}\ m.s^{-1}$	B	$16 \times 10^{+6}\ m.s^{-1}$	c	$16 \times 10^{-6}\ m.s^{-1}$	D	$32 \times 10^{+12}\ m.s^{-1}$

الأشعة المهبطية

1. طبيعة الأشعة المهبطية من :

A	فوتونات	B	أمواج كهرطيسية	C	الكترونات	D	بروتونات

2. تتكون الأشعة المهبطية من:

A	ذرات غازية وأيونات موجبة	B	الكترونات منتزعة من مادة المهبط ومن تأين الذرات الغازية	c	الكترونات منتزعة من مادة المهبط فقط	D	الكترونات منتزعة من مادة المصعد ومن تأين الذرات الغازية

3. يحدث التفريغ الكهربائي في انبوب الانفراغ الكهربائي ونسمع طقطقات داخل الانبوب عندما يصبح الضغط داخل الانبوب حوالي:

A	$100\ mmHg$	B	$110\ mmHg$	c	$200\ mmHg$	D	$500\ mmHg$

4. تختفي الطقطقات في انبوب الانفراغ الكهربائي ونلاحظ عموداً ضوئياً متجانساً يمتد من المهبط للمصعد عند الضغط:

A	$100\ mmHg$	B	$10\ mmHg$	c	$20\ mmHg$	D	$50\ mmHg$

5. شرطي توليد الأشعة المهبطية عندما يكون هناك فراغ كبير داخل الانبوب يتراوح الضغط في هو ؟ وعندما يكون التوتر بين طرفي الأنبوب هو؟

A	توتر كبير نسبياً $(0.1 - 0.01)\ mmHg$	B	توتر صغير نسبياً $(0.05 - 0.005)\ mmHg$	C	توتر صغير نسبياً $(0.01 - 0.001)\ mmHg$	D	توتر كبير نسبياً $(0.01 - 0.001)\ mmHg$

6. أحد الخواص التالية لا تتمتع بها الأشعة المهبطية:

A	تسبب تألق بعض الأجسام	B	تنتج عن ذرات العناصر الثقيلة	C	ضعيفة النفوذية	D	تتأثر بالحقل الكهربائي والمغناطيسي

7. أحد الخواص التالية لا تتمتع بها الأشعة المهبطية:

A	تنتج أشعة سينية	B	تحمل طاقة حركية	C	تؤين الغازات	D	لا تنحرف نحو اللبوس الموجب لمكثفة مشحونة

8. من خواص الأشعة المهبطية أنها تنتشر وفق خطوط مستقيمة ناظمية على سطح المهبط فإذا كان المهبط مقعراً فالحزمة:

A	متوازية	B	متقاربة	C	متباعدة	D	عشوائية

9. من خواص الأشعة المهبطية أنها تسبب تألق بعض الأجسام فإذا سقطت على الزجاج العادي فإنه يتألق بلون :

A	بنفسجي	B	أحمر	C	أزرق	D	أخضر

10. يمكن الكشف عن الأشعة المهبطية بالاعتماد على إحدى خواصها وهي :

A	لا تؤين للغازت	B	لا تملك طاقة حركية	C	تسبب تألق بعض المواد التي تسقط عليها	D	نفوذيتها شديدة

11. يمكن للأشعة المهبطة أن تعمل على تدوير دولاب بارلو لأنها:

A	تحمل طاقة حركية	B	ضعيفة النفوذية	C	طول موجتها قصير	D	شديدة النفوذية

12. تتأثر الأشعة المهبطية بالحقل المغناطيسي وتنحرف:

A	بتأثير قوة كهرطيسية عمودياً على خطوط الحقل المغناطيسي	B	بتأثير قوة لورنز المغناطيسية موازية لخطوط الحقل المغناطيسي	C	بتأثير قوة لورنز المغناطيسية عمودياً على خطوط الحقل الكهربائي	D	بتأثير قوة لورنز المغناطيسية عمودياً على خطوط الحقل المغناطيسي

13. من خواص الأشعة المهبطية أنها تنتج أشعة سينية إذا اصدمن بمعدن :

A	ثقيل	B	خفيف	C	قلوي	D	قضيب كربون

14. تشكل الأشعة المهبطية ظلاً لصفيحة معدنية على الزجاج المتألق خلفها وذلك لأنها:

A	تحمل طاقة حركية كبيرة	B	ضعيفة النفوذية	C	شديدة النفوذية	D	تسبب تألق بعض الأجسام

15. تتأثر الأشعة المهبطية بالحقل الكهربائي وتنحرف نحو:

A	اللبوس الموجب لمكثفة مشحونة لأنها تحمل شحنة سالبة	B	اللبوس السالب لمكثفة مشحونة لأنها تحمل شحنة سالبة	C	اللبوس السالب لمكثفة مشحونة لأنها تحمل شحنة موجبة	D	اللبوس الموجب لمكثفة مشحونة لأنها تحمل شحنة موجبة

16. إذا كانت الطاقة الحركية للإلكترون تساوي $18 \times 10^{-19} J$ لحظة خروجه من المهبط فإن السرعة التي يغادر بها الإلكترون المهبط المعدني هي:
(علماً أن كتلة الالكترون $m = 9 \times 10^{-31} kg$)

A	$4 \times 10^2\ m.s^{-1}$	B	$2 \times 10^6\ m.s^{-1}$	c	$12 \times 10^3\ m.s^{-1}$	D	$3 \times 10^6\ m.s^{-1}$

راسم الاهتزاز الالكتروني

1. لزيادة عدد الالكترونات الحرة المنتزعة من سطح معدن عند تسخينه:

A	إنقاص الضغط المحيط بسطح المعدن إنقاص درجة حرارة المعدن	B	زيادة درجة حرارة تسخين المعدن إنقاص الضغط المحيط بسطح المعدن	c	زيادة درجة حرارة تسخين المعدن زيادة الضغط المحيط بسطح المعدن	D	إنقاص درجة حرارة تسخين المعدن إنقاص الضغط المحيط بسطح المعدن

2. واحد مما يلي لايعد من أقسام راسم الاهتزاز الالكتروني:

A	شبكة وهنلت	B	المدفع الالكتروني	C	الجملة الحارفة	D	الشاشة المتألقة

3. واحد مما يلي لايعد من أقسام المدفع الالكتروني:

A	شبكة وهنلت	B	مصعدان	C	مكثفتان	D	مهبط

4. عند استمرار تسخين معدن تتشكل سحابة الكترونية كثافتها ثابتة حول سطح المعدن عندما يكون:

A	عدد الالكترونات المنطلقة أكبر من عدد الالكترونات العائدة لسطح المعدن	B	عدد e- المنطلقة أصغر من عدد الالكترونات العائدة لسطح المعدن	C	عدد e- المنطلقة يساوي عدد الالكترونات العائدة لسطح المعدن	D	عدد e- المنطلقة أكبر بكثير جداً من عدد e- العائدة لسطح المعدن

5. في راسم الاهتزاز الالكتروني إن الدور المزدوج لشبكة وهنلت هو :

A	تجميع الالكترونات الحرة الصادرة عن المهبط تبريد وتهوية للمدفع الالكتروني	B	وقاية الحزمة الالكترونية من الحقول الخارجية التحكم بعدد الالكترونات النافذة من ثقبها	c	تجميع الالكترونات الحرة الصادرة عن المهبط التحكم بعدد الالكترونات النافذة من ثقبها	D	تجميع الالكترونات الحرة الصادرة عن المهبط حرف الحزمة الالكترونية

6. من خلال تغيير التوتر المطبق على شبكة وهنلت يمكن التحكم ب:

A	مقدار انحراف الحزمة الالكترونية بين لبوسي المكثفة	B	شدة الحزمة الالكترونية	C	سرعة الحزمة الالكترونية	D	عدد الالكترونات النافذة من ثقب الشبكة وشدة إضاءة الشاشة

7. في راسم الاهتزاز الالكتروني الجزء الذي يعمل على تسريع الحزمة الالكترونية على مرحلتين هي:

A	المهبط	B	المكثفة المستوية	c	المصعدان	D	طبقة الغرافيت

8. واحد من الأجزاء التالية ليست من أقسام الشاشة المتألقة:

A	طبقة سميكة من الزجاج	B	سلك من التنغستين	C	طبقة رقيقة ناقلة من الغرافيت	D	طبقة رقيقة من مادة متألقة من كبريت الزنك

9. تطلى شاشة راسم الاهتزاز الإلكتروني بطبقة من الغرافيت:

A	لحماية الشاشة من الحقول الخارجية	B	لالتقاط الفوتونات	C	لامتصاص النترونات	D	لزيادة شدة تألق الشاشة

اقرأ النص الآتي وأجب عن الأسئلة (10 إلى 13)
تبلغ شدة التيار في أنبوب للأشعة المهبطية $I = 8\ m.A$
علماً أن: شحنة الإلكترون $e = 1.6 \times 10^{-19} C$، كتلة الإلكترون $m_e = 9 \times 10^{-31} kg$

10. يكون عدد الالكترونات الصادرة عن المهبط في كل دقيقة :

A	$N = 3 \times 10^{+18}$	B	$N = 3 \times 10^{+17}$	C	$N = 3 \times 10^{+16}$	D	$N = 3 \times 10^{+15}$

11. تكون الطاقة الحركية لأحد الالكترونات لحظة وصوله المصعد باعتبار أنه قد ترك المهبط دون سرعة ابتدائية ، وأن التوتر الكهربائي $180V$ بين المصعد والمهبط مقدرة ب J هي :

A	$E_k = 288 \times 10^{-19}$	B	$E_k = 288 \times 10^{-20}$	C	$E_k = 28 \times 10^{-17}$	D	$E_k = 288 \times 10^{+19}$

12. تكون سرعة أحد الالكترونات لحظة وصوله المصعد والمهبط مقدرة ب $m.s^{-1}$ هي :

A	$v = 8 \times 10^{+6}$	B	$v = 8 \times 10^{-6}$	C	$v = 64 \times 10^{+6}$	D	$v = 64 \times 10^{-6}$

13. الطاقة الحرارية الناتجة عن التحول الكامل للطاقة الحركية للإلكترونات التي تصدم المصعد خلال دقيقة :

A	$Q = 86.4\ J$	B	$Q = 864\ J$	C	$Q = 8640\ J$	D	$Q = 86400\ J$

نظرية الكم والفعل الكهرضوئي

1. تعطى طاقة الفوتون بالعلاقة :

A	$E = \frac{h}{\lambda}$	B	$E = h.f = \frac{h.c}{\lambda}$	C	$E = h.f = \frac{h.\lambda}{c}$	D	$Q = \frac{h.f}{\lambda}$

2. كمية حركة الفوتون تعطى بالعلاقة:

A	$P = \frac{\lambda}{h}$	B	$P = \frac{h}{c}$	c	$P = \frac{c}{\lambda}$	D	$P = \frac{h}{\lambda}$

3. من فرضيات بلانك أن الضوء والمادة يمكنهما :

A	تبادل الالكترونات	B	تبادل الطاقة	C	تبادل النترونات	D	تبادل البروتونات

4. من فرضيات اينشتاين أن الضوء والحزمة الضوئية مكونة من :

A	الالكترونات	B	الفوتونات	C	النترونات	D	البروتونات

5. الفوتون جسيم له:

A	شحنة كهربائية موجبة	B	شحنة كهربائية سالبة	C	شحنته الكهربائية معدومة	D	تختلف شحنته الكهربائية باختلاف وسط الانتشار

6. أحد هذه الخواص التالية ليست من خواص الفوتون:

A	جسيم يواكبه موجة كهرطيسية تواترها f	B	شحنته الكهربائية موجبة	C	يمتلك كمية حركة	D	يتحرك بسرعة الضوء

7. استطاعة الموجة الكهرطيسية التي تسقط على سطح:

A	$P = Nhf$	B	$P = Nhc$	c	$P = Nh\lambda$	D	$P = \frac{h}{\lambda}$

8. الفعل الكهرضوئي هوانتزاع الالكترونات من سطح المعدن عند :

A	تسخين المعدن	B	قذف المعدن بحزمة من الالكترونات ذات طاقة كافية	C	إسقاط حزمة أشعة كهرطيسية مناسبة على المعدن	D	إمرار تيار كهربائي في المعدن

اقرأ النص الآتي وأجب عن الأسئلة (9 إلى 12)

في تجربة هرتز نثبت صفيحة من التوتياء (الزنك) فوق قرص كاشف كهربائي ، ونعرضها لأشعة صادرة عن مصباح بخار الزئبق ، نسقط الأشعة الصادرة عن مصباح بخار الزئبق على صفيحة Zn الموصولة بقرص كاشف كهربائي مشحون كهربائياً

9. فإذا كانت شحنة صفيحة الزنك سالبة فإن إحدى الحالات التي لاتتحقق عندئذٍ هي :

A	تنتزع بعض الالكترونات من الصفيحة بتأثير الفعل الكهرضوئي	B	تفقد الصفيحة تدريجياً شحنتها السالبة	C	تعتدل شحنة الصفيحة وتتقارب وريقتا الكاشف حتى تنطبقان	D	يزداد انفراج وريقتا الكاشف

10. عند وضع لوح زجاجي بين المنبع الضوئي وصفيحة الزنك المشحونة نلاحظ:

A	تنطبق وريقتا الكاشف لأن الزجاج يسمح بمرور الأشعة فوق البنفسجية المنتزعة للإلكترونات	B	لا يتغير انفراج وريقتا الكاشف لأن الزجاج يمتص الأشعة تحت الحمراء المنتزعة للإلكترونات	C	لا يتغير انفراج وريقتا الكاشف لأن الزجاج يمتص الأشعة فوق البنفسجية المنتزعة للإلكترونات	D	تنطبق وريقتا الكاشف لأن الزجاج يسمح بمرور الأشعة تحت الحمراء المنتزعة للإلكترونات

11. نعيد شحن صفيحة الزنك بشحنة موجبة ثم نعرضها لضوء المصباح عندئذٍ :

A	تنطبق وريقتا الكاشف	B	تزداد الشحنة الموجبة للصفيحة	C	يعاد جذب الالكترونات المنتزعة ولا يتغير الانفراغ	D	تصبح شحنة الصفيحة معدومة

12. يجري انتزاع الكترونات حرة من معدن بتأثير الفعل الكهرضوئي إذا كان:

A	طول موجة الضوء الوارد على المعدن أصغر أو مساوياً لطول موجة العتبة اللازمة للانتزاع	B	طول موجة الضوء الوارد على المعدن أكبر من طول موجة العتبة اللازمة للانتزاع	C	طول موجة العتبة اللازمة للانتزاع أكبر من طول موجة الضوء الوارد على المعدن	D	طول موجة الضوء الوارد على المعدن مساوياً لطول موجة العتبة اللازمة للانتزاع

اقرأ النص الآتي وأجب عن الأسئلة (13 إلى 15)

عندما يسقط فوتون يحمل طاقة $E = hf$ على سطح المعدن فإنه يصادف إلكترون حر طاقة انتزاعه E_s ويعطيه كامل طاقته

13. نحصل على تواتر العتبة اللازم لانتزاع الالكترون من سطح المعدن بطاقة حركية معدومة :

A	$E = 0$	B	$E = E_s$	C	$E > E_s$	D	$E < E_s$

14. اذا كانت $E > E_s$ فإنه يتم انتزاع الالكترون من سطح المعدن ومعه طاقة حركية تعطى بالعلاقة :

A	$E_k = E - E_s$	B	$E_k = E_s$	C	$E_k = E$	D	$E_k = E_s - E$

15. اذا كانت $E < E_s$ فإنه

A	نحصل على تواتر العتبة اللازم لانتزاع الالكترون	B	تزداد الطاقة الحركية للالكترون	C	لا ينتزع الالكترون وتنقص طاقته الحركية	D	لا ينتزع الالكترون ويكتسب طاقة الحركية

16. يجري انتزاع الالكترون من سطح معدن في الفعل الكهرضوئي إذا كان :

A	$\lambda \leq \lambda_s$	B	$\lambda = \lambda_s$	C	$\lambda > \lambda_s$	D	$\lambda < \lambda_s$

17. لا يحدث الفعل الكهرضوئي إذا كان تواتر الضوء الوارد وحيد اللون:

A	أقل من تواتر العتبة f_s	B	أكبر من تواتر العتبة f_s	C	يساوي تواتر العتبة f_s	D	أكبر أو يساوي تواتر العتبة f_s

18. في الفعل بالكهرضوئي يتم انتزاع الالكترون من سطح المعدن ومعه طاقة حركية وهذه تدعى معادلة اينشتاين في الفعل الكهرضوئي وتحقق بالعلاقة :

A	$E_k = hc(\frac{1}{\lambda_s} - \frac{1}{\lambda})$	B	$E_k = \frac{h}{c}(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_s})$	C	$E_k = hc(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_s})$	D	$E_k = hf(\frac{1}{\lambda} + \frac{1}{\lambda_s})$

اقرأ النص الآتي وأجب عن الأسئلة (19 إلى 21)

دارة خلية كهرضوئية ، أسقطنا ضوءاً وحيد اللون مناسب على مهبط الخلية وطبقنا فرق في الكمون بين المهبط والمصعد U_{AC} حيث كمون الإيقاف U_0

19. فنلاحظ عدم مرور تيار كهربائي في دارة الخلية

A	$U_{AC} < 0$	B	$U_{AC} > 0$	C	$U_{AC} < -U_0$	D	$U_{AC} > -U_0$

20. عندما يكون $U_{AC} > 0$ فيمر تيار الإشباع ونعلل سبب ذلك :

A	لوصول جميع الالكترونات المنتزعة من المهبط إلى المصعد	B	لوصول بعض الالكترونات المنتزعة من المهبط إلى المصعد	C	المصعد ينفر جميع الالكترونات المنتزعة من المهبط	D	المصعد ينفر بعض الالكترونات المنتزعة من المهبط

21. تزداد شدة تيار الإشباع عند:

A	زيادة التوتر الكهربائي بين المهبط والمصعد	B	إنقاص البعد بين المهبط والمصعد	C	زيادة استطاعة الحزمة الضوئية الساقطة على المهبط	D	زيادة شدة الحقل الكهربائي بجوار المهبط

22. يزداد عدد الإلكترونات المقتلعة من مهبط الحجيرة الكهرضوئية بازدياد:

A	تواتر الضوء الوارد	B	شدة الضوء الوارد	C	كتلة صفيحة مهبط الحجيرة	D	تواتر العتبة

23. تزداد الطاقة الحركية العظمى للالكترون لحظة مغادرته مهبط الحجيرة الكهرضوئية بازدياد:

A	تواتر الضوء الوارد	B	شدة الضوء الوارد	C	سماكة صفيحة مهبط الحجيرة	D	تواتر العتبة f_s

الأشعة السينية

1. في انبوب الأشعة السينية يمكن تسريع الالكترونات بين المهبط والمصعد:

A	بزيادة درجة حرارة سلك التسخين	B	بزيادة التوتر المطبق على دارة تسخين السلك	c	بزيادة التوتر المطبق بين المهبط والمصعد	D	إنقاص التوتر المطبق بين المهبط والمصعد

2. طاقة فوتونات الأشعة السينية تساوي بقيمتها العظمى:

A	الطاقة الحركية للإلكترونات المسرعة	B	الطاقة الحرارية التي تسبب تسخين مادة الهدف	C	الطاقة الكامنة الكهربائية للإلكترونات المسرعة	D	الطاقة الميكانيكية للإلكترونات المسرعة

3. أقصر طول موجة لفوتونات الأشعة السينية يعطى بالعلاقة :

A	$\lambda_{min} = e.U_{AC}$	B	$\lambda_{min} = \frac{hc}{eU}$	C	$\lambda_{min} = h.f$	D	$\lambda_{min} = \frac{eU}{hc}$

4. أقصر طول موجة لفوتونات الأشعة السينية يتوقف على:

A	درجة حرارة تسخين سلك التنغستين	B	فرق الكمون المطبق بين المهبط والمصعد	C	البعد بين المهبط والمصعد	D	ضغط الهواء داخل الانبوب

5. واحداً من الخواص التالية ليست من خواص الأشعة السينية:

A	تسبب تألق المواد التي تسقط عليها	B	تؤثر في الأنسجة الحية	C	تنتشر وفق خطوط مستقيمة ناظمية على سطح المهبط	D	تؤين الغازات

6. فوتونات الأشعة السنية ذات قدرة عالية على النفوذ:

A	لأنها لا تملك شحنة كهربائية	B	بسبب قصر طول موجتها	C	طاقتها منخفضة جداً	D	سرعتها تساوي سرعة الضوء

7. طبيعة الأشعة السينية هي :

A	الكترونات سالبة	B	أمواج كهرطيسية	C	النترونات	D	البروتونات

8. تصدر الأشعة السينية عن ذرات:

A	الهيدروجين	B	الكربون	C	النيون	D	العناصر الثقيلة

9. يزداد امتصاص المادة للأشعة السينية:

A	بزيادة طاقة الأشعة السينية	B	بزيادة كثافة المادة	C	بنقصان كثافة المادة	D	بنقصان ثخانة المادة

10. فوتونات الأشعة السينية لا تتأثر بالحقل الكهربائي والمغناطيسي:

A	بسبب قصر طول موجتها	B	بسبب طاقتها الكبيرة	C	لأنها لا تمتلك شحنة كهربائية	D	لأن لها قدرة عالية على النفاذية

11. تتميز الأشعة السينية اللينة المستخدمة من حيث طاقتها ونفوذيتها وامتصاصها							
A	طاقتها منخفضة امتصاصها كبير نفوذيتها قليلة	B	طاقتها عالية امتصاصها قليل نفوذيتها كبيرة	C	طاقتها عالية امتصاصها كبير نفوذيتها كبيرة	D	طاقتها منخفضة امتصاصها قليل نفوذيتها قليلة
12. الأشعة السينية تشبه الضوء المرئي من حيث الانتشار المستقيم والإنعكاس والتداخل والإنعراج .وسرعة انتشارها :							
A	أصغر من سرعة انتشار الضوء	B	أكبر من سرعة انتشار الضوء	C	تساوي سرعة انتشار الضوء	D	معدومة
13. أحد الخواص التالية لاعلاقة لها بقابلية الامتصاص ونفاذ الأشعة السينية :							
A	كثافة المادة	B	ثخن المادة	C	طاقة الأشعة	D	حجم المادة
14. تزداد نفوذية الأشعة السينية							
A	بزيادة كثافة المادة	B	بزيادة ثخن المادة	C	بنقصان ثخن المادة	D	بنقصان كثافة المادة
أشعة الليزر							
1. يعمل الليزر بالاستناد على ظاهرة :							
A	امتصاص الضوء	B	الإصدار التلقائي	C	الإصدار المحثوث	D	الإصدار العشوائي
2. الإصدار المحثوث يحدث بوجود حزمة ضوئية يحقق تواترها العلاقة :							
A	$\Delta E = E_2 - E_1 = h.f$	B	$\Delta E = E_2 - E_1 = h.f^2$	C	$\Delta E = E_2 - E_1 = h.\lambda$	D	$\Delta E = E_2 - E_1 = nh.\lambda$
3. يحدث انتقال للذرة من مستوى طاقة دنيا إلى مستوى طاقة أعلى (مثار) وذلك:							
A	بإصدار فوتون طاقته تساوي فرق الطاقة بين المستويين	B	بامتصاص فوتون طاقته تساوي مجموع الطاقة للمستويين	c	بإصدار فوتون طاقته تساوي مجموع الطاقة للمستويين	D	بامتصاص فوتون طاقته تساوي فرق الطاقة بين المستويين
4. واحداً من الخواص التالية ليست من خواص الإصدار التلقائي للفوتونات:							
A	يحدث بوجود حزمة ضوئية واردة أو بعدم وجودها	B	طاقة الفوتونات متساوية فيما بينها	C	يحدث في جميع الاتجاهات	D	طور الفوتون الصادر يمكن أن يأخذ أي قيمة
5. واحداً من الخواص التالية ليست من خواص الإصدار المحثوث للفوتونات:							
A	يحدث بوجود حزمة ضوئية	B	جهة الفوتون الصادر بنفس جهة الفوتون الوارد	c	الفوتونات لها تواترات مختلف فيما بينها	D	طور الفوتون الصادر يطابق طور الفوتون الوارد
6. أحد الخواص التالية لاتتمتع بها حزمة الليزر:							
A	وحيدة اللون ولها التواتر نفسه	B	انفراج حزمة الليزر صغير	C	مترابطة بالطور	D	لها أطوار مختلفة
7. الوسط المضخم الذي يصلح لتوليد أشعة الليزر تكون فيه:							
A	N=N*	B	N<N*	C	N≤N*	D	N>N*
8. الوسط الذي يصلح لتوليد أشعة الليزر تكون فيه:							
A	N=N*	B	N<N*	C	N≥N*	D	N>N*
9. لا تتحلل حزمة الليزر عند مرورها عبر موشور زجاجي لأنها:							
A	انفراجها صغير	B	لها فوتونات ذات تواترات مختلفة	C	وحيدة اللون	D	لها فوتونات لها الطاقة نفسها

نموذج مؤتمت: الفيزياء الفلكية

الفيزياء الفلكية

1. في النجوم يحدث اندماج للهيدروجين ليعطي :

A	الهيدروجين	B	الكربون	C	الهليوم	D	النيون

2. عندما يبتعد منبع موجي عن مراقب فإن:

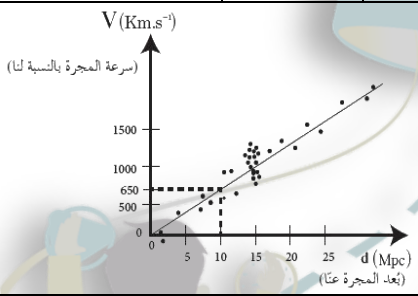
A	ينقص الطول الموجي وينزاح الطيف نحو الأحمر	B	يزداد الطول الموجي وينزاح الطيف نحو الأزرق	C	ينقص الطول الموجي وينزاح الطيف نحو الأزرق	D	يزداد الطول الموجي وينزاح الطيف نحو الأحمر

3. إذا علمت أن مجرة المرأة المتسلسلة الأقرب إلى مجرتنا درب التبانة تقترب من مجرتنا مخالفة بذلك أغلب المجرات الأخرى فالطيف الآتي من مجرة المرأة المتسلسلة هو بالنسبة لنا:

A	ينزاح نحو الأحمر	B	ينزاح نحو الأزرق	C	لا يتغير	D	يزداد طول موجته

اقرأ النص الآتي أجب عن الأسئلة (4 إلى 8)

يعبر التمثيل البياني المجاور عن سرعة المجرات بدلالة بعدها عنا وفق العالم هابل



4. إن ثابت هابل يعبر عن:

A	معدل تغير سرعة تمدد الكون مع الزّمن	B	معدل تغير سرعة تمدد الكون مع المسافة	C	معدل تغير المسافة بين المجرات مع الزمن	D	معدل تغير تسارع تمدد الكون مع المسافة

5. أن ثابت هابل يعطى بالعلاقة :

A	$H_0 = v.d$	B	$H_0 = \frac{v}{d}$	C	$H_0 = \frac{d}{v}$	D	$H_0 = \frac{v}{t}$

6. تعطى واحدة ثابت هابل في الجملة الدولية :

A	$km.s^{-1}/MPc$	B	$MPc/km.s^{-1}$	C	$km.s^{-1}.MPc$	D	$m.s^{-1}/MPc^{-1}$

7. نجد من الخط البياني أن المجرة كلما كانت أبعد كلما كانت

A	سرعة ابتعادها أصغر	B	سرعة ابتعادها أكبر	C	سرعة ابتعادها مهملة	D	ستصبح ساكنة

8. فإن طيفها ينزاح نحو اللون

A	الأحمر	B	الأزرق	C	البنفسجي	D	الأخضر

9. الحيز ذو الكثافة الهائلة والذي لا يمكن لشيء الهروب منه حتى الضوء هو:

A	مجرة درب التبانة	B	الثقب الأسود	C	النجوم المبعثرة	D	الشمس

10. واحد من البنود الآتية ليست من الأمور التي تم من خلالها رصد الثقوب السوداء:

A	سلوك الأجسام المجاورة للثقوب السوداء	B	الانبعاث الإشعاعي	C	تأثير عدسة الجاذبية	D	انزياح الطيف الموجي نحو الأزرق

11. يعطى نصف قطر الثقب الأسود بالعلاقة : $r = \frac{2GM}{c^2}$

A	$r = \frac{2GM}{c^2}$	B	$r = \frac{2GM}{c}$	C	$r = \frac{GM}{c^2}$	D	$r = \frac{GM}{2c^2}$

12. تعطى سرعة الإفلات من جاذبية الأرض بالعلاقة :

A	$v = \sqrt{\frac{2GM}{r}}$	B	$v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$	C	$v = \sqrt{\frac{GM}{2r}}$	D	$v = \sqrt{\frac{G}{r}}$

13. تبتعد مجرة a عنا عشرة أمثال بعد مجرة b فنسبة سرعة المجرة v_b إلى سرعة المجرة v_a:

A	0.1	B	10	C	1	D	0.01

انتهى الدورة
أرجو لكم التوفيق
محبكم: أنس أحمد

منصة
طريقي
مع أنس أحمد
التعليمية الافتراضية