النواس المرن

س1_علل: حركة الجسم الصلب في النواس المرن حركة اهتزازية.

الجواب: لأن الجسم يهتز إلى جانبي نقطة ثابتة تسمى مركز الاهتزاز.

س2_علل: تسمى محصلة القوى المؤثرة في مركز عطالة الجسم الصلب بقوة إرجاع؟

الجواب: لأنها تعيد الجسم إلى مركز الاهتزاز دوماً.

س3_علل: النبض الخاص للحركة ω_o مقدار موجب؟

الجواب: لأن ثابت صلابة النابض K وكتلة الجسم الصلب m موجبان.

س4_علل: لا تتغير قيمة الدور الخاص لنواس المرن بتغير سعة الحركة.

الجواب: لأنه لا يوجد في علاقة الدور X_{max}.

س5_علل: المطال معدوم في مركز الاهتزاز وأعظمي (طويلة) في الموضعين الطرفيين؟

الجواب: يعطى تابع مطال النواس المرن غير المتخامد بشكله المختزل بالعلاقة: $X=X_{max}\cos\omega_o t$ وفي مركز الاهتزاز يكون $\cos\omega_o t=0$ فينعدم المطال أما في الموضعين الطرفيين يكون $\cos\omega_o t=\pm 1$ فيكون المطال أعظمي (طويلة) عندئذ.

س6_علل: السرعة معدومة في الموضعين الطرفيين وعظمى (طويلة) في مركز الاهتزاز؟

الجواب: يعطى تابع السرعة في النواس المرن غير المتخامد بشكله المختزل بالعلاقة: $v=-\omega_o X_{max}\sin\omega_o t$ وفي مركز الاهتزاز يكون $\sin\omega_o t=\pm 1$ فتكون السرعة عظمى (طويلة) أما في الموضعين الطرفيين يكون $\sin\omega_o t=0$ فتكون السرعة معدومة.

س7_علل: التسارع معدوم في مركز الاهتزاز وأعظمي (طويلة) في الموضعين الطرفيين؟

الجواب: يعطى تابع التسارع في النواس المرن غير المتخامد بالعلاقة: $a=-\omega_0^2 X$ وفي مركز الاهتزاز ينعدم المطال فينعدم التسارع أما في الموضعين الطرفيين فيكون التسارع أعظمي (طويلة) لأن المطال أعظمي (طويلة) عندئذ.

س8_علل: لماذا يكون في الموضع الطرفي السفلي المطال أعظمي موجب والتسارع أعظمي سالب في حين في الموضع الطرفي العلوي يكون المطال أعظمي سالب أما التسارع فيكون أعظمي موجب؟

الجواب: لأن التسارع يتناسب طرداً مع المطال ويعاكسه بالإشارة.

س9_علل: التسارع غير ثابت بالقيمة (متغير)؟

الجواب: لأن قيمته تتغير بتغير المطال.

0947205146 0988440574

س10_ علل :

الطاقة الحركية معدومة في الوضعين الطرفيين	الطاقة الحركية عظمى في مركز الاهتزاز	الطاقة الكامنة معدومة في مركز الاهتزاز	الطاقة الكامنة عظمى في الوضعين الطرفيين	$E=E_P$ في الوضعين الطرفيين	$E=E_K$ في مركز الاهتزاز
بسبب انعدام السرعة	لأن السرعة عظمى(طويلة)	لأن المطال معدوم	لأن المطال أعظمي	لأن الطاقة الحركية معدومة	لأن الطاقة الكامنة المرونية معدومة

نواس الفتل

س1_ علل : عزم مزدوجة الفتل يسمى عزم إرجاع؟

الجواب: لأنه يعمل على إعادة الساق إلى وضع توازنه .

س2_ علل : عزم كلاً من قوة الثقل وقوة التوتر معدوم؟

الجواب: لأن حامل كل منهما منطبق على محور الدوران Δ .

س3_ علل : النبض الخاص للحركة ω_o مقدار موجب ؟

الجواب: لأن ثابت فتل السلك K وعزم عطالة الجملة I_Δ موجبان .

س4_ علل : لا تتغير قيمة الدور الخاص لنواس الفتل بتغير السعة الزاوية للحركة .

الجواب: لأنه لا يوجد في علاقة الدور θ_{max} .

س5_ علل : يزداد الدور الخاص لنواس الفتل بزيادة عزم عطالة الجملة؟

الجواب: لأن الدور يتناسب طرداً مع الجذر التربيعي لعزم عطالة جملة النواس حول محور الدوران .

س6_ علل : ينقص الدور الخاص لنواس الفتل بنقصان طول سلك الفتل ؟

الجواب: عند نقصان طول السلك تزداد قيمة ثابت فتل السلك فتنقص قيمة الدور وذلك لأن الدور يتناسب عكساً مع الجذر التربيعي لثابت فتل السلك .

س7_ علل : لتصحيح التأخير الحاصل في ميقاتية تعتمد في عملها على نواس فتل ننقص طول سلك الفتل بمقدار ضئيل ؟

الجواب: اعتماداً على العلاقة : $T_0=2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{K}}=2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{\frac{K'(2r)^4}{l}}}=2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta.l}{K'(2r)^4}}$ يكون ما يلي :

عند حدوث التأخير يكون دور النواس قد أصبح أكبر من 2 S ولإنقاص الدور ننقص طول السلك كما هو واضح من العلاقة السابقة .

النواس الثقلي المركب والبسيط

س1_ علل : في النواس الثقلي المركب يكون عزم قوة رد الفعل معدوم؟

الجواب: لأن حامل القوة يمر من محور الدوران Δ .

0947205146 0988440574

س2_ علل : في النواس الثقلي المركب $\theta''_t = -\frac{mgd}{I_\Delta}\sin\bar{\theta}$ معادلة تفاضلية من المرتبة الثانية حلها ليس جيبياً ؟

الجواب: لأنها تحتوي $\sin\bar{\theta}$ بدلاً من θ فحلُها ليس جيبيّاً .

س3_ علل : من أجل السعات الزاوية الصغيرة يكون حل المعادلة السابقة (في س2) جيبي ؟

الجواب: في هذه الحالة يكون $\sin\bar{\theta}\approx\theta$.

س4_ علل : النبض الخاص للحركة ω_0 في النواس الثقلي البسيط مقدار موجب ؟

الجواب: لأن طول الخيط L وتسارع الجاذبية g موجبان .

س5_ علل : يزداد دور النواس الثقلي البسيط من أجل السعات الزاوية الصغيرة بإزدياد طول الخيط ؟

الجواب: لأن الدور يتناسب طرداً مع الجذر التربيعي لطول الخيط .

س6_ علل : في النواس الثقلي المركب يكون عمل قوة رد الفعل معدوم ؟

الجواب: لأن نقطة تأثير القوة $\vec{R}$ لا تنتقل .

س7_ علل : في النواس الثقلي البسيط يكون عمل قوة التوتر معدوم ؟

الجواب: لأن حامل قوة التوتر $\vec{T}$ يعامد الانتقال في كل لحظة .

س8_ علل : في النواس الثقلي ومن اجل النوسات صغيرة السعة تكون الأدوار متواقتة ؟

الجواب: لأن لها الدور نفسه .

س9_ علل : في النواس الثقلي البسيط والمركب تكون الطاقة الحركية الابتدائية معدومة ؟

الجواب: لأن النواس يترك ليهتز بدون سرعة ابتدائية .

س10_ علل : لتصحيح قياس الوقت في ميقاتية تقدم في وقتها وتعتمد في عملها على نواس ثقلي مركب يتألف من ساق وقرص نوقف الميقاتية ونخفض القرص بمقدار ضئيل مناسب ثم نعيد تشغيلها ؟

الجواب: عندما تقدم الميقاتية يكون الدور أصغر من 2 S لذا يجب تكبير الدور بزيادة طول الساق بمقدار مناسب حيث يزداد عزم عطالة الجملة عندئذ ثم نعيد تشغيلها .

س11_ علل : ميقاتية تعتمد في عملها على النواس الثقلي البسيط تؤخر في قمة ناطحة سحاب ؟

الجواب: في قمة ناطحة سحاب تنقص قيمة الجاذبية الأرضية وبالتالي تزداد قيمة الدور فتؤخر الميقاتية .

0947205146 0988440574

ميكانيك السوائل المتحركة

اعط تفسيراً علمياً باستخدام العلاقات الرياضية المناسبة لكل مما يأتي :

س1_ تتحرك جزيئات السوائل لتأخذ شكل الوعاء الذي توضع فيه ؟

الجواب: لأن قوى التماسك بين جزيئاتها ضعيفة .

س2_ السائل المثالي غير قابل للانضغاط ؟

الجواب: لأن كتلته الحجمية ثابتة خلال تغير الزمن .

س3_ السائل المثالي عديم اللزوجة ؟

الجواب: لأن قوى الاحتكاك الداخلي بين مكوناته مهملة عندما تتحرك بالنسبة لبعضها البعض فلا يوجد ضياع في الطاقة .

س4_ السائل المثالي جريانه مستقر ؟

الجواب: لأن حركة جسيماته لها خطوط انسياب محددة وسرعة جسيماته عند نقطة معينة تكون ثابتة بمرور الزمن .

س5_ السائل المثالي جريانه غير دوراني ؟

الجواب: لأن جسيمات السائل لا تتحرك حركة دورانية حول أي نقطة في مجرى الجريان .

س6_ تزداد سرعة تدفق سائل في أنبوب بنقصان مساحة مقطع الانبوب .

الجواب: لأن سرعة تدفق السائل تتناسب عكساً مع مساحة مقطع الانبوب .

س7_ في الاستنتاج الرياضي لمعادلة برنولي يكون العمل المؤثر في جسيمات السائل في الطرف الأول S_1 عمل موجب محرك ؟

الجواب: لأن القوة F_1 لها جهة الجريان .

س8_ في الاستنتاج الرياضي لمعادلة برنولي يكون العمل المؤثر في جسيمات السائل في الطرف الثاني S_2 عمل سالب مقاوم ؟

الجواب: لأن القوة F_2 لها جهة تعاكس جهة الجريان .

س9_ حجم كمية السائل التي تعبر المقطع S_2 تساوي حجم كمية السائل التي تعبر المقطع S_1 في المدة الزمنية Δt نفسها ؟

الجواب: لأن السائل غير قابل للانضغاط .

س10_ في الاستنتاج الرياضي لمعادلة برنولي يكون $w_T=\Delta E_k$ ؟

الجواب: لأن الطاقة مصونة .

س11_ تناقص ضغط الدم في المقاطع المتضيقة في الشرايين عن قيمته الطبيعية اللازمة لمقاومة الضغوط الخارجية ؟

الجواب: بسبب تناقص مساحة مقطع الشريان حيث ينقص ضغط الدم عندئذ .

0947205146 0988440574

س12_ اختلاف سرعة جريان الماء عبر مقاطع مختلفة المساحة في مجرى نهر جريانه أفقي .

الجواب: حسب معادلة الاستمرارية $S_1v_1=S_2v_2$ السرعة تتناسب عكساً مع مساحة مقطع مجرى النهر , لذلك تزداد سرعة الماء عندما تنقص مساحة مقطع مجرى النهر وتنقص سرعة الماء عندما تزداد مساحة مقطع مجرى النهر .

س13_ عدم تقاطع خطوط الانسياب لسائل.

الجواب: خط الانسياب يمس في كل نقطة شعاع سرعة جسيم السائل في تلك النقطة وتقاطع خطوط الانسياب يعني وجود أكثر من سرعة للجسيم بالمكان نفسه وباتجاهات مختلفة وباللحظة ذاتها وهذا غير ممكن .

س14_ ينقص مقطع عمود الماء المتدفق من الخرطوم عندما توجه فوهته للأسفل، ويزداد مقطعه عندما توجه فوهته رأسياً للأعلى .

الجواب: عندما توجه فوهة الخرطوم للأسفل تزداد سرعة جريان الماء كلما اقترب الماء من سطح الأرض فينقص سطح مقطع الماء المتدفق حسب معادلة الاستمرارية وعندما توجه فوهة الخرطوم للأعلى تنقص سرعة جريان الماء كلما ابتعد الماء عن سطح الأرض فيزداد سطح مقطع الماء المتدفق .

س15_ يندفع الماء بسرعة كبيرة من ثقب صغير حدث في جدار خرطوم ينقل الماء.

الجواب: سرعة اندفاع الماء من ثقب صغير هي سرعة كبيرة حسب معادلة الاستمرارية $S_av_a = S_bv_b$ فإن :

$S_b > S_a \Rightarrow v_b < v_a$.

س16_ تستطيع خراطيم سيارات الإطفاء إيصال الماء لارتفاعات ومسافات كبيرة.

الجواب: فوهة الخرطوم ضيقة لذا تزداد سرعة اندفاع الماء فتزداد طاقته الحركية فيصل الماء إلى ارتفاعات أعلى ومسافات أطول.

س17_ تكون مساحة فتحات الغاز في موقد الغاز صغيرة؟

الجواب: لكي يندفع الغاز منها بسرعة كبيرة.

س18_ لجعل الماء المتدفق من فتحة خرطوم يصل إلى مسافات أبعد نغلق جزءاً من فتحة الخرطوم.

الجواب: نغلق جزءاً من فتحةِ الخرطوم لكي تزداد سرعة جريان الماء فتزداد طاقته الحركية لذا يصل إلى ارتفاعات أعلى ومسافات أطول.

النسبية الخاصة

س1_ علل : تختلف سرعة سهم بالنسبة لشخص متحرك أطلق السهم عنها بالنسبة لمراقب آخر يقف ساكناً على الطريق؟

الجواب: لأن السرعة مفهوم نسبي يختلف باختلاف جملة المقارنة.

س2_ علل : سرعة الضوء الصادر عن مصباح بالنسبة لشخص متحرك هي نفسها بالنسبة لمراقب ساكن ؟

0947205146 0988440574

الجواب: لأن سرعة الضوء ثابتة في الوسط نفسه مهما اختلفت سرعة المنبع الضوئي أو سرعة المراقب.

س3_ علل: لا تختلف قيمة تسارع الجاذبية تم حسابه بواسطة نواس ثقلي بسيط في مخبر المدرسة عنه ضمن باص يسير بحركة مستقيمة منتظمة؟

الجواب: لأن القوانين الفيزيائية تبقى نفسها في جميع جمل المقارنة العطالية.

س4_ علل: تمدد الزمن عند الحركة في الميكانيك النسبي ؟

الجواب: $\gamma = \frac{t}{t_0} > 1 \Rightarrow t > t_0$

س5_ علل: تقلص الأطوال عند الحركة في الميكانيك النسبي ؟

الجواب: $\gamma = \frac{L_0}{L} > 1 \Rightarrow L_0 > L$

س6_ علل: عندما يتحرك الجسم بسرعات قريبة من سرعة الضوء تزداد كتلته بمقدار يساوي طاقته الحركية مقسومة على رقم ثابت C^2 .

الجواب:

$$E = E_0 + E_K \Rightarrow E_k = E - E_0$$

$$E_k = mc^2 - m_0c^2 = (m - m_0)c^2$$

$$\Rightarrow \Delta m = \frac{E_k}{c^2}$$

س7_ علل: تؤول العلاقة المحدّدة للطاقة الحركية في الميكانيك النسبي إلى علاقتها في الميكانيك الكلاسيكي من أجل السرعات الصغيرة جداً أمام سرعة الضوء في الخلاء ؟

الجواب:

$$E_k = E - E_0 = mc^2 - m_0c^2$$

$$E_k = \gamma m_0c^2 - m_0c^2 = (\gamma - 1)m_0c^2$$

لكن من أجل السّرعات الصغيرة أمامَ سرعة الضوء في الخلاء أي $v \ll c$ فإن: $\frac{v^2}{c^2} \ll 1$ ومنه:

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = (1 - \frac{v^2}{c^2})^{\frac{-1}{2}}$$

وحسب دستور التقريب يكون: $\gamma = 1 + \frac{v^2}{2c^2}$ نعوّضُ عن γ فنجدُ:

$E_k = \left(1 + \frac{v^2}{2c^2} - 1\right) m_0c^2 = \frac{1}{2}m_0v^2$ وهي علاقةُ الطاقةِ الحركيّة في الميكانيك الكلاسيكي.

س8_ علل: تؤول العلاقة المحدّدة لكمية الحركة في الميكانيك النسبي إلى علاقتها في الميكانيك الكلاسيكي من أجل السرعات الصغيرة جداً أمام سرعة الضوء في الخلاء ؟

الجواب:

$$P = m\nu = \gamma\, m_0\nu = \left[\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}\right] m_0\nu \quad ...(1)$$

0947205146 0988440574

لكن من أجل السّرعات الصغيرة أمام سرعة الضوء في الخلاء أي $c \gg v$ فإن: $1 \gg \frac{v^2}{c^2}$ ومنه:

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} = (1-\frac{v^2}{c^2})^{\frac{-1}{2}}$$

وحسب دستور التقريب يكون: $\gamma = 1 + \frac{v^2}{2c^2}$ نعوض بـ(1): $P=\left[1+\frac{v^2}{2c^2}\right]m_0 v$

لكن $1 >>> \frac{v^2}{2c^2}$ فتهمل أمام الواحد بالتالي: $P_0=m_0 v$

س9_ علل: لايمكن أن تصل سرعة الجسيمات باستخدام المسرعات إلى سرعة انتشار الضوء في الخلاء تماماً ؟

الجواب: بما أن الجسيم يمتلك كتلة سكونية فكلما اقتربت سرعته من سرعة الضوء في الخلاء زادت كتلته فإذا تناهت سرعته إلى سرعة الضوء في الخلاء يحتاج إلى إعطاءه قوة لانهائية لدفعه وهذا غير ممكن .

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$

وعندما تصبح سرعة الجسيم مساوية لسرعة الضوء $v=C$ بالتالي:

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{c^2}{c^2}}} = \frac{1}{\sqrt{1-1}} = \frac{1}{0} = \infty$$

لكن: $F = ma = \gamma m_0 a = \infty$

س10_ علل: لايمكن أن تنعدم الطاقة الكلية النسبية.

الجواب: لأنه لايمكن أن تنعدم الطاقة الكامنة السكونية.

المغناطيسية

اعط تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

س1_ تأخذ الإبرة المغناطيسية بتأثير الحقل المغناطيسي منحى واتجاه معين ؟

الجواب: لأنها تخضع لأفعال مغناطيسية.

س2_ يكون الحقل المغناطيسي منتظم بين قطبي المغناطيس النضوي ؟

الجواب: لأن أشعة الحقل المغناطيسي متوازية بالحامل ومتساوية بالشدة ولها الجهة ذاتها .

س3_ تتكاثف خطوط الحقل المغناطيسي ضمن النواة الحديدية الموضوعة بين قطبي مغناطيس نضوي .

الجواب: عندما تتمغنط النواة الحديدية يتولد داخلها حقل مغناطيسي $\vec{B'}$ يضاف للحقل المغناطيسي الأصلي الممغنط $\vec{B}$ فيتشكل حقل مغناطيسي كلي $\vec{B_t}$ هو مجموع الحقلين أي تزداد شدة الحقل المغناطيسي فتتكاثف خطوط الحقل المغناطيسي عندئذ .

0947205146 0988440574

س4_ علل: ما الفائدة من وضع النواة الحديدية بين قطبي المغناطيس النضوي ؟

الجواب: زيادة شدة الحقل المغناطيسي بين قطبي المغناطيس النضوي في موضع داخله.

س5_ علل: مغناطيسية الأرض؟

الجواب: المواد المغناطيسية في الأرض مسؤولة عن مغناطيسية الأرض لكن درجات الحرارة العالية جداً في جوف الأرض تجعل من الصّعب الحفاظ على مغناطيسية دائمة للموادّ الحديديّة في باطن الأرض وبسبب الشحنات المتحرّكة في سوائل جوف الأرض (أيونات موجبة، والكترونات سالبة) التي تولّد بحركتها تيارات كهربائيّة داخل الأرض والتي ينشأ عنها حقول مغناطيسيّة.

س6_ علل: تصنع ابرة مغناطيسية محور دورانها أفقي عند أحد القطبين الجغرافيين زاوية قياسها تقريباً 90^0 ؟

الجواب: لأنها تستقر بوضع شاقولي.

س7_ علل: تصنع ابرة مغناطيسية محور دورانها شاقولي عند خط الاستواء زاوية تساوي الصفر ؟

الجواب: لأنها تستقر بوضع أفقي.

س8_ علل: الخط البياني الممثل لتغيرات شدة الحقل المغناطيسي بدلالة شدة التيار هو مستقيم يمر ممدده من المبدأ ؟

الجواب: لأن شدة الحقل المغناطيسي المتولد عن تيار كهربائي تتناسب طرداً وشدة التيار المار في الدارة.

س9_ علل: تكون الخصائص المغناطيسية للمواد الحديدية العادية معدومة عند غياب الحقل المغناطيسي الخارجي ؟

الجواب: لأنها تتكون من ثنائيات أقطاب مغناطيسية موزعة عشوائياً.

س10_ علل: تكون الخصائص المغناطيسية للمواد الحديدية العادية غير معدومة في مجال حقل مغناطيسي خارجي ؟

الجواب: لأن ثنائيات الأقطاب المغناطيسية عندئذ تتوجه باتجاه الحقل المغناطيسي الخارجي المغنط.

س11_ تتقارب خطوط الحقل المغناطيسي عند قطبي المغناطيس.

الجواب: لأن شدة الحقل المغناطيسي عند قطبي المغناطيس تكون أكبر منها في النقاط الأبعد عن القطبين.

س12_ لا يمكن لخطوط الحقل المغناطيسي أن تتقاطع.

الجواب: نعلم أن خطوط الحقل المغناطيسي تمس في كل نقطة من نقاطها شعاع الحقل المغناطيسي في تلك النقطة إن تقاطع خطين يعني أن $\vec{B}$ يمس كل من الخطين وهذا غير صحيح.

س13_ لا تولد الأجسام المشحونة الساكنة أي حقل مغناطيسي.

الجواب: لأن الأجسام المشحونة الساكنة لا تولد تيار كهربائي.

0947205146 0988440574

فعل الحقل المغناطيسي في التيار الكهربائي

س1_علل : تغير مسار الجسيمات المشحونة المتحركة ضمن الحقل المغناطيسي المنتظم ؟

الجواب: بسبب تأثر الشحنة بقوة لورنز المغناطيسية .

س2_علل : تغير جهة انحراف مسار الجسيمات المشحونة بتغير جهة الحقل المغناطيسي المؤثر ؟

الجواب: بسبب تغير جهة قوة لورنز المغناطيسية .

س3_علل : حركة الالكترون ضمن الحقل المغناطيسي المنتظم حركة دائرية منتظمة ؟

الجواب: لأن الالكترون يكتسب تسارعاً ثابتاً جاذب مركزي ناظمي على شعاع السرعة .

س4_علل : تغير جهة دوران دولاب بارلو بتغير جهة الحقل المغناطيسي المؤثر أو جهة التيار ؟

الجواب: بسبب تغير جهة القوة الكهرطيسية .

س5_علل : تزايد التدفق المغناطيسي في تجربة السكتين عندما ينتقل الساق أفقياً موازياً لنفسه ؟

الجواب: لأن العمل موجب محرك .

س6_علل : يستقر الإطار المعلق بسلك عديم الفتل عندما تصبح خطوط الحقل المغناطيسي عمودية على مستوي الإطار ؟

الجواب: لأن الزاوية : $\alpha=(\widehat{\vec{B},\vec{n}})=0$ بالتالي ينعدم عزم المزدوجة الكهرطيسية فيتوقف الإطار عن الحركة .

س7_علل : التدفق المغناطيسي معدوم يكون عندما تكون خطوط الحقل المغناطيسي موازية لمستوي الإطار ؟

الجواب: لأن الزاوية : $\alpha=(\widehat{\vec{B},\vec{n}})=\frac{\pi}{2}$ فينعدم التدفق المغناطيسي .

س8_علل : التدفق المغناطيسي أعظمي في وضع التوازن المستقر ؟

الجواب: لأن الزاوية : $\alpha=(\widehat{\vec{B},\vec{n}})=0$.

س9_علل : في المقياس الغلفاني ذو الإطار المتحرك يكون $\sin\alpha=\cos\theta'$ ؟

الجواب: لأن $\alpha+\theta'=\frac{\pi}{2}$.

س10_علل : في المقياس الغلفاني ذو الإطار المتحرك يكون $\cos\theta'\approx1$.

الجواب: لأن θ' زاوية صغيرة .

س11_علل : في المقياس الغلفاني ذو الإطار المتحرك نستبدل سلك الفتل الرفيع بسلك أرفع منه من المادة نفسها ؟

الجواب: لتكبير قيمة ثابت المقياس الغلفاني G (تصغير ثابت الفتل K) وبالتالي زيادة حساسية المقياس الغلفاني .

فراس قلعه جي ٠٩٤٧٢٠٥١٤٦ / ٠٩٨٨٤٤٠٥٧٤

0947205146 0988440574

التحريض الكهرطيسي

اعط تفسيراً علمياً لكل مما يأتي :

س1_ عند اقتراب أو ابتعاد مغناطيس مستقيم من دارة مغلقة يتولد تيار متحرض؟

الجواب: بسبب تغير التدفق المغناطيسي عبر الدارة ويدوم التيار مادام تغير التدفق المغناطيسي مستمراً .

س2_ تسعى الوشيعة لإنقاص التدفق المغناطيس الذي يجتازها في حال تزايد التدفق المغناطيسي المحرض الناجم عن مغناطيس وتسعى الوشيعة لزيادة التدفق المغناطيس الذي يجتازها في حال تناقص التدفق المغناطيسي المحرض الناجم عن مغناطيس.

الجواب: لأن التيار المتحرض ينتج أفعالاً تعاكس السبب الذي أدى إلى حدوثه .

س3_ علل: الكترونياً نشوء التيار المتحرض والقوة المحركة الكهربائيّة المتحرضة في تجربة السكتين التحريضية في حالة الدارة المغلقة.

الجواب: عند تحريك السّاق بسرعة ثابتة عموديّاً على خطوط الحقل المغناطيسي فإنّ الإلكترونات الحرّة في السّاق ستتحرك بهذه السّرعة وسطيّاً ومع خضوعها لتأثير الحقل المغناطيسي المنتظم فإنّها تخضع لتأثير القوّة المغناطيسيّة وبتأثير هذه القوة تتحرّك الإلكترونات الحرة في الساق وتتولد قوّة محرّكة كهربائيّة تحريضيّة تسبّب مرور تيّار كهربائي متحرّض عبر الدّارة المغلقة جهته الاصطلاحيّة بعكس جهة حركة الإلكترونات الحرة أي بعكس جهة القوة المغناطيسيّة.

س4_ علل: الكترونياً نشوء القوة المحركة الكهربائيّة المتحرضة في تجربة السكتين التحريضية في حالة الدارة المفتوحة.

الجواب: عند تحريك السّاق بسرعة $\vec{v}$ على سكتين معزولتين في منطقة يسودها حقل مغناطيسي تنشأ القوة المغناطيسية وبتأثير هذه القوّة تنتقل الإلكترونات الحرّة من أحد طرفي السّاق الذي يكتسب شحنة موجبة، وتتراكم في الطرف الآخر الذي يكتسب شحنة سالبة فينشأ بين طرفي السّاق فرقاً في الكمون يمثّل القوة المحركة الكهربائية المتحرضة.

س5_ علل: تحول الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية في المولد ؟

الجواب: عند تحريك الساق بسرعة ثابتة $\vec{v}$ عموديّة على شعاع الحقل المغناطيسي المنتظم $\vec{B}$ خلال فاصل زمني Δt تنتقل الساق مسافة: $\Delta x = v\Delta t$ فيتغيّرُ السَّطحُ بالمقدار: $\Delta S = L\Delta x = Lv\Delta t$

فيتغير التّدفق المغناطيسي بالمقدار: $\Delta\Phi = B\Delta S = BLv\Delta t$

فتتولّدُ قوّة محرّكة كهربائيّة متحرّضة قيمتها المطلقة: $\varepsilon = \left|\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right| = \frac{BLv\Delta t}{\Delta t} = BLv$

وبما أن الدّارة مغلقة يمر تيّار كهربائي متحرّض شدته: $i = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{BLv}{R}$

فتكون الاستطاعة الكهربائيّة النّاتجة: $P = \varepsilon i$

$$P = (BLv) \times \left(\frac{BLv}{R}\right) = \frac{B^2L^2v^2}{R}$$

0947205146 0988440574

ولكن عند تحريك الساق بسرعة $\vec{v}$ تنشأ قوّة كهرطيسيّة، جهتها بعكس جهة حركة السّاق المسبّبة لنشوء التّيار المتحرّض، ولاستمرار تولّد التّيار يجب التغلب على هذه القوة الكهرطيسيّة بصرف استطاعة ميكانيكيّة $p' = Fv$.

لكن : $F = iLB\sin\frac{\pi}{2} \Rightarrow F = iLB$

والتيار المتحرض: $i = \frac{BLv}{R}$ نعوّضُ: $P' = \mathrm{F}v = iLBv = \frac{BLv}{R}LBv$

$$P' = \frac{B^2L^2v^2}{R}$$

وبموازنة العلاقتين نجد أن : $P' = P$ وبهذا تكون قد تحولت الطاقة الميكانيكيّة إلى طاقة كهربائيّة.

س6_ علل: عند السماح للمحرك بالدوران تبدأ سرعته بالازدياد فيقل توهج المصباح مما يدل على مرور تيّار كهربائي شدته أصغر؟

الجواب: يوجد في المحرّك وشيعة، يمر فيها تيّار كهربائي تدور بتأثير حقل مغناطيسي وبسبب هذا الدَّوران يتغير التدفّق المغناطيسي من خلال الوشيعة مما يسبب تولد قوّة محرّكة تحريضية عكسيّة مضادّة للقوة المحركة الكهربائيّة المطبقة بين قطبي المولّد، وتتزايد بازدياد سرعة دوران المحرك.

س7_ علل: تحول الطاقة الكهربائية إلى ميكانيكية في المحرك؟

الجواب: عند مرور التّيار الكهربائي في الساق الخاضعة لتأثير الحقل المغناطيسي المنتظم $\vec{B}$، فإنها تتأثر بقوة كهرطيسيّة شدتها: $F = ILB$ تعمل القوة الكهرطيسية على تحريك الساق بسرعة ثابتة $\vec{v}$، وتكون الاستطاعة الميكانيكية الناتجة: $P' = Fv = ILBv$ لكن عند انتقال الساق مسافة Δx، فإن التدفق المغناطيسي يتغيّر بالمقدار: $\Delta\Phi = BLv\Delta t$

فتتولّد في الساق قوة محركة كهربائيّة متحرّضة عكسية تعاكس مرور تيار المولّد فيها تعطى قيمتها المطلقة بالعلاقة: $\varepsilon' = \left|\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right| = BLv$

ولاستمرار مرور تيّار المولد يجب تقديم استطاعة كهربائية: $P = \varepsilon' I = BLvI$ بالموازنة نجد: $P' = \mathrm{P}$ وبهذا الشّكل تتحول الطاقة الكهربائيّة إلى طاقة ميكانيكيّة.

س8_ علل: عند فتح القاطعة في تجربة التحريض الذاتي يتوهج المصباح بشدة قبل أن ينطفئ؟

الجواب: عند فتح القاطعة يتوهج المصباح بشدة قبل أن ينطفئ مما يدل على حصول المصباح على الطّاقة من مصدر آخر غير المولّد لأن دارته مفتوحة ولا يوجد في الدّارة إلا الوشيعة، ويحدث هذا نتيجة التحريض الذاتي في الوشيعة، عند فتح القاطعة يؤدّي إلى تناقص شدة التيار المار في الوشيعة، فيتناقص تدفق الحقل المغناطيسي المتولد في الوشيعة خلال الوشيعة ذاتها، الأمر الذي يولد قوّة كهربائيّة محركة متحرّضة في الوشيعة أكبر من القوة المحركة الكهربائيّة للمولّد، لأن زمن تناقص الشدة متناهي الصغر حيث تكون قيمة $\frac{di}{dt}$ أعلى ما يمكن لحظة فتح القاطعة.

0947205146 0988440574

س9_ علل: عند إغلاق القاطعة في تجربة التحريض الذاتي يتوهج المصباح بشدة ثم يعود إلى ضوئه الخافت؟

الجواب: عند إغلاق القاطعة تتزايد شدة التيار وبالتالي يتزايد تدفق الحقل المغناطيسي المتولد عن الوشيعةِ عبر الوشيعة ذاتها، فيتولّد فيها قوّة محركة كهربائيّة متحرّضة تمنع مرور تيار المولد فيها، ويمر تيّار المتحرض في المصباح فقط مسبباً توهجه قبل أن تخبو إضاءته بسبب تناقص قيمة $\frac{di}{dt}$ للتيار المتحرض وازدياد مرور تيّار المولد تدريجيّاً في الوشيعة حتى ثبات الشّدة فتنعدم القوة المحركة الكهربائية المتحرضة في الوشيعة.

س10_ علل: في تجربة التحريض الذاتي ندعو الدارة بالدارة المتحرضة ذاتياً؟

الجواب: لأنها تلعب دور محرض ومتحرض في آن واحد.

س11_ علل: في تجربة السكتين التحريضية تكون جهة القوة الكهرطيسية معاكسة لجهة حركة الساق.

الجواب: يتولد تيار متحرض ناتج عن حركة الساق بحيث ينتج أفعالاً تعاكس السبب الذي أدى إلى حدوثه بحسب لنز وكون السبب هو حركة الساق لذا تتولد القوة الكهرطيسية التي تعاكس جهة شعاع السرعة.

س12_ علل: في تجربة السكتين التحريضيّة حيث الدارة مغلقة، تزداد شدة التيار المتحرض بإزدياد سرعة تدحرج الساق على السكتين.

الجواب: لأن شدة التيار المتحرض تتناسب طرداً مع سرعة التدحرج v $\quad i = \frac{BLv}{R} = const$

س13_ علل: عند تقريب القطب الشمالي لمغناطيس من أحد وجهي وشيعة يتصل طرفاها بعضِهما يتولد تيار متحرض في الوشيعة

الجواب: تقريب القطب الشمالي للمغناطيس يسبب تزايد التدفق المغناطيسي المحرض الذي يجتاز حلقات الوشيعة فحسب قانون لنز تكون جهة التيار المتحرض بحيث تنتج أفعالا تعاكس السبب الذي أدى إلى حدوثه لهذا يصبح وجه الوشيعة المقابل للقطب الشمالي وجها شماليا يتنافر مع القطب الشمالي ليمنع عملية التقريب.

س14_ علل: عند تقريب القطب الشّمالي لمغناطيس من أحد وجهي حلقة نحاسية دارتها مفتوحة يتولد قوة محركة كهربائية متحرضة مساوية لفرق الكمون بين طرفي الحلقة.

الجواب: تتأثر الإلكترونات الحرة بقوة لورنز المغناطيسية فتنتقل وتتراكم شحنات سالبة عند طرف الحلقة وشحنات موجبة عند الطرف الآخر للحلقة فينشأ فرق في الكمون بين طرفي الحلقة.

س15_ علل: في تجربة الساق المتحركة بوجود الحقل المغناطيسي المنتظم في دارة مفتوحة، تتراكم الشحنات الموجبة في طرف والشّحنات السالبة في طرف آخر، ويستمر التراكم إلى أن يصل إلى قيمة حدية يتوقف عندها.

الجواب: إن تراكم الشحنات الكهربائية على طرفي الساق يولّد حقلا كهربائيا $\vec{E}$ يتجه من الطرف الذي يحمل شحنات كهربائية موجبة إلى الطرف الذي يحمل شحنات كهربائية سالبة يؤثر هذا الحقل الكهربائي في الإلكترون الحر بقوة كهربائية $\overrightarrow{F'}$ جهتها تعاكس جهة القوة

0947205146 0988440574

المغناطيسية $\vec{F}$ (قوة لورنز) المؤثرة في هذا الإلكترون ثم تزداد شدة الحقل الكهربائي بازدياد تراكم الشحنات الكهربائية مما يزيد من شدة هذه القوة الكهربائية لتصبح مساوية لشدة القوة المغناطيسية (قوة لورنز) فتتوقف حركة الإلكترونات.

س16_ علل: في تجربة التحريض الذاتي القوة المحركة الكهربائية المتحرضة عند فتح الدارة أكبر من القوة المحركة الكهربائية المتحرضة عند الإغلاق؟

الجواب: لأن زمن تناقص شدة التيار عند فتح الدارة أصغر من زمن تزايد التيار عند الإغلاق.

س17_ علل: في الشكل المجاور تنعدم شدة التيار المتحرض عند توقف الملف الدائري عن الحركة؟

الجواب: عند توقف الملف الدائري عن الحركة تثبّت شدّة الحقل المغناطيسي المحرض المتولد عن التيار المار في السلك المستقيم وبالتالي يصبح تغير التدفق المغناطيسي المحرض معدوم في الملف الدائري فتنعدم القوة المحركة الكهربائية المتحرضة وتنعدم شدة التيار المتحرض في الملف.

الدارات المهتزة والتيارات عالية التواتر:

اعط تفسيراً علمياً مع كتابة العلاقات المناسبة عند اللزوم:

س1_ الاهتزازات في الدارة المهتزة هي اهتزازات حرة؟

الجواب: لأنها لا تتلقى طاقة من المولد.

س2_ في الدارة المهتزة فرق الكمون بين طرفي أسلاك التوصيل تساوي الصفر؟

الجواب: لأن مقاومة أسلاك التوصيل مهملة.

س3_ في نهاية ربع الدور الأول تكون طاقة الوشيعة الكهرطيسية عظمى؟

الجواب: لأن المكثفة تكون قد فقدت كامل شحنتها (طاقتها).

س4_ في نهاية نصف الدور الأول تكون طاقة المكثفة الكهربائية عظمى؟

الجواب: لأن تيار الوشيعة يكون معدوم.

س5_ في النصف الثاني من الدور تتكرر عملية شحن وتفريغ المكثفة لكن في الاتجاه المعاكس؟

الجواب: بسبب تغير شحنة اللبوسين.

س6_ يتخامد الاهتزاز عندما تكون مقاومة الوشيعة صغيرة؟

الجواب: لأن الطاقة تتبدد تدريجياً على شكل طاقة حرارية بفعل جول.

0947205146 0988440574

س7_ عند وجود مقاومة كبيرة في الدارة فإن التفريغ يكون لا دوري ؟

الجواب: لأن الطاقة الكهربائية للمكثفة تتبدد دفعة واحدة حرارياً بفعل جول أثناء تفريغ شحنتها عبر الوشيعة والمقاومة.

س8_ تبدي المكثفة ممانعة كبيرة للتيّارات منخفضة التواتر.

الجواب: ممانعة المكثفة تعطى بالعلاقة $X_C = \frac{1}{\omega c} = \frac{1}{2\pi f c}$ نجد أن ممانعة المكثفة تتناسب عكساً مع تواتر التيار ففي حالة التيارات منخفضة التواتر تكون ممانعة المكثفة كبيرة.

س9_ تبدي الوشيعة ممانعة كبيرة للتيّارات عالية التواتر.

الجواب: ممانعة الوشيعة مهملة المقاومة تعطى بالعلاقة $X_L = \omega L = 2\pi f$ نجد أن ممانعة الوشيعة تتناسب طرداً مع تواتر التيار ففي حالة التيارات عالية التواتر تكون ممانعة الوشيعة كبيرة.

س10_ تستخدم دارة تحوي على التفرع مكثفة ووشيعة لفصل التيارات عالية التواتر عن منخفضة التواتر.

الجواب: يمر التيار عالي التواتر في المكثفة لأنها تبدي ممانعة صغيرة لها $X_C = \frac{1}{\omega c} = \frac{1}{2\pi f c}$ (f كبيرة فتكون X_C صغير) ويمر التيار منخفض التواتر في الوشيعة لأنها تبدي ممانعة صغيرة لها $X_L = \omega L = 2\pi f$ (f صغيرة فتكون X_L صغيرة).

س11_ تتألف دارة من مقاومة أومية ومكثفة فهل يمكن اعتبارها دارة مهتزة ؟ ولماذا ؟

الجواب: لا يمكن اعتبارها دارة مهتزة لعدم وجود وشيعة تختزن الطاقة التي تعطيها المكثفة.

التيار المتناوب الجيبي

اعط تفسيراً علمياً باستخدام العلاقات الرياضية المناسبة إن وجدت:

س1_ فسر الكترونياً نشوء التيار المتناوب الجيبي .

الجواب: ينشأ التيّار المتناوب من الحركة الاهتزازية للإلكترونات الحرة حول مواضع وسطية بسعة صغيرة من مرتبة الميكرو متر، ويكون تواتر هذه الحركة مساو لتواتر التيّار، وتنتجُ الحركة الاهتزازيّة للإلكترونات عن الحقل الكهربائي المتغيّر بالقيمة والاتّجاه والذي ينتشر بسرعة الضوء بجوار الناقل، وينتج هذا التغير في الحقل الكهربائي من تغير قيمة وإشارة التوتر بين قطبي المنبع الكهربائي.

س2_ يسلك الناقل الأومي السلوك نفسه في التيارين المتواصل والمتناوب؟

الجواب: لأن : $R=const = \frac{U}{I} = \frac{U_{eff}}{I_{eff}}$.

س3_ في دارة تحوي مقاومة وذاتية ومكثفة يكون التوتر متقدم بالطور على الشدة .

الجواب: يتحقق هذا عندما تكون ردية الوشيعة أكبر من اتساعية المكثفة.

0947205146 0988440574

س4_ في دارة تحوي مقاومة وذاتية ومكثفة يكون التوتر متأخر بالطور على الشدة .

الجواب: يتحقق هذا عندما تكون ردية الوشيعة أصغر من اتساعية المكثفة .

س5_ في دارة تحوي مقاومة وذاتية ومكثفة يكون التوتر متفقاً بالطور على الشدة .

الجواب: يتحقق هذا عندما تكون ردية الوشيعة تساوي اتساعية المكثفة .

س6_ في الطنين الكهربائي (تجاوب) تكون الشدة المنتجة أكبر ما يمكن ؟

الجواب: لأن ممانعة الدارة أصغر ما يمكن $Z=R$.

س7_ في الطنين الكهربائي (تجاوب) يكون عامل استطاعة الدارة يساوي الواحد ؟

الجواب: لأن التوتر المطبق على توافق بالطور مع الشدة $\varphi=0\ rad$.

س8_ في الطنين الكهربائي (تجاوب) تكون الاستطاعة المتوسطة في الدارة أكبر ما يمكن ؟

الجواب: لأن عامل استطاعة الدارة يساوي الواحد .

س9_ في الطنين الكهربائي يكون التوتر المنتج بين طرفي المقاومة تساوي التوتر المنتج بين طرفي المنبع ؟

الجواب: لأن التوتر المنتج بين طرفي الوشيعة يساوي بالقيمة ويعاكس بالاتجاه التوتر المنتج بين لبوسي المكثفة.

س10_ تنعدم الشدة المنتجة في الدارة الخارجية من أجل دارة خانقة للتيار؟

الجواب: لأن الذاتية والمكثفة موصولة على التفرع وفيها تكون ردية الوشيعة تساوي اتساعية المكثفة.

س11_ لا تستهلك الوشيعة مهملة المقاومة طاقة كهربائية.

الجواب: لأنها تختزن طاقة كهرطيسية خلال ربع الدور الأول لتعيدها كهربائياً إلى الدارة الخارجية خلال ربع الدور الذي يليه.

$$\varphi_L=+\frac{\pi}{2}\Rightarrow P_{avg}=U_{eff}I_{eff}\cos\varphi=0$$

س12_ لا تستهلك المكثفة طاقة كهربائية.

الجواب: لأنها تختزن طاقة كهربائية خلال ربع الدور الأول لتعيدها كهربائياً إلى الدارة الخارجية خلال ربع الدور الذي يليه.

$$\varphi_c=-\frac{\pi}{2}\Rightarrow P_{avg}=U_{eff}I_{eff}\cos\varphi=0$$

س13_ لا تمرر المكثفة تياراً متواصلاً عند وصل لبوسيها بمأخذ تيار متواصل.

الجواب: بسبب وجود العازل بين لبوسيها الذي يسبب انقطاع في الدارة.

$X_c=\frac{1}{\omega c}=\frac{1}{2\pi f c}$ وبما أن $f=0$ فتكون $X_c=\infty$.

0947205146 0988440574

س14_ تسمح المكثفة بمرور تيار متناوب جيبي عند وصل لبوسيها بمأخذ التيّار المتناوب ولكنها تعرقل هذا المرور.

الجواب: عند وصل لبوسي مكثفة بمأخذ تيار متناوب فإن مجموعة الالكترونات الحرّة التي يسبب مأخذ التيار المتناوب اهتزازها تشحن لبوسي المكثفة خلال ربع دور بشحنتين متساويتين ومن نوعين مختلفين دون أن تخترق عازلها ، ثمّ تتفرغان في ربع الدور الثاني ، وفي النوبة الثانية (الربعين الثالث والرابع) تتكرر عمليتا الشحن والتفريغ مع تغير شحنة كل من اللبوسين. تبدي المكثفة ممانعة للتيار المتناوب بسبب الحقل الكهربائي الناتج عن شحنتها.

س15_ تكون الشدة المنتجة واحدة في عدة أجهزة موصولة على التسلسل مهما اختلفت قيم ممانعتها.

الجواب: إن الإلكترونات الحرة في دارة قصيرة يجتازها تيار تواتره صغير تكاد تهتز بتوافق كامل فتبدو مقاطع الدارة في كل لحظة وكأن تياراً متواصلاً يجتازها شدته هي الشدة اللحظية للمتناوب وجهته هي جهة التيار المتناوب في هذه اللحظة.

س16_ تستعمل الوشيعة ذات النواة الحديدية كمعدلة في التيار المتناوب.

الجواب: ذاتية الدارة تتغير عند وضع النواة داخل الوشيعة $X_L = \omega L$ وبالتالي تتغير ممانعتها فتتغير الشدة المنتجة $Ieff = \frac{U_{eff}}{X_l}$.

س17_ توصف الاهتزازات الكهربائية في التيّار المتناوب بالقسرية.

الجواب: تهتز الإلكترونات في الدارة بالنبض الذي يفرضه المولد لذلك تسمى الاهتزازات الكهربائية الحاصلة بالاهتزازات القسرية، ويشكل المولد فيها جملة محرضة وبقية الدارة جملة مجاوبة.

المحولة الكهربائية

س1_ فسر عمل المحولة عند تطبيق توتر متناوب جيبيّ؟

الجواب: عند تطبيق توتر متناوب جيبي بين طرفي الدارة الأوليّة يمر فيها تيّار متناوب جيبي، فيتولد داخل الوشيعة الأولية حقل مغناطيسي متناوب، تعمل النّواة الحديدية على تمرير كامل تدفقه إلى الدارة الثانوية تقريباً، فتتولّد فيها قوة محركة كهربائية تساوي التّوتر المتناوب الجيبيّ بين طرفيها بإهمال مقاومة أسلاك الوشائع في المحولة، فيمر فيها تيّار كهربائي متناوب له تواتر التيّار المارّ في الأوليّة.

س2_ علل: ضياع جزء من الاستطاعة الكهربائية مغناطيسياً؟

الجواب: نتيجة هروب جزء من خطوط الحقل المغناطيسي خارج النواة الحديدية.

س3_ علل: تصغير مقاومة أسلاك النقل أو تكبير التوتر المنتج؟

الجواب: لكي يقترب المردود من الواحد.

س4_ علل: لا تنقل الطاقة الكهربائية عبر المسافات البعيدة بوساطة تيار متواصل؟

الجواب: لأنه لا يمكن عندئذ التقليل من الطاقة الضائعة بفعل جول.

0947205146 0988440574

س5_علل: تنقل الطاقة الكهربائية بتوتر عدة آلاف من الفولتات ثم تنخفض إلى 220V عندَ الاستهلاك؟

الجواب: للتقليل من الطاقة الضائعة بفعل جول ثمّ تخفض إلى 220V عند الاستهلاك لتوافق عمل الأجهزة الكهربائية.

الأمواج المستقرة

س1_علل: عند انعكاس الموجة الواردة على وتر نهايته مقيدة فإنه يتولد بالانعكاس فرق طور $\varphi'=\pi$ rad ؟

الجواب: لأن جهة إزاحة الإشارة المنعكسة تعاكس جهة إزاحة الموجة الواردة.

س2_علل: عند انعكاس الموجة الواردة على وتر نهايته طليقة فإن فرق طور بين الموجة الواردة والمنعكسة $\varphi'=0$ rad ؟

الجواب: لأن جهة إزاحة الإشارة المنعكسة بنفس جهة إزاحة الموجة الواردة.

س3_علل: تهتز البطون في الأوتار المرنة بسعة عظمى ؟

الجواب: لأن الأمواج الواردة والمنعكسة تلتقي فيها على توافق دائم.

س4_علل: تكون سعة اهتزاز العقد في الأوتار المرنة معدومة ؟

الجواب: لأن الأمواج الواردة والمنعكسة تلتقي فيها على تعاكس دائم.

س5_علل: لا يحدث انتقال للطاقة في الأمواج المستقرة كما في الأمواج المنتشرة.

الجواب: لا يحدث انتقال للطاقة في الأمواج المستقرة لأن الأمواج الواردة والأمواج المنعكسة تنقل الطاقة في اتجاهين متعاكسين.

س6_علل: تسمى الأمواج المستقرة بهذا الاسم.

الجواب: تسمّى الأمواج المستقرة بهذا الاسم لأن نقاط الوسط تهتز مراوحة في مكانها فتأخذ شكلا ثابتاً وتظهر ساكنة.

س7_علل: في الأمواج المستقرة العرضيّة يهتز البطن الأول والبطن الثالث التالي على توافق فيما بينهما ؟

الجواب: يهتز البطن الأول والبطن الثالث التالي على توافق فيما بينهما لأن فرق المسير بينهما يساوي λ.

س8_علل: حدوث التجاوب في تجربة ملد على نهاية مقيدة؟

الجواب: عند حدوث التجاوب يكون تواتر الرنانة مساو ومضاعف صحيح لتواتر الصوت الأساسي وطول الوتر عدد صحيح موجب من نصف طول الموجة.

س9_علل: في الأمواج المستقرة الطولية في نابض تكون بطون الاهتزاز هي عقد للضغط ؟

الجواب: لأن بطن الاهتزاز والحلقات المجاورة له تتوافق دوماً في الاهتزاز إلى احدى الجهتين فلا نلاحظ تضاغطاً أو تخلخلاً فيه أي يبقى الضغط ثابتاً.

0947205146 0988440574

س10_علل: في الأمواج المستقرة الطولية في نابض تكون عقد الاهتزاز هي بطون للضغط ؟

الجواب: الحلقات التي تمثل عقد الاهتزاز تبقى في مكانها أما الحلقات المجاورة لها تتحرك في جهتين متعاكستين دوماً فتتقارب خلال نصف دور ثم تتباعد خلال نصف الدور الآخر وبهذا نلاحظ انضغاطاً ثم تخلخلاً وبالتالي عقد الاهتزاز هي بطون للضغط .

س11_علل: توليد أمواج مستقرة ذات نغمات صوتية واضحة في الأعمدة الهوائية ؟

الجواب: بسبب حدوث انعكاسات متكررة داخله حيث يحدث تضخيم وتقوية للصوت عن انتقاله عبر الأعمدة الهوائية .

س12_علل: سماع صوت شديد عند توليد الأمواج المستقرة الطولية في الأعمدة الهوائية .

الجواب: لأن تواتر الرنانة عندئذ يساوي تواتر هواء الأنبوب .

س13_علل: تكون عقدة اهتزاز عند سطح الماء الساكن في الأعمدة الهوائية .

الجواب: لأنه يمنع الحركة الطولية للهواء .

س14_علل: تشكل الأمواج المستقرة الطولية في أنبوب هواء المزمار .

الجواب: عندما تهتز طبقة الهواء المجاورة للمنبع ينتشر هذا الاهتزاز طولياً في هواء المزمار كلّه لينعكس على نهاية المزمار .

تتداخل الأمواج الواردة مع الأمواج المنعكِسة داخل الأنبوب لتؤلف جملة أمواج مستقرة طولية، ويتكون عند النهاية المغلقة عقدة للاهتزاز، أما عند النهاية المفتوحة يتكون بطن للاهتزاز ونعلل ذلك بأن الانضغاط الوارد إلى طبقة الهواء الأخيرة يزيحها إلى الهواء الخارجي فتسبب انضغاطاً فيه، وتخلخلاً وراءها يستدعي تهافت هواء المزمار ليملأ الفراغ، وينتج عن ذلك تخلخل ينتشر من نهاية المزمار إلى بدايته، وهو منعكس الانضغاط الوارد .

الالكترونيات والجسم الصلب

النماذج الذرية والطيوف

س1_علل: حركة الكترون ذرة الهيدروجين حول النواة حركة دائرية منتظمة ؟

الجواب: لأن القوة الكهربائية الناجمة عن جذب النواة للإلكترون تساوي بالقيمة وتعاكس بالاتجاه قوة العطالة النابذة .

س2_علل: الطاقة الكلية لإلكترون ذرة الهيدروجين في مداره هي طاقة سالبة ؟

الجواب: لأنها طاقة ارتباط حيث تشكل طاقة التجاذب الكهربائية الجزء الأكبر منها .

س3_علل: منشأ الطيوف الذرية .

الجواب: إن انتقال الإلكترون من سويّة طاقية إلى سويّة طاقية أدنى يؤدّي إلى إصدار طاقة (إشعاع) تساوي فرق الطّاقة بين السويتين وعند حصول انتقالات مختلفة بين سويات الطاقة سوف نحصل على إصدارات بتواترات مختلفة تشكل طيف الذرة .

0947205146 0988440574

انتزاع الالكترونيات وتسريعها

س1_علل: يخضع الالكترون الحر داخل المعدن لقوى جذب كهربائي محصلتها قريبة من الصفر؟

الجواب: لأن هذه القوى ناتجة عن الأيونات الموجبة المبعثرة حوله بعشوائية دون تفضيل لاتجاه على آخر.

س2_علل: تختلف طاقة الانتزاع من معدن لآخر؟

الجواب: بسبب اختلاف العدد الذري وكثافة وطبيعة الروابط في كل معدن.

س3_علل: تكون حركة الكترون ساكن ضمن حقل كهربائي منتظم بين لبوسي مكثفة مشحونة حركة مستقيمة متسارعة بانتظام؟

الجواب: لأن الالكترون عندئذ يكتسب تسارعاً ثابتاً وموجباً.

س4_علل: تختلف طاقة انتزاع الكترون من سطح معدن عن طاقة انتزاعه من الذرة؟

الجواب: يخضع الالكترون في سطح المعدن لقوى جذب كهربائية محصلتها غير معدومة جهتها نحو داخل المعدن ناتجة عن الأيونات الموجبة الشحنة للمعدن بينما يخضع الالكترون داخل الذرة لقوى جذب كهربائية ناتجة عن الحقل الكهربائي للنواة الموجبة الشحنة.

الأشعة المهبطية

س1_علل: الأشعة المهبطية تتأثر بالحقل الكهربائي؟

الجواب: لأنها الكترونات مشحونة بشحنة سالبة فتنحرف نحو اللبوس الموجب لمكثفة مشحونة.

س2_علل: الأشعة المهبطية تتأثر بالحقل المغناطيسي؟

الجواب: لأنها تخضع لقوة لورنز المغناطيسية العمودية على خطوط الحقل المغناطيسي المؤثر عليها.

س3_علل: الأشعة المهبطية قادرة على تدوير دولاب خفيف؟

الجواب: لأنها تمتلك طاقة حركية.

س4_علل: الأشعة المهبطية تؤين الغازات؟

الجواب: لأنها تنزع الكتروناً من الذرة الغازية متحولة إلى أيون موجب يؤدي لتوهج الغاز.

الفعل الكهرحراري

س1_علل: عند استمرار تسخين المعدن تصبح كثافة السحابة الالكترونية حول سطح المعدن ثابتة؟

الجواب: بسبب تساوي عدد الالكترونات المنطلقة بتأثير الفعل الكهرحراري مع عدد الالكترونات العائدة لسطح المعدن بسبب شحنته الموجبة.

فراس قلعه جي 0988440574 | 0947205146

س2_علل: تطبيق كمون سالب على شبكة وهنلت؟

الجواب: وذلك لتجميع الالكترونات الحرة الصادرة عن المهبط في نقطة تقع على محور الانبوب.

س3_علل: الكمون السالب المطبق على شبكة وهنلت كمون متغير؟

الجواب: وذلك من أجل التحكم بعدد الالكترونات النافذة من ثقب الشبكة وبالتالي التحكم بشدة تألق الشاشة.

س4_علل: تطلى شاشة راسم الاهتزاز الالكتروني بطبقة من الغرافيت؟

الجواب: لحماية الشاشة من الحقول الخارجية.

نظرية الكم والفعل الكهرضوئي

س1_علل: انطباق وريقتا الكاشف في تجربة هرتز عندما نسلط ضوء المصباح على صفيحة التوتياء المشحونة بشحنة سالبة؟

الجواب: تنتزع بعض الالكترونات من صفيحة التوتياء بالفعل الكهرضوئي وتدفعهم شحنة الصفيحة السالبة فتبتعد الالكترونات عن الصفيحة مما يؤدي إلى فقدانها تدريجياً لشحنتها السالبة حت تتعادل وتتقارب وريقتا الكاشف حتى تنطبق.

س2_علل: لا يتغير انفراج ورقتا الكاشف في تجربة هرتز بعد أن نضع بين المصباح وصفيحة التوتياء لوحاً زجاجياً؟

الجواب: لأن اللّوح الزّجاجي يمتص الأشعة فوق البنفسجيّة المسؤولة عن انتزاع الإلكترونات، ويمنعها من الوصول إلى الصفيحة بينما يسمح بمرور الأشعّة المرئية والأشعة تحت الحمراء التي لا تمتلك الطاقة الكافية لانتزاع الإلكترونات.

س3_علل: لا يتغير انفراج ورقتا الكاشف في تجربة هرتز عندما نسلط ضوء المصباح على صفيحة التوتياء المشحونة بشحنة موجبة؟

الجواب: إن الإلكترونات التي يجري نزعها عاد جذبها إلى الصفيحة بسبب شحنتها الموجبة، فنجد أن وريقتا الكاشف لا يتغير انفراجها.

س4_علل: في حادثة الفعل الكهرضوئي يحدث:

a) انتزاع للإلكترونات وبطاقة حركية معدومة الجواب: لأن طاقة الفوتون تساوي عمل الانتزاع.
b) انتزاع للإلكترونات وبطاقة حركية غير معدومة الجواب: لأن طاقة الفوتون أكبر من عمل الانتزاع.
c) لا يحدث انتزاع للإلكترونات الجواب: لأن طاقة الفوتون أصغر من عمل الانتزاع.

س5_علل: في الخلية الكهرضوئية عندما يكون كمون المهبط أعلى من كمون المصعد لا يمر تيار كهربائي في الخلية.

الجواب: لأن الالكترونات تخضع لقوة كهربائية تعاكس جهة الحقل الكهربائي (الذي يتجه من المهبط إلى المصعد) وتعمل هذه القوة على إعادة الإلكترونات إلى المهبط.

0947205146 0988440574

س6_علل: في الخلية الكهرضوئية عندما يكون كمون المصعد أعلى من كمون المهبط تزداد شدة التيار حتى تصل إلى تيار الإشباع الأعظمي .

الجواب: لأن الإلكترونات تخضع لقوة الكهربائية تعمل على تسريع الإلكترونات المتجهة إلى المصعد ، وتزداد بذلك عدد الإلكترونات التي تصل إليه وتزداد شدة التيار نتيجة لذلك حتّى تصل قيمتها العُظمى I_S (تيار الإشباع) .

س7_علل: تيار الإشباع تيار ثابت في الشدة .

الجواب: عند الوصول إلى تيار الإشباع تكون جميع الإلكترونات المنتزعة من المهبط قد وصلت إلى المصعد .

الأشعة السينية

س1_علل: في انبوب كوليدج نحيط السلك بمهبط معدني مقعر .

الجواب: كي يعمل على عكس حزمة الالكترونات المنبعثة من السلك وتجميعها على المعدن الهدف .

س2_علل: إصدار الأشعة السينية في أنبوب الأشعة السينية .

الجواب: تصطدم الإلكترونات المسرعة بذرات الهدف، يؤدي جزء منها إلى انتزاع إلكترون من إلكترونات الطبقة الدّاخليّة في ذرّات الهدف ويخلف وراءه ثقباً ثم ينتقل أحد إلكترونات من الطبقات الأعلى لذرّات مادة الهدف بسرعة ليحل في الثقب ويترافق ذلك بإصدار فوتونات ذات طاقة عالية جداً وهي أمواج كهرطيسيّة تمثل الأشعّة السّينيّة.

س3_علل: كيف يمكن تغيير طاقة الأشعة السينية .

الجواب: بتغيير فرق الكمون الكهربائي بين المهبط والمصعد حيث يغير ذلك من طاقة تسريع الإلكترونات وتتغير الطبقة الذرية التي يقتلع منها الكترونات في ذرات المعدن الهدف .

س4_علل: كيف يمكن تغيير شدة الأشعة السينية .

الجواب: بتغيير درجة حرارة سلك التسخين مما يغير عدد الإلكترونات التي يصدرها وبالتالي تتغير شدة الأشعة المهبطية فتتغير شدة أشعة X .

س5_علل: أشعة السينية ذات قدرة عالية على النفاذ ؟

الجواب: بسبب قصر طول موجاتها .

س6_علل: لا تتأثر الأشعة السينية بالحقلين الكهربائية والمغناطيسي .

الجواب: لأنها لا تملك شحنة كهربائية .

س7_علل: تسبب الأشعة السينية تألق المواد التي تسقط عليها ؟

الجواب: لأنها لا تملك شحنة كهربائية .

0947205146 0988440574

أشعة الليزر

س1_ علل: فوتونات الإصدار التلقائي غير مترابطة؟

الجواب: لأن فرق الطور بين الأمواج الكهرطيسية غير ثابت.

س2_ علل: فوتونات أشعة الليزر وحيدة اللون ؟

الجواب: لأن لها ذات التواتر.

س3_ علل: فوتونات أشعة الليزر مترابطة بالطور؟

الجواب: لأن فوتونات الإصدار المحثوث لها طور الفوتون الذي حثها نفسه.

س4_ علل: لا يتوسع مقطع حزمة الليزر كثيراً عند الابتعاد عن منبع الليزر؟

الجواب: لأن انفراج حزمة الليزر صغير.

س5_ علل: عندما تكون عدد الذرات المثارة أكبر من عدد الذات غير المثارة فهذا الوسط مضخم ويصلح لتوليد أشعة الليزر؟

الجواب: لأن عدد الفوتونات الناتجة عن طريق الإصدار المحثوث سيكون أكبر من عدد الفوتونات التي تم امتصاصها، وهذا يؤدّي إلى زيادة شدة الحزمة الضوئيّة بعد عبورها الوسط الفعال.

س6_ علل: عندما تكون عدد الذرات المثارة أصغر من عدد الذات غير المثارة فهذا الوسط لا يصلح لتوليد أشعة الليزر؟

الجواب: لأن عدد الفوتونات الناتجة عن طريق الإصدار المحثوث سيكون أصغر من عدد الفوتونات التي تم امتصاصها، وهذا يؤدّي إلى نقصان شدة الحزمة الضوئيّة بعد عبورها الوسط الفعال.

س7_ علل: لا يمكن الحصول على وسط مضخم في جهاز الليزر من دون استخدام مؤثر خارجي ؟

الجواب: لأن الاصدار المحثوث يعيد الذرات الى السوية الاساسية فتخسر طاقة ، فلا بد من مؤثر خارجي يقدم الطاقة للوسط المضخم لإثارة الذرات من جديد ويعوض عن انتقال الذرات الى الحالة الطاقية الأساسية.

س8_ علل: لا تتحلل حزمة الليزر عند إمرارها عبر موشور زجاجي ؟

الجواب: لأن حزمة الليزر وحيدة اللون.

0947205146 0988440574

الفيزياء الفلكية

س1_علل: تحول الهيدروجين إلى هليوم في النجوم ومنها الشمس؟

الجواب: وفق نظرية السديم: يبدأ التفاعل النووي داخل النجم عندما تنهار سحابة مكونة من الغاز والجسيمات تحت تأثير الضغط النّاتج عن جاذبيتها فيولد هذا الانهيار كرّة كبيرة من الضوء ويبدأ الاندماج بين الذرات تحت تأثير الضغط والحرارة المرتفعين، فيندمج الهدروجين الذي يشكل النسبة الأكبر من النجم ليتحول إلى هيليوم وتصدر الطاقة نتيجة النقص في الكتلة وفق علاقة آينشتاين.

س2_علل: انزياح طيف بعض المجرات نحو اللون الأحمر؟

الجواب: لأن هذه المجرات تتحرك مبتعدة عنا.

س3_علل: انزياح طيف بعض المجرات نحو اللون الأزرق؟

الجواب: لأن هذه المجرات تتحرك مقتربة منا.

س4_علل: كيف يمكن زيادة سرعة الإفلات؟

الجواب: بإنقاص نصف قطر الجسم الجاذب وزيادة كثافته.

س5_علل: كيف يمكن رصد الثقوب السوداء على الرغم من أنه لا يمكن رؤيتها فهي تبتلع الضوء.

الجواب: بسبب سلوك الأجسام المجاورة للثقوب السوداء و الانبعاث الإشعاعي و تأثير عدسة الجاذبيّة.

س6_علل: يمكن أن ترسل رحلات علمية غير مأهولة لتحط على سطح أحد أقمار المشتري، لكن لا يمكن لها أن تحط على المشتري نفسه؟

الجواب: لأنه كوكب غازي أما أقماره فهي صخرية.

انتهت الورقة الكاملة للتعاليل والتفسيرات الفيزيائية

ندعوكم للانضمام إلى قناتنا على التيلغرام:

قناة فراس قلعه جي للفيزياء والكيمياء

فراس قلعه جي 0988440574 / 0947205146