النواسات

د (٢٠٠٢) : تزداد شدة قوة الإرجاع في النواس المرن بازدياد :

أ) مطاله . ب) سرعته . جـ) دوره . ء) كتلته .

د (٢٠٠٦) : تعطى قوة الإرجاع في النواس المرن بالعلاقة :

أ) $F = -k X^2_{max}$ ب) $F = -k x$ جـ) $F = -k x^2$ ء) $F = k x$

د (٢٠٠٥، ٢٠١٣ / ١ ، ٢٠١٥ / ٢) : انطلاقاً من العلاقة : ($-k x = m\alpha$) في النواس المرن برهن أن حركته جيبية انسحابية .. ثم استنتج العلاقة المحددة لدوره

د (١٤ / ١) : حركة توافقية بسيطة سعة اهتزازها X_{max} دورها الخاص (T_0) نضاعف سعة الاهتزاز فيصبح دورها الخاص الجديد (T_0') مساوياً :

أ) $T_0' = 2\,T_0$ ب) $T_0' = 1/2\,T_0$ جـ) $T_0' = T_0$ ء) $T_0' = T_0 / \sqrt{2}$

د (٢٠٠٤، ٢٠١٠) : انطلاقاً من التابع الزمني للمطال : ($x = X_{max} \cos \omega_0 t$) في النواس المرن استنتج التابع الزمني للسرعة .. ثم حدد الأوضاع التي تكون فيها السرعة : أ) عظمى (طويلة) . ب) معدومة .

د (٩٥ ، ١٢ ، ٢٠١٤ / ٣ ، ٢٠١٥ / ١) : انطلاقاً من التابع الزمني للمطال : ($x = X_{max} \cos \omega_0 t$) في النواس المرن استنتج علاقة التسارع بالمطال ، ثم حدد باستخدام العلاقات المناسبة الأوضاع التي يكون فيها التسارع : أ) أعظمياً (طويلة) . ب) معدوماً .

د (٢٠٠٦) : استنتج علاقة الطاقة الميكانيكية لمهزازة جيبية انسحابية غير متخامدة ... ما شكل الطاقة الميكانيكية عندما ($x = + X_{max}$) ؟!

د (٢٠١١) : استنتج علاقة الطاقة الميكانيكية لمهزازة جيبية انسحابية مثالية ، ارسم المنحني الممثل للعلاقة بين الطاقة الميكانيكية للجملة والطاقة الكامنة بدلالة المطال

د (٩١ ، ٩٩ ، ٢٠٠٨ ، ٢٠١٠) : ادرس تحريكياً نواس الفتل مبيناً طبيعة حركة الساق .. ثم استنتج العلاقة المحددة لدوره الخاص .

د (٢٠٠١، ٢٠٠٧ ، ١٢ ، ١٤ / ١) : انطلاقاً من العلاقة : ($-k\theta = I_\Delta \alpha$) برهن أن حركة نواس الفتل جيبية دورانية ، ثم استنتج العلاقة المحددة لدوره الخاص .

د (٢٠٠٩) : نواس فتل دوره الخاص (T_0) نجعل طول سلك الفتل ربع ما كان عليه فيصبح دوره الخاص الجديد (T_0') مساوياً :

أ) $\sqrt{2}\ T_0$ ب) $T_0 / \sqrt{2}$ جـ) $T_0 / 2$ ء) $2\,T_0$

د (٢٠١٥ / ٢) : نواس فتل دوره الخاص s (2) نجعل طول سلك الفتل ربع ما كان عليه فيصبح دوره الخاص الجديد (T_0') مساوياً :

أ) 8 ب) 4 جـ) 0.5 ء) 2

د (١٤ / ٢) : نواس فتل دوره الخاص (T_0) طوله (ℓ) نجعل طول سلك الفتل (2ℓ) فيصبح دوره الخاص الجديد (T_0') مساوياً :

أ) $2\,T_0$ ب) $\sqrt{2}\ T_0$ جـ) $1/2\ T_0$ ء) $1/\sqrt{2}\ T_0$

د (٢٠١٣ / ١) : نواس فتل دوره الخاص (T_0) نزيد من عزم عطالته حتى أربع أمثال ما كان عليه فيصبح دوره الخاص الجديد (T_0') مساوياً :

أ) $0.5\ T_0$ ب) $4\ T_0$ جـ) $2\ T_0$ ء) $0.25\ T_0$

د (٢٠٠٤) : انطلاقاً من العلاقة : $\theta''_t = -(m g d / I_\Delta)\,\theta$ (θ) في النواس الثقلي المركب صغير السعة .. استنتج العلاقة المحددة لدوره الخاص .. ثم استنتج منها علاقة الدور الخاص لنواس ثقلي بسيط .

د (٢٠١٣ / ٢) : انطلاقاً من العلاقة : $\theta''_t = -\dfrac{m g d}{I}\,\theta$ (θ) من أجل سعات زاوية صغيرة برهن أن حركة النواس الثقلي المركب غير المتخامد هي حركة جيبية دورانية .. ثم استنتج العلاقة المحددة لدوره الخاص مبيناً دلالات الرموز .

د (٩٠) (٢٠٠٨) : مم يتألف النواس الثقلي البسيط نظرياً ؟ .. استنتج عبارة دوره الخاص انطلاقاً من عبارة الدور الخاص للنواس الثقلي المركب من أجل النوسات صغيرة السعة .

د (٢٠٠٧) (٢٠١٠) : الدور الخاص لنواس ثقلي بسيط يهتز بسعة صغيرة يساوي sec (2) .. نجعل طول خيطه ربع ما كان عليه في الشروط ذاتها فيصبح دوره :

أ) 8 sec ب) 0.5 sec جـ) 1 sec ء) 4 sec

دورة (٢٠١٣ / ٢) :

هزازة توافقية بسيطة مؤلفة من نقطة مادية كتلتها $m = 100\ g$ معلقة بنابض مرن مهمل الكتلة حلقاته متباعدة شاقولي تهتز بدور خاص $1\ sec$ وبسعة اهتزاز $16\ cm$ ، فبفرض مبدأ الزمن عندما تكون النقطة المادية في مطالها الأعظمي الموجب ... المطلوب :

1 – استنتج التابع الزمني لمطال الحركة انطلاقاً من شكله العام .

2 – عين لحظة المرور الأول للنقطة المادية في مركز الاهتزاز .

3 – احسب قيمة السرعة العظمى للنقطة المادية (طويلة) .

4 – احسب قيمة ثابت صلابة النابض .

5 – احسب تسارع النقطة المادية لحظة مرورها في وضع مطاله $x = 5\ cm$.

6 – احسب الطاقة الميكانيكية لهذه الهزازة .

7 – احسب الطاقة الحركية للنقطة المادية عندما يكون مطالها $x = 10\ cm$.

الأجوبة : $x = 16 \times 10^{-2} \cos(2\pi\ t)\ ...\ m$ ، $t = \frac{1}{4} sec$ ، $v_{max} = 32\pi \times 10^{-2}\ m.s^{-1}$ ، $k = 4\ N.m^{-1}$ ، $a = -2\ m.sec^{-2}$

$E = 512 \times 10^{-4}\ j$ ، $E_k = 312 \times 10^{-4}\ j$.

د (١٥ / ١) :

أ) يتألف نواس فتل من ساق أفقية متجانسة معلقة بسلك فتل شاقولي يمر من منتصفها وبعد أن تتوازن ندير ها بزاوية $(60°)$ في مستوي أفقي ، ونتركها دون سرعة ابتدائية في اللحظة $(t = 0)$ فتهتز بحركة جيبية دورانية دورها الخاص $s\ (1)$ ... فإذا علمت أن عزم عطالة الساق بالنسبة لسلك الفتل $(2 \times 10^{-3})\ kg.m^2$ ... والمطلوب :

1 – استنتج التابع الزمني للمطال الزاوي انطلاقاً من شكله العام .

2 – احسب السرعة الزاويّة للساق لحظة مرورها الأول بوضع توازنها.

3 – احسب التسارع الزاوي للساق عندما تصنع زاوية $(-45°)$ مع وضع توازنها .

4 – احسب ثابت فتل سلك التعليق .

5 – احسب الطاقة الميكانيكية للنواس لحظة المرور في وضع التوازن .

6 – نجعل طول سلك الفتل ربع ما كان عليه احسب الدور الخاص الجديد في هذه الحالة .

الأجوبة :

$T_0' = 1/2\ s$ ، $E = 0.1\ j$ ، $k = 8 \times 10^{-2}\ m.N.rad^{-1}$ ، $a = 10\pi\ rad.s^{-2}$ ، $\omega = -10\ rad.s^{-1}$ ، $t = 1/4\ s$ ، $\theta = \pi/2 \cos 2\pi t$

د (١٩٩٤) :

أ) ساق أفقية متجانسة $a\ b$ كتلتها $150\ g$ ، طولها $\ell = 40\ cm$ معلقة بسلك فتل شاقولي يمر من منتصفها... نديرها في مستو أفقي عن وضع توازنها زاوية $(60°)$ ونتركها بدون سرعة ابتدائية في اللحظة $(t = 0)$ فتهتز بحركة جيبية دورانية دورها الخاص $s\ (1)$ ... فإذا علمت أن عزم عطالة الساق بالنسبة لسلك الفتل $(2 \times 10^{-3})\ kg.m^2$ ... والمطلوب :

1 – استنتج التابع الزمني لحركة الساق انطلاقاً من شكله العام .

2 – استنتج قيمة السرعة الزاويّة للساق لحظة مرورها الأول بوضع توازنها.

3 – استنتج قيمة التسارع الزاوي للساق عندما تصنع زاوية $(-30°)$ مع وضع توازنها .

ب) نثبت بالطرفين $(a\ ,\ b)$ كتلتين نقطيتين $m_1 = m_2 = 75\ g$ ... استنتج قيمة الدور الخاص الجديد للجملة المهتزة ، ثم احسب قيمة ثابت فتل السلك.

جـ) نرفع الكتلتين $(m_1\ ,\ m_2)$ ونجعل طول سلك الفتل $(3/4)$ ما كان عليه ... استنتج قيمة الدور الخاص الجديد للساق .

د) نأخذ الساق فقط ونعلقها من طرفها (a) لتكوّن نواساً ثقلياً ، ثم نزيحها عن وضع توازنها الشاقولي زاوية $(60°)$ ونتركها بدون سرعة ابتدائية لتهتز في مستو شاقولي ... استنتج قيمة السرعة الخطيّة لمركز عطالة الساق لحظة مرورها بالشاقول .

الأجوبة :

$T_0 = \sqrt{3}/2\ s$ ، $k = 8 \times 10^{-2}\ m.N.rad^{-1}$ ، $T_0 = 2\ s$ ، $a = 20\pi/3\ rad.s^{-2}$ ، $\omega = -20/3\ rad.s^{-1}$ ، $\theta = \pi/3 \cos 2\pi t$

د (١٩٩٨) :

1 – ساق متجانسة طولها $\ell = 1.5\ m$ نجعلها شاقولية ونعلقها من محور أفقي ثابت عمودي على مستويها الشاقولي ومار من طرفها العلوي . نحرف هذه الساق عن وضع توازنها زاوية $(60°)$ ثم نتركها دون سرعة ابتدائية في اللحظة $(t = 0)$ ... والمطلوب :

أ - استنتج بالرموز علاقة سرعتها الزاوية عند المرور بالشاقول واحسب قيمتها

ب - احسب السرعة الخطيّة لمركز عطالتها عند المرور بالشاقول.

2 – نجعل الساق تنوس حول محور أفقي يبعد عن مركز عطالتها $m\ (\ell/6)$ ... احسب الدور الخاص لاهتزازاتها صغيرة السعة وطول النواس البسيط المواقت .

3 – نأخذ الساق ونعلقها من منتصفها بسلك فتل شاقولي وبعد أن تتوازن نُزاح عن وضع توازنها في مستو أفقي وتترك بدون سرعة ابتدائية فتؤدي (10) نوسات خلال $s\ (5)$ وعندما يثبت في طرفيها كتلتان نقطيتان متماثلتان $m_1 = m_2 = 20\ g$ يصبح زمن النوسات العشر $s\ (10)$ .. استنتج كتلة الساق وثابت فتل سلك التعليق . (عزم عطالة الساق حول محور مار بمركز عطالتها $I_\Delta = 1/12\ m\ \ell^2$)

الأجوبة : $\omega = \pi\ rad.s^{-1}$ ، $v = 3\pi/4\ m.s^{-1}$ ، $T_0 = 2\ s$ ، $\ell = 1\ m$ ، $m = 4 \times 10^{-2}\ kg$ ، $k = 1.2\ m.N.rad^{-1}$

د (٢٠٠٢) :

يتألف نواس ثقلي من ساق شاقولية (a b) مهملة الكتلة طولها m ($\ell = 1$) تحمل في نهايتها العلوية (a) كتلة نقطية kg ($m_1 = 0.4$) ، وتحمل في نهايتها السفلية (b) كتلة نقطية kg ($m_2 = 0.6$) ... تهتز الجملة حول محور أفقي (Δ) يمر من الساق ويبعد cm (20) عن النهاية (a) .. والمطلوب :

1 – احسب دور النواس من أجل النوسات صغيرة السعة .

2 – نزيح الجملة عن وضع توازنها الشاقولي زاوية قدرها ($60°$) ونتركها بدون سرعة ابتدائية ... استنتج العلاقة المحدّدة لسرعتها الزاوية لحظة مرورها بوضع التوازن ثم احسب قيمتها واحسب السرعة الخطية لمركز عطالة الجملة عندئذٍ .

3 – في تجربة ثانية نعلق الساق فقط من منتصفها بسلك فتل شاقولي ثابت فتله $m\ N\ rad^{-1}$ (0.1) ، ونثبت على طرفي الساق كتلتين نقطيتين g ($m_1 = m_2 = 50$) نحرف الساق عن وضع توازنها في مستو أفقي بزاوية ($60°$) ونتركها دون سرعة زاوية ابتدائية في اللحظة ($t = 0$) فتهتز بحركة جيبية دورانية ... والمطلوب :

أ ـ احسب دور اهتزازها .

ب ـ استنتج التابع الزمني لمطال الحركة انطلاقاً من شكله العام .

جـ ـ احسب التسارع الزاوي للساق في وضع تصنع زاوية قدرها rad ($-\pi / 4$) راديان مع وضع توازنها .

الأجوبة : $T_0 = 2\ s$ ، $\omega = \pi\ rad.s^{-1}$ ، $v = 0.4\pi\ m.s^{-1}$ ، $T_0 = \pi\ s$ ، $\theta = \pi/3\ \cos 2t$ ، $a = \pi\ rad.s^{-2}$

●●●●●●●●●●●●

د (٢٠١٤) :

يتألف نواس ثقلي مركب من ساق شاقولية مهملة الكتلة طولها m ($\ell = 1/2$) تحمل في نهايتها العلوية كتلة نقطية g ($m_1 = 300$) ، وتحمل في نهايتها السفلية كتلة نقطية g ($m_2 = 500$) ... تهتز الساق حول محور أفقي (Δ) عمودي على مستويها مار من منتصفها .. والمطلوب :

1 – احسب الدور الخاص لهذا النواس في حال السعات الزاوية الصغيرة .

2 – احسب طول النواس الثقلي البسيط المواقت .

3 – نزيح الجملة عن وضع توازنها الشاقولي زاوية قدرها ($60°$) ونتركها بدون سرعة ابتدائية .. استنتج العلاقة المحدّدة لسرعتها الزاوية لحظة مرورها بشاقول نقطة التعليق ثم احسب قيمتها

الأجوبة : $T_0 = 2\ s$ ، $\ell = 1\ m$ ، $\omega = \pi\ rad.s^{-1}$.

●●●●●●●●●●●●

د (٢٠١١) ض :

يتألف نواس ثقلي من ساق نحاسية (a b) متجانسة شاقولية طولها m ($\ell = 1.5$) وكتلتها g (100) يمكنها أن تهتز بحرية حول محور أفقي ثابت عمودي على مستويها الشاقولي ومار من طرفها (a) ...

أ) نحرف الساق عن وضع توازنها بزاوية صغيرة ونتركها لتهتز والمطلوب :

1 – احسب دور اهتزازاتها صغيرة السعة 2 – احسب طول النواس البسيط المواقت لهذا النواس .

ب) نحرف الساق من جديد عن وضع توازنها زاوية ($60°$) ونتركها دون سرعة ابتدائية ... استنتج بارموز (ω) للساق لحظة مرورها بالشاقول بالرموز .. ثم احسب قيمتها .

الأجوبة : $T_0 = 2\ s$ ، $\ell' = 1\ m$ ، $\omega = \pi\ rad.s^{-1}$

●●●●●●●●●●●●

د (٢٠٠٣) :

أ) ساق متجانسة طولها m ($\ell = 1.5$) نعلقها بسلك فتل شاقولي من منتصفها وبعد أن تتوازن نحرفها زاوية rad ($\pi / 3$) راديان في مستو أفقي ونتركها بدون سرعة ابتدائية في اللحظة ($t = 0$) فتهتز بالدور الخاص s (1) بحركة جيبية دورانية والمطلوب :

1 – أوجد التابع الزمني لمطالها الزاوي انطلاقاً من شكله العام .

2 – احسب السرعة الزاوية للساق لحظة مرورها الأول بوضع التوازن .

3 – احسب التسارع الزاوي للساق عندما تصنع زاوية rad ($-\pi / 4$) مع وضع التوازن .

4 – نجعل طول سلك الفتل نصف ما كان عليه ... احسب الدور الخاص الجديد للساق .

ب) نشكل من الساق السابقة نواساً مركباً ليهتز حول محور أفقي عمودي على الساق ومار من إحدى نهايتيها ، نزيحها عن وضع توازنها الشاقولي زاوية rad ($\pi / 2$) ونتركها بدون سرعة ابتدائية . احسب الدور الخاص لهذا النواس المركب .

الأجوبة : $\theta = (\pi/3)\cos 2\pi t$ ، $\omega = -20/3\ rad.s^{-1}$ ، $a = 10\pi\ rad.s^{-2}$ ، $T_0 = 1/\sqrt{2}\ s$ ، $T_0' = 2.3\ s$

●●●●●●●●●●●●

د (٢٠٠٠ ، ١٤ / ٢) :

يتألف نواس ثقلي من قرص متجانس كتلته (m) ونصف قطره m ($r = 2/3$) يمكن أن يهتز شاقولياً حول محور أفقي مار بنقطة من محيطه .. والمطلوب :

1 – استنتج أن العلاقة المحدّدة لدوره الخاص في حالة السعات الصغيرة هي ($T_0 = 2\pi\sqrt{3r/2g}$) بدءاً من العلاقة العامة لدور النواس الثقلي المركب ثم احسب قيمته .

2 – احسب طول النواس البسيط المواقت لهذا النواس المركب .

3 – نثبت بنقطة من محيط القرص كتلة نقطية (m′) تساوي كتلة القرص (m) ونجعله يهتز حول محور أفقي مار من مركز القرص .. احسب دوره في هذه الحالة من أجل السعات الزاوية الصغيرة .

4 – نزيح القرص عن وضع توازنه الشاقولي بسعة زاوية (θ_{max}) ونتركه بدون سرعة ابتدائية فتكون السرعة الخطية للكتلة النقطية (m′) لحظة مرورها بالشاقول $(2\pi/3)\ m.s^{-1}$ ... احسب قيمة السعة الزاوية (θ_{max}) .

(عزم عطالة القرص حول محور مار بمركز عطالته $I_\Delta = 1/2\ m\ r^2$)

الأجوبة : $T_0 = 2\ s$ ، $\ell = 1\ m$ ، $T_0 = 2\ s$ ، $\theta_{max} = \pi/3\ rad$

د (١٩٩٧) :

أ) يتألف نواس ثقلي من قرص متجانس نصف قطره m ($r = 1/6$) يمكنه أن يتوس في مستو شاقولي حول محور أفقي يمر بنقطة من محيطه وعمودي على مستويه الشاقولي . المطلوب :

1 – استنتج العلاقة المحدّدة للدور الخاص للنواس بدلالة نصف قطره في حالة السعات الصغيرة انطلاقاً من علاقة الدور الخاص للنواس الثقلي .. ثم احسب قيمته.

2 – استنتج قيمة طول النواس الثقلي البسيط المواقت ... مماً يتألف النواس البسيط نظرياً وعملياً ؟

3 – إذا أزحنا القرص عن وضع توازنه الشاقولي ($60°$) وتركناه بدون سرعة ابتدائية . استنتج مع الرسم العلاقة المحدّدة لسرعته الزاوية لحظة مروره بالشاقول .. ثم احسب قيمتها .

(عزم عطالة القرص حول محور مار بمركز عطالته $I_\Delta = 1/2\ m\ r^2$)

الأجوبة :

$\omega = 2\pi$ rad . s^{-1} ، $\omega = \sqrt{4g(1-\cos\theta)/3r}$ rad . s^{-1} ، $\ell = 0.25\ m$ ، $T_0 = 1$ s ، $T_0 = 2\pi\sqrt{3r/2g}$

د (١٩٩٦) :

أ) قرص متجانس نصف قطره m ($r = 1/6$) يمكنه أن يتوس في مستو شاقولي حول محور أفقي يمر بنقطة من محيطه وعمودي على مستويه الشاقولي ، نزيح القرص عن وضع توازنه الشاقولي rad (0.1) ونتركه بدون سرعة في اللحظة ($t = 0$) المطلوب :

1 – احسب قيمة الدور الخاص للقرص .

2 – اكتب التابع الزمني لحركة القرص بعد استنتاج قيم ثوابته .

3 – احسب سرعة مركز عطالة القرص لحظة مروره الأول بوضع توازنه الشاقولي .

ب) نجعل من القرص دولاب بارلو ونخضع نصفه السفلي إلى حقل مغناطيسي منتظم عمودي على مستوي القرص $B = 0.03$) T) ونمرر فيه تياراً كهربائياً شدته (12) A.

1 – حدد بالكتابة والرسم عناصر شعاع القوة الكهرطيسية المؤثرة في القرص .

2 – احسب عزم تلك القوة بالنسبة لمحور الدوران .

3 – احسب استطاعته عندما يدور بسرعة ثابتة تقابل ($\pi / 3$) دورة في الثانية ، ثم احسب قوته المحركة الكهربائية العكسية .

(عزم عطالة القرص حول محور مار بمركز عطالته $I_\Delta = 1/2\ m\ r^2$)

الأجوبة : $T_0 = 1$ s ، $\theta = 0.1 \cos 2\pi t$ ، $\omega = -2\pi/10$ rad . s^{-1} ، $v = \pi/30$ m . s^{-1} .

د (١٩٩٣) :

يتألف نواس ثقلي من قرص متجانس كتلته kg ($m = 2$) ونصف قطره m ($r = 2/3$) يمكنه أن يهتز شاقولياً حول محور أفقي مار من نقطة من محيطه ... والمطلوب :

1 – استنتج العلاقة المحدّدة لدوره الخاص في حالة السعات الصغيرة بدلالة (r) بدءاً من العلاقة العامة لدور النواس الثقلي المركب ... ثمّ احسب قيمة الدور .

2 – نثبت في نقطة من محيط القرص السابق كتلة نقطية ($m' = m$) ونجعل القرص يهتز حول محوره الأفقي المار من مركزه ... احسب دوره في هذه الحالة من أجل السعات الزاوية الصغيرة .

3 – نزيح النواس عن وضع توازنه الشاقولي بزاوية ($90°$) ونتركه بدون سرعة ابتدائية ... احسب قيمة كل من السرعة الخطية والسرعة الزاوية لمركز عطالة النواس لحظة مروره بالشاقول .

4 – نزيل الكتلة النقطية ونعلق القرص من مركزه بسلك فتل مكوناً نواس فتل ، وندير القرص أفقياً حول السلك بمقدار نصف دورة ونتركه بدون سرعة ابتدائية معتبرين بدء الزمن لحظة تركه في مطاله الأعظمي الموجب فيهتز بدور يساوي s (4) .

أ . استنتج التابع الزمني لحركة القرص انطلاقاً من شكله العام .

ب . استنتج العلاقة المحدّدة للسرعة الزاوية للقرص لحظة مروره الأول في وضع التوازن ، واحسب قيمتها ، والطاقة الحركية للقرص حينئذ .

(عزم عطالة القرص حول محور مار بمركز عطالته $I_\Delta = 1/2\ m\ r^2$) .

الأجوبة :

$\theta = \pi \cos(\pi/2)t$ ، $v = (\sqrt{3}/2)\pi$ m . s^{-1} ، $\omega = \pi\sqrt{2}$ rad . s^{-1} ، $T_0 = 2$ s ، $T_0 = 2$ s ، $T_0 = 2\pi\sqrt{(3r/2g)}$

$E_k = 50/9$ J ، $\omega = -5$ rad . s^{-1}

د (٢٠٠٩ - ١٣ / ١) :

أ) يتألف نواس ثقلي بسيط من خيط مهمل الكتلة لا يمتط طوله m ($\ell = 1$) يحمل في نهايته كرة صغيرة تعد نقطة مادية كتلتها Kg ($m = 0.1$) ، نزيح هذا النواس عن وضع توازنه الشاقولي زاوية ($\theta_{max} = 60°$) ونتركه دون سرعة ابتدائية .. والمطلوب :

1 – احسب دور هذا النواس .

2 – استنتج بالرموز العلاقة المحددة للسرعة الخطية لكرة النواس لحظة المرور بالشاقول ثم احسب قيمتها .

3 – استنتج بالرموز العلاقة المحددة لتوتر خيط النواس لحظة المرور بالشاقول ثم احسب قيمته .

4 – احسب التغير النسبي في دور النواس عندما يتوس بسعة صغيرة نتيجة انتقاله من مكان لآخر حيث يحصل تغير نسبي في الجاذبية الأرضية قيمته (2×10^{-3}) مع المحافظة على طوله .

الأجوبة : $T_0 = 2$ s ، $T_0' = 2.14$ s ، $v = \pi$ m . s^{-1} ، $T = 2$ N ، $\Delta T_0 / T_0 = -10^{-3}$.

د (٢٠١٥ / ٢) :

أ) يتألف نواس ثقلي بسيط من خيط مهمل الكتلة لا يمتط طوله ($\ell = 40$) cm يحمل في نهايته كرة صغيرة تعد نقطة مادية كتلتها ($m = 100$) g ... المطلوب :

1 – يحرف الخيط عن وضع توازنه الشاقولي زاوية كبيرة (θ_{max}) وتترك الكرة دون سرعة ابتدائية فتكون سرعتها لحظة مرورها بالشاقول ($v = 2$) $m.s^{-1}$ .. استنتج قيمة الزاوية (θ_{max}) بدلالة احدى نسبها المثلثية ثم احسب قيمتها .

2 – استنتج بالرموز العلاقة المحددة لتوتر خيط النواس لحظة مروره بوضع توازنه الشاقولي ثم احسب قيمته .

3 – استنتج بالرموز العلاقة المحددة للتسارع المماسي لكرة النواس عندما يصنع الخيط مع الشاقول زاوية ($\theta = 30°$) ثم احسب قيمته .

الأجوبة : $\theta_{max} = \frac{\pi}{3}$ rad ، $T = 2$ N ، $a_t = 5$ $m.s^{-2}$.

• • • • • • • • • • • • •

سوائل

د (٢٠١٤ / ١) : اكتب مع الشرح ثلاث ميزات يتمتع بها السائل المثالي .

د (٢٠١٣ / ١) : a) استنتج العلاقة المعبرة عن ضغط سائل متجانس ساكن كتلته الحجمية (ρ) عند نقطة داخله واقعة على عمق (h) من سطحه

b) اكتب ميزتين من ميزات السائل المثالي .

د (٢٠١٥ / ١) : انطلاقاً من معادلة برنولي استنتج العلاقة المحددة لسرعة تدفق سائل من فتحة صغيرة تقع قرب قعر خزان واسع جداً على عمق (Z) من السطح الحر للسائل .

د (١٣ / ١) : خزان ماء يحوي m^3 (12) ماء ، يفرغ بمعدل ضخ $m^3 . s^{-1}$ (0.03) يلزم لتفريغه زمن قدره :

أ) 0.36 s ب) 400 s جـ) 12.03 s د) 0.25 s

• • • • • • • • • • • • •

د (١٤ / ١) : لملء خزان حجمه L (1200) بالماء بواسطة خرطوم مساحة مقطعه cm^2 (10) استغرقت العملية s (600) المطلوب حساب :

1 – معدل التدفق الحجمي 2 – سرعة تدفق الماء من فتحة الخرطوم 3 – سرعة تدفق الماء من فتحة الخرطوم إذا نقص مقطعها ليصبح نصف ما كان عليه

الأجوبة : $Q' = 2 \times 10^{-3}$ $m^3 . s^{-1}$ ، $v = 2$ $m.s^{-1}$ ، $v = 4$ $m.s^{-1}$

• • • • • • • • • • • • •

د (١٤ / ٢) : لملء خزان حجمه m^3 (10) بالماء بمعدل ضخ $m^3 . s^{-1}$ (0.05) نستخدم انبوب مساحة مقطعه cm^2 (50) المطلوب :

1 – احسب الزمن اللازم لملء الخزان 2 – سرعة تدفق الماء من فتحة الأنبوب .

الأجوبة : $\Delta t = 200$ s $v = 10$ $m.s^{-1}$

• • • • • • • • • • • • •

تنسيق تعليمي

مغناطيسية

د (٢٠١١) ض : التدفق المغناطيسي الذي يجتاز دارة مستوية في الخلاء معدوماً عندما :

أ) $(\vec{B}\,\hat{,}\,\vec{n}) = 0$ ب) $(\vec{B}\,\hat{,}\,\vec{n}) = \pi/4$ جـ) $(\vec{B}\,\hat{,}\,\vec{n}) = \pi/2$ ء) $(\vec{B}\,\hat{,}\,\vec{n}) = \pi$

د (٩٥ ، ٩٧، ٢٠٠٠ ، ٢٠١٠ ، ٢٠١٤ / ٢) : اكتب العبارة الشعاعية لقانون لابلاس ... ثم حدد بالكتابة والرسم عناصر شعاع القوة الكهرطيسية .

د (٢٠٠٢) : تكون شدة القوة الكهرطيسية عظمى عندما :

أ) $(\vec{IL}\,\hat{,}\,\vec{B}) = \pi/2$ ب) $(\vec{IL}\,\hat{,}\,\vec{B}) = 0$ جـ) $(\vec{IL}\,\hat{,}\,\vec{B}) = \pi$ ء) $(\vec{IL}\,\hat{,}\,\vec{B}) = 3\pi/2$ (معدّل)

د (٩٤ ، ١٣ / ٢) : استنتج مع الشرح عبارة عمل القوة الكهرطيسية (نظرية ماكسويل) في تجربة السكتين الكهرطيسية حيث يكون شعاع الحقل المغناطيسي $\vec{B}$ عمودياً على المستوي الأفقي للسكتين مع التوضيح بالرسم ، ثم اكتب نص نظرية ماكسويل.

د (٢٠٠٣) : يعبّر عن نظرية ماكسويل بالعلاقة :

أ) $\Phi = B\,\Delta S$ ب) $W = B\,\Delta S$ جـ) $W = I\,\Delta\Phi$ ء) $W = I\,\Delta B$

د (، ٢٠١٥ / ٢ ، ٢٠٠٧) : إن شرط استقرار الإطار المتحرك في المقياس الغلفاني بعد أن يدور زاوية صغيرة (θ') هو : $\Gamma_{\text{كهرطيسية}} + \Gamma_{\text{فتل}} = 0$
استنتج انطلاقاً من هذا الشرط العلاقة بين (θ') وشدة التيار الذي يجتاز الإطار ... كيف تزيد من قيمة هذا الثابت لهذا المقياس لجعل حساسيته أشد ؟!

د (٢٠٠١) :استنتج العبارة الشعاعية لقانون لورنز انطلاقاً من العبارة الشعاعية لقانون لابلاس ثم حدد عناصر شعاع القوة المغناطيسية .

د (٢٠٠٣ ، ٢٠١٣ / ٢ ، ٢٠١٥ / ١) : اكتب العلاقة الشعاعية لقانون لورنز ثم حدد عناصر شعاع القوة المغناطيسية بين متى تكون شدة قوة لورنز معدومة .

د (٢٠١١) : نعتبر الكترون سرعته ($\vec{v_0}$) لحظة دخوله في الحقل المغناطيسي ($\vec{B}$) ناظمياً على ($\vec{v_0}$) استنتج العلاقة المحددة لنصف قطر مساره ... وضح بالرسم ($\vec{v_0}$ ، $\vec{B}$ ، $\vec{F}$) ... بإهمال ثقل الالكترون .

د (٩٧) : اشرح مع الرسم التحليل الالكتروني لنشوء القوة المحركة الكهربائية التحريضية في تجربة السكتين في حالة دارة مفتوحة .

د (٢٠٠٣) : استنتج العلاقة المحددة للاستطاعة الكهربائية الناتجة عن مولد في تجربة السكتين التحريضية .

د (٩٩) : لاحظ الشكل المجاور حيث إضاءة المصباح خافتة .. ماذا يطرأ على إضاءة المصباح عند فتح القاطعة ولماذا ؟

د (٢٠٠٥) : اكتب علاقة القوة المحركة التحريضية الذاتية ثم ناقشها في الحالتين :
أ) عند تزايد شدة التيار المحرّض ب) عند تناقص شدة التيار المحرّض

د (٩٤) (٢٠١١) ض : استنتج العلاقة المحددة للطاقة الكهرطيسية المختزنة في وشيعة ذاتيتها (L) .. عندما تتغير شدة التيار الكهربائي المار فيها من (0) ← I ... عمّ تعبر الذاتية ؟

= = = = = = = = = = =

= = = = = = = = = = =

د (٢٠١١) ض :
يتألف نواس ثقلي من ساق نحاسية (a b) متجانسة شاقولية طولها $\ell = 1.5\ m$) وكتلتها g (100) يمكنها أن تهتز بحرية حول محور أفقي ثابت عمودي على مستويها الشاقولي ومار من طرفها (a) ...
أ) نحرف الساق عن وضع توازنها بزاوية صغيرة ونتركها لتهتز والمطلوب :
1 – احسب دور اهتزازاتها صغيرة السعة 2 – احسب طول النواس البسيط المواقت المواقت لهذا النواس .
ب) نحرف الساق من جديد عن وضع توازنها زاوية ($60°$) ونتركها دون سرعة ابتدائية ... استنتج بالرموز السرعة الزاوية للساق لحظة مرورها بالشاقول بالرموز ثم احسب قيمتها .
جـ) نغمس الطرف (a) للساق الشاقولية في حوض زئبق ونمرر فيها تياراً شدته A (20) ونؤثر بحقل مغناطيسي منتظم أفقي على طول (E D = 10) cm من الساق بحيث يكون (c) للساق منتصف (a b) فتنحرف بزاوية rad ($\alpha = 0.1$) وتتوازن ... استنتج بالرموز العلاقة المحددة لشدة الحقل المغناطيسي المؤثر ، واحسب قيمتها موضحاً بالرسم (جهة التيار ، $\vec{B}$ ، $\vec{F}$)

الأجوبة : $T_0 = 2\ s$ ، $\ell' = 1\ m$ ، $\omega = \pi\ \ rad\,.\,s^{-1}$ ، $B = 5 \times 10^{-2}\ T$.

د (٩٧) : نريد توليد حقل مغناطيسي شدته ($2\pi \times 10^{-3}$) في مركز وشيعة طولها cm (40) عندما نمرر فيها تياراً شدته A (2) .. فإذا كانت لفات الوشيعة متلاصقة واستخدم فيها سلك معزول قطره mm (2) .. والمطلوب :
احسب كلاً من عدد اللفات وعدد الطبقات مع رسم يوضح جهة التيار المار في الوشيعة ويحدد الوجه الشمالي والوجه الجنوبي لها ويبين شعاع عزمها المغناطيسي .
الأجوبة : $N = 1000$ ، $n = 5$

د (١٣ / ١) : دولاب بارلو نصف قطر قرصه cm ($r = 10$) نمرر فيه تياراً كهربائياً متواصلاً شدته A ($I = 2$) ونخضع نصفه السفلي لحقل مغناطيسي منتظم يعامده شدته T (5×10^{-2}) ... المطلوب :
1 – احسب شدة القوة الكهرطيسية ($\vec{F}$) المؤثرة في الدولاب .
2 – وضح بالرسم كلاً من (جهة التيار ، $\vec{B}$ ، $\vec{F}$) .
3 – احسب عزم القوة الكهرطيسية المؤثرة في الدولاب .
الأجوبة : $F = 10^{-2}\ N$ ، $\Gamma = 5 \times 10^{-4}\ m.N$

د (٩٦) (٢٠٠٩) : قرص نصف قطره cm (10) نجعل منه دولاب بارلو ونخضع نصفه السفلي لحقل مغناطيسي أفقي منتظم شدته T (1) عمودي على مستويه
1 – اكتب عناصر شعاع القوة الكهرطيسية التي يخضع لها الدولاب عندما نمرر فيه تياراً شدته A (10) مع رسم للدولاب يوضح (جهة التيار ، $\vec{B}$ ، $\vec{F}$)
2 – احسب عزم القوة الكهرطيسية بالنسبة لمحور الدوران .
3 – إذا حافظ الدولاب على سرعة زاويّة تقابل ($\pi / 5$) دورة في الثانية احسب استطاعته .
الأجوبة : $F = 1\ N$ ، $\Gamma = 0.05\ m.N$ ، $p = 0.5\ w$

د (٩٣) : في تجربة السكتين الكهرطيسية يبلغ طول الساق النحاسية المستندة عمودياً عليهما cm (10) وشدة الحقل المغناطيسي المنتظم المؤثر عمودياً على السكتين (10^{-2} T) نمرر تياراً كهربائياً شدته A (12) فتنتقل الساق خلال ثانيتين بسرعة ثابتة مسافة cm (20) والمطلوب :
1 – استنتج عبارة عمل القوة الكهرطيسية المؤثرة على الساق ثم احسب هذا العمل .
2 – احسب قيمة الاستطاعة الميكانيكية الناتجة وكذلك قيمة القوة المحركة الكهربائية التحريضية العكسية .
3 – نميل السكتين عن الأفق بزاوية مقدارها rad (0.1).. احسب شدة التيار الواجب إمراره في الدارة لتبقى الساق ساكنة علماً بأن كتلتها g (40) ثم احسب فرق الكمون المطبق على الدارة إذا كانت مقاومتها Ω (0.5) .
الأجوبة : $W = 24 \times 10^{-4}\ J$ ، $p = 12 \times 10^{-4}\ W$ ، $I = 40\ A$ ، $V = 20\ v$

د (١٤ / ١) : في تجربة السكتين الكهرطيسية يبلغ طول الساق النحاسية المستندة عمودياً إلى السكتين الأفقيتين cm (10) تخضع بكاملها لتأثير حقل مغناطيسي منتظم شاقولي شدته (2×10^{-2} T) نمرر تياراً كهربائياً متواصلاً شدته A (5) ... والمطلوب :
1 – احسب شدة القوة الكهرطيسية التي تخضع لها الساق
2 – احسب عمل القوة الكهرطيسية المؤثرة على الساق إذا انتقلت cm (4) ، واحسب التغير في التدفق .
3 – نميل السكتين عن الأفق بزاوية مقدارها rad (0.1).. ويبقى B شاقولياً ، احسب شدة التيار الكهربائي المتواصل الواجب إمراره في الدارة لتبقى الساق ساكنة علماً بأن كتلتها g (20) .
الأجوبة : $F = 10^{-2}\ N$ ، $W = 4 \times 10^{-4}\ J$ ، $I = 10\ A$.

د (٢٠١٥ / ١) : في تجربة السكتين الكهرطيسية يبلغ طول الساق النحاسية المستندة عمودياً إلى السكتين الأفقيتين cm (20) وتخضع بكاملها لتأثير حقل مغناطيسي منتظم شاقولي شدته T (0.05) ...والمطلوب :
1 – احسب شدة التيار الكهربائي المتواصل الواجب امراره لتكون شدة القوة الكهرطيسية التي تخضع لها الساق مساوية N (0.2) .
2 – احسب عمل القوة الكهرطيسية المؤثرة على الساق إذا انتقلت موازية لنفسها بسرعة ثابتة $m.s^{-1}$ (0.1) لمدة s (3) ضمن الحقل المغناطيسي السابق .
3 – نستبدل بالمولد في الدارة السابقة مقياس غلفاني ونحرك الساق بسرعة ثابتة $m.s^{-1}$ (4) ضمن الحقل السابق موازية لنفسها ... استنتج علاقة شدة التيار المتحرض، ثم احسب قيمته ، بفرض أن المقاومة الكلية للدارة ثابتة وتساوي Ω (4) ،
4 – ارسم شكلاً توضيحياً تبين فيه جهة كل من (ν , B) وجهة التيار المتحرض .
الأجوبة : $I = 20\ A$ ، $W = 0.06\ J$ ، $i = 0.01\ A$

د (٢٠١٥ / ٢) : ساق نحاسية طولها cm (10) تستند على سكتين نحاسيتين أفقيتين متوازيتين نربط بين طرفي السكتين مقياس ميكرو أمبير ثم نضع الجملة في منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم ناظمي على مستوي السكتين شدته T (0.2) ... نحرك الساق بسرعة ثابتة $m.s^{-1}$ (0.5) بحيث تبقى على تماس مع السكتين وموازية لنفسها والمطلوب :
1 – استنتج العلاقة المحددة لشدة التيار الكهربائي المتحرض ثم احسب قيمته بفرض أن مقاومة الدارة الكلية Ω (5) .
2 – ارسم شكلاً توضيحياً تبين فيه جهة كل من (ν , B , F) وجهة التيار المتحرض .
الأجوبة : $i = 2 \times 10^{-3}\ A$

ـ (٢٠٠٠) في تجربة السكتين الكهرطيسية يبلغ طول الساق النحاسية المستندة عموديا عليهما (40) cm وكتلتها (10) g ...والمطلوب :

1 ما شدة الحقل المغناطيسي المنتظم الموتر عموديا على السكتين لتكون شدة القوة الكهرطيسية مثلي ثقل الساق وذلك عند إمرار تيار كهربائي شدته 20 A

2 احسب عمل القوة الكهرطيسية المؤثرة على الساق اذا تدحرجت بسرعة ثابتة قدرها (0.2) m . s^{-1} لمدة ثانيتين .

3 نرفع المولد من الدارة السابقة ونستبدله بمقياس غلفاني وندحرج الساق بسرعة وسطية (5) m . s^{-1} ضمن الحقل السابق ...

أ) استنتج عبارة القوة المحركة الكهربائية التحريضية ، ثم احسب قيمتها .

ب) احسب شدة التيار المتحرض بفرض أن المقاومة الكلية للدارة ثابتة وتساوي Ω (5) .

جـ) ثم ارسم شكلا توضيحيا تبين فيه جهة كل من (B . r) وجهة التيار المتحرض

د) احسب الاستطاعة الكهربائية الناتجة ثم احسب شدة قوة لابلاس المؤثرة على الساق أثناء تدحرجها .

الأجوبة : $B = 25 \cdot 10^{-3}$ T ، $W = 8 \cdot 10^{-3}$ J ، $\varepsilon = 5 \cdot 10^{-2}$ V ، $i = 10^{-2}$ A ، $P = 5 \cdot 10^{-2}$ W ، $F = 10^{-3}$ N

• • • • • • • • • • • •

ـ (٢٠٠١) نضع في مستوي الزوال المغناطيسي الأرضي سلكين شاقوليين طويلين متوازيين بحيث يبعد منتصفاهما (c_1 . c_2) عن بعضهما (40) cm ، نضع إبرة بوصلة صغيرة في النقطة (c) منتصف المسافة بين (c_2 . c_1) .. نمرر في السلك الاول تيارا كهربائيا شدته A ($I_1 = 15$) و نمرر في السلك الثاني تيارا كهربائيا شدته A ($I_2 = 5$) امبير وباتجاهين متعاكسين .. والمطلوب :

1 احسب شدة الحقل المغناطيسي المتولد عن التيارين في النقطة (c) .

2 احسب الزاوية التي تنحرف الإبرة عن منحاها الأصلي .... (باعتبار : $B_H = 2 \times 10^{-5}$ T)

3 استنتج بالرموز العلاقة المحددة لشدة القوة الكهرطيسية التي يؤثر بها أحد التيارين على طول (4) cm من السلك الاخر ... ثم احسب قيمتها .

الاجوبة : $F = 15 \cdot 10^{-7}$ N ، $\theta = \pi / 4$ rad ، $B = 2 \cdot 10^{-5}$ T

• • • • • • • • • • • •

ـ (٢٠٠٢) نضع سلكين شاقوليين طويلين في مستوي الزوال المغناطيسي الارضي البعد بين منتصفيهما c_2 . c_1 يساوي (80) cm ثم نضع إبرة بوصلة صغيرة في النقطة (c) الواقعة بين (c_2 . c_1) وتبعد عن c_1 مسافة (20) cm ، نمرر في السلك الاول تيارا شدته A ($I_1 = 4$) ونمرر في السلك الثاني تيارا شدته A ($I_2 = 6$) له جهة التيار في السلك الأول والمطلوب :

1 احسب الزاوية التي تنحرف بها إبرة البوصلة عن منحاها الأصلي .... (باعتبار : $B_H = 2 \times 10^{-5}$ T)

2 حدد النقطة (c') بين (c_2 . c_1) التي إذا وضعت الإبرة فيها لا تنحرف .

3 استنتج بالرموز العلاقة المحددة لشدة القوة الكهرطيسية التي يؤثر بها أحد التيارين على طول (10) cm من السلك الاخر ... ثم احسب قيمتها .

الأجوبة : $F = 6 \cdot 10^{-7}$ N ، $r_1 = 0.32$ m ، $\theta = 0.1$ rad .

• • • • • • • • • • • •

ـ (٢٠٠٤) إطار مربع الشكل طول ضلعه (4) cm يحوي (100) لفة من سلك نحاسي رفيع .. نعلقه من منتصف أحد اضلاعه بسلك شاقولي عديم الفتل ضمن حقل مغناطيسي أفقي منتظم يوازي مستوي الإطار شدته T (0.05) ، ونمرر في سلك الإطار تيارا كهربائيا شدته A (0.5) والمطلوب :

1 احسب عزم المزدوجة الكهرطيسية المؤثرة في الإطار لحظة إمرار التيار .

2 احسب عمل تلك المزدوجة الكهرطيسية عندما يدور الإطار فيصبح في حالة توازن مستقر .

3 نقطع التيار السابق عن الاطار وهو في حالة التوازن المستقر ونصل طرفيه بمقياس غلفاني ثم ندوره حول محوره الشاقولي زاوية مقدارها rad (π / 2) خلال sec (0.5) ... احسب شدة التيار المتحرض اذا كانت مقاومة سلك الإطار Ω (4) .

الاجوبة : $I = 4 \cdot 10^{-3}$ A ، $W = 4 \times 10^{-3}$ J ، $I_\Delta = 4 \cdot 10^{-3}$ m . N .

• • • • • • • • • • • •

ـ (٢٠٠٦) إطار مربع الشكل يحوي (100) لفة من سلك نحاسي رفيع طول ضلعه (4) cm ..

أ) نعلق الإطار بسلك عديم الفتل شاقولي ونخضعه لحقل مغناطيسي منتظم أفقي شدته T (0.06) خطوطه توازي مستوي الإطار الشاقولي ، ونمرر في سلك الإطار تيارا كهربائيا شدته A (0.1) والمطلوب :

1 العزم المغناطيسي لهذا الإطار .

2 احسب عزم المزدوجة الكهرطيسية التي يخضع لها هذا الإطار لحظة إمرار التيار .

3 احسب عمل تلك المزدوجة الكهرطيسية عندما يدور الإطار من وضعه السابق إلى وضع التوازن المستقر .

ب) نقطع التيار ونستبدل سلك التعليق بسلك فتل شاقولي ثابت فتله $^{-5}$ (8×10) m . N . rad^{-1} بحيث يكون مستوي الاطار يوازي خطوط الحقل المغناطيسي السابق .. نمرر في الإطار تيار شدته mA (1) فيدور الإطار بزاوية صغيرة (α') ويتوازن ... استنتج بالرموز العلاقة المحددة لزاوية الانحراف (α') انطلاقا من شرط التوازن واحسب قيمتها ... (يهمل تأثير الحقل المغناطيسي الأرضي) .

الاجوبة : $M = 16 \cdot 10^{-8}$ A . m^2 ، $I_\Delta = 96 \cdot 10^{-10}$ m . N ، $W = 96 \cdot 10^{-10}$ J ، $\alpha' = 0.12$ rad

• • • • • • • • • • • •

د (٢٠١٢) : إطار مربع الشكل مساحة سطحه $20\ cm^2$) يحوي (500) لفة .. نعلق الإطار بسلك عديم الفتل بحيث يمكنه أن يدور حول محور شاقولي مار من مركزه ، ثم نخضعه لحقل مغناطيسي منتظم شدته T (0.05) خطوطه الأفقية توازي مستوي الإطار الشاقولي ...

أ) نمرر بالإطار تيارا كهربائيا شدته A (0.1) والمطلوب حساب :

1 – العزم المغناطيسي للإطار .

2 – عزم المزدوجة الكهرطيسية التي يخضع لها الإطار لحظة إمرار التيار .

3 – عمل المزدوجة الكهرطيسية عندما يدور الإطار من وضعه السابق إلى وضع التوازن المستقر .

ب) نقطع التيار عن الإطار وهو في وضع التوازن المستقر ونصل طرفيه بمقياس غلفاني بحيث تكون المقاومة الكلية للدارة Ω (5) ثم ندير حول محوره الشاقولي زاوية مقدارها rad (π / 2) خلال sec (0.5) ...فبإهمال تأثير الحقل المغناطيسي الأرضي المطلوب حساب :

1 – شدة التيار المتحرض.

2 – كمية الكهرباء المتحرضة .

الأجوبة : $M = 0,1\ A\ .\ m^2$ ، $\Gamma\Delta = 5 \times 10^{-3}\ m\ .\ N$ ، $W = 5 \times 10^{-3}\ J$ ، $I = 0.02\ A$ ، $\Delta Q = 0.01\ C$.

• • • • • • • • • • • •

د (٩٦) :

أ . وشيعة ذاتيتها H (0.024) هنري مساحة مقطعها cm^2 (20) تتألف من (3000) لفة نمرر فيها تيارا شدته A (2) .. احسب عزمها المغناطيسي وشدة الحقل المغناطيسي في مركزها .

ب . نقطع التيار السابق ونحيط منتصف الوشيعة بملف دائري يتألف من (500) لفة مساحة كل منها cm^2 (30) بحيث ينطبق محوره على محور الوشيعة ، ونصل طرفي الملف بمقياس غلفاني .. نمرر في الوشيعة تيارا كهربائيا بحيث تصبح شدة الحقل المغناطيسي في مركزها T (0.04) ، ثم نجعل شدة التيار فيها تتناقص بانتظام لتنعدم خلال sec (0.1) .... احسب شدة التيار المتولد في الملف خلال هذا الزمن إذا كانت المقاومة الكلية لدارته Ω (10) .

ج . ربط متناوب

الأجوبة : $M = 12\ A\ .\ m^2$ ، $B = 8 \times 10^{-3}\ T$ ، $I = 4 \times 10^{-3}\ A$.

• • • • • • • • • • • •

د (٢٠٠١) : وشيعتان لهما المحور نفسه :

الوشيعة الأولى خارجية تحوي (10) لفات لكل cm (1) من طولها نزيد شدة التيار فيها بصورة منتظمة من A (10 ⟵ 0) خلال sec (5) .

الوشيعة الثانية داخلية تحوي (500) لفة مساحة مقطعها cm^2 (20) تقع داخل الوشيعة الأولى ... وصل طرفاها بسلك ناقل لتتكون دارة مقاومتها الكلية Ω (1) ...

1 – احسب شدة التيار المتولد في الوشيعة الثانية الداخلية .

2 – احسب كمية الكهرباء المتحرضة خلال الزمن نفسه .

الأجوبة : $I = -25 \times 10^{-4}\ A$ ، $\Delta Q = -125 \times 10^{-4}\ C$.

• • • • • • • • • • • •

تعليمي

دارات مهتزة

د (٢٠١٠ ، ٢٠٠٦ ، ٩٦ ، ١٤ / ٢) :استنتج عبارة الدور الخاص للتفريغ المهتز (علاقة طومسون) لمكثفة مشحونة عبر وشيعة مقاومتها مهملة انطلاقاً من العلاقة :
$(u_L + u_C = 0)$

د (٢٠٠٩ ، ٢٠١٤ / ١) : في دارة كهربائية مهتزة يعطى تابع الشحنة اللحظية بالعلاقة : $q = q_{max} \cos \omega_0 t$ استنتج علاقة الطاقة الكلية في هذه الدارة .. وارسم المنحني البياني لتغيرات E_L مع الزمن خلال دور التفريغ .

د (٢٠٠٧ ، ٢٠٠٢) : استنتج العلاقة المحددة للطاقة المختزنة في كل من المكثفة والوشيعة في الدارة المهتزة ، ثم استنتج منهما علاقة الطاقة الكلية بدلالة الشحنة العظمى للمكثفة (q_{max})

د (١٥ / ٢) : دارة مهتزة تحوي على التسلسل مكثفة مشحونة ووشيعة مهملة المقاومة، يعطى التابع الزمني للشحنة اللحظية بالعلاقة : $q = q_{max} \cos \omega_0 t$
a) استنتج التابع الزمني لشدة التيار في هذه الدارة .
b) استنتج علاقة الطاقة الكلية في هذه الدارة .

د (٢٠٠٥) : دارة مهتزة تحوي وشيعة مهملة المقاومة ذاتيتها (L) ومكثفة سعتها (C) دورها الخاص T_0 إذا أصبحت ذاتية الوشيعة ($L' = 2\ L$) يصبح الدور الخاص T_0' :
أ) $T_0' = 2\ T_0$ ب) $T_0' = 1/2\ T_0$ جـ) $T_0' = \sqrt{2}\ T_0$ ء) $T_0' = 1/\sqrt{2}\ T_0$

د (٢٠٠٩) : دارة مهتزة زادت سعة مكثفتها إلى مثلي ما كانت عليه ونقصت ذاتيتها إلى (1/8) ما كانت عليه فإن تواتر الاهتزاز الكهربائي :
أ) يقل إلى النصف ب) يزداد إلى مثلين جـ) يصبح ربع ما كان عليه ء) يصبح أربعة أمثال ما كان عليه

د (١٣ / ٢) : دارة مهتزة تحوي مكثفة سعتها (C) ووشيعة مهملة المقاومة ذاتيتها (L) نبضها الخاص (ω_0) استبدلنا بالوشيعة وشيعة أخرى ذاتيتها ($L' = 4\ L$) فيصبح النبض الخاص الجديد للدارة (ω_0') مساوياً: أ) $\omega_0' = \omega_0 / 2$ ب) $\omega_0' = \omega_0 / 4$ جـ) $\omega_0' = 2\ \omega_0$ ء) $\omega_0' = 4\ \omega_0$

د (١٩٩٩) : اكتب العلاقة بين شدة التيار وشحنة مكثفة .. وضح اعتماداً على ذلك متى تشحن المكثفة ومتى تتفرغ ؟

د (٩٢) : استنتج العلاقة المحددة للطاقة المختزنة في كل من المكثفة والوشيعة في الدارة المهتزة ، ثم استنتج علاقة الطاقة الكلية بدلالة الشحنة العظمى للمكثفة (q_{max}) ثم بيّن تحولاتها بين الطاقة الكهربائية والكهرطيسية ناقش النتيجة موضحاً ذلك بالخطوط البيانية .

د (٩٨- ٢٠١١ ض) نصل لبوسي المكثفة $C = 10^{-11}/2\ F$) بوشيعة ذاتيتها $L = 0.2\ mH$) مهملة المقاومة وطولها $20\ cm$) والمطلوب حساب :
١ ــ التواتر الخاص للتفريغ المهتز لمكثفة عبر الوشيعة . ٢ ــ طول سلك الوشيعة .

نظري تيار متناوب ومحولات

- (٩٨ ، ٢٠٠٤ ، ١٣/ ١ ، ١٥ / ١) : فسر إلكترونيا نشوء التيار المتناوب الجيبي ، واكتب شرطي تطبيق قوانين التيار المتواصل على دارة يجتازها تيار متناوب

- (١٥ / ١) : دارة تيار متناوب تحوي وشيعة ذاتيتها (L) مقاومتها الأومية مهملة ، نطبق بين طرفيها توتراً لحظياً (u) فيمر تيار كهربائي تعطى شدته اللحظية وفق التابع (i = Imax cos ω t) المطلوب :
  a) استنتج التابع الزمني للتوتر اللحظي بين طرفي الوشيعة ، ثم استنتج العلاقة التي تربط بين الشدة المنتجة والتوتر المنتج في هذه الدارة .
  b) فسر علمياً باستخدام العلاقات الرياضية المناسبة انعدام الاستطاعة المتوسطة في الوشيعة .

- (٩٣) تمنع المكثفة مرور التيار المتواصل علل ذلك

- (١ / ٢٠١٣) فسر : تبدي المكثفة **ممانعة صغيرة** للتيارات **عالية** التواتر .

- (٩٣) متى تتحقق حالة التجاوب **الكهربائي** ، استنتج علاقة الدور الخاص للدارة **في هذه الحالة**، وأوجد **قيمة فرق الصفحة بين** التوتر والشدة حينئذ .

- (٩٢) اكتب العلاقة المحددة **لكل** من رنية الوشيعة و اتساعية المكثفة **في** التيار المتناوب، واكتب العلاقة بينهما في حالة التجاوب الكهربائي ، ثم استنتج علاقة دور التيار في هذه الحالة .

- (٢ / ٢٠١٣) محولة كهربائية **عدد لفات أوليتها** ($N_p = 200$) لفة و **عدد لفات** ثانويتها ($N_s = 100$) لفة فتكون نسبة **تحويلها** :
  أ) $\mu = 300$ ب) $\mu = 2$ جـ) $\mu = 1/3$ ء) $\mu = 3$

- (١ / ٢٠١٥) محولة كهربائية **قيمة** الشدة المنتجة في ثانويتها ($I_s = 12$ A) **و قيمة الشدة المنتجة** في أوليتها ($I_s = 36$ A) فتكون نسبة تحويلها :
  أ) $\mu = 24$ ب) $\mu = 48$ جـ) $\mu = 100$ ء) $\mu = 1/2$

- (٢ / ٢٠١٤) محولة كهربائية نسبة تحويلها ($\mu = 3$)**وقيمة** الشدة المنتجة **في ثانويتها** (12 A) فإن قيمة الشدة المنتجة في أوليتها :
  أ) 36 A ب) 4A جـ) 15A ء) 9A

- (٩٧-٩٦) اشرح عمل المحولة العادية ... واكتب **العلاقات المستنتجة** من التجربة مبيناً دلالات الرموز

- (٢ / ٢٠١٤) محولة كهربائية نسبة تحويلها ($\mu = 3$)وقيمة الشدة المنتجة في ثانويتها (12 A) فإن قيمة الشدة المنتجة في أوليتها :
  أ) 36 A ب) 4A جـ) 15A ء) 9A

- (١٩٩٥ ــ ٢٠٠٤) استنتج العلاقة المحددة لمردود **نقل الطاقة الكهربائية** للتيار المتناوب **من مركز توليدها إلى مكان استخدامها** ، ثم بين كيف نجعله يقترب من الواحد. ثم حدد نوع المحولة عند أ) مركز توليد التيار ب) مكان الاستخدام .

تجميع تعليمي

مسائل تيار متناوب

- (٩٢) . مأخذ تيار متناوب جيبي تابع التوتر اللحظي بين طرفيه : $u = 100\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (volt)

ا) نضع على التسلسل بين طرفي المأخذ مقاومة صرف $R = 20\ \Omega$) ، مع وشيعة ذاتيتها $\frac{3}{5\pi}$ H ( ) مقاومتها مهملة ، ومكثفة سعتها $C = \frac{1}{4500\pi}$ F ( ) .

1 احسب ممانعة كل من الوشيعة و المكثفة و الممانعة الكلية للجزء المحصور بين طرفي المأخذ .

2 احسب الشدة المنتجة للتيار والاستطاعة المتوسطة المستهلكة في الدارة

ب) نربط مع المكثفة السابقة في الدارة السابقة مكثفة ثانية سعتها (C') تجعل الشدة على توافق مع التوتر المطبق :

1 احسب سعة المكثفة المكافئة .

2 حدد نوع الربط و احسب السعة (C') .

جـ) نصل طرفي المأخذ بسلك نحاسي طوله (1.5 m) وكتلته (6 g) ونجعل منتصفه بين قطبي مغناطيس نضوي بحيث يعامد السلك خطوط حقله المغناطيسي ، احسب قيمة قوة شد السلك التي تجعله يبقى بالتجاويف مكونا ثلاثة مغازل .

الاجوبة :

$Z_L = 60\ \Omega$ ، $X_C = 45\ \Omega$ ، $Z = 25\ \Omega$ ، $I_{eff} = 4\ A$ ، $P_{ave} = 320\ W$ ، $C < C'$ ، $C' = \frac{1}{3000\pi}\ F$ ، $C'' = \frac{1}{1500\pi}\ F$ ، $F = 10\ N$.

- (٢٠٠٠) -

ا) نطبق بين نقطتين (a . b) من دارة كهربائية فرقاً في الكمون متناوباً جيبياً قيمته المنتجة (100) V توتره (50) Hz ونربط بين هاتين النقطتين على التسلسل مقاومة صرف قيمتها (40) Ω ووشيعة مقاومتها الأومية مهملة ذاتيتها ($\frac{2}{5\pi}$) H ومكثفة سعتها ($\frac{1}{\pi} \times 10^{-3}$) F ... والمطلوب حساب :

1 زاوية الوشيعة والممانعة الكلية للدارة . 2 – الشدة المنتجة للتيار في الدارة .

ب) تحذف المقاومة الصرف من الدارة ويعاد ربط المكثفة على التفرع مع الوشيعة بين النقطتين (a . b) السابقتين ... والمطلوب حساب :

1 قيمة الشدة المنتجة في فرع الوشيعة 2 قيمة الشدة المنتجة في فرع المكثفة 3 قيمة الشدة المنتجة الكلية للدارة باستخدام انشاء فرينل

الأجوبة : $I_{max} = 7.5\ A$ ، $I_{eff\,C} = 10\ A$ ، $I_{eff\,L} = 2.5\ A$ ، $I_{eff} = 2\ A$ ، $Z = 50\ \Omega$ ، $X_C = 10\ \Omega$ ، $X_L = 40\ \Omega$.

- (٢٠٠١) -

مأخذ تيار متناوب جيبي ، التوتر المنتج بين طرفيه ($U_{eff} = 50$) volt ، وتواتره (50) Hz نصل طرفي المأخذ بدارة كهربائية تحوي على التسلسل مقاومة صرف (R) ومكثفة اتساعيتها (20) Ω ، فإذا علمت أن التوتر المنتج بين طرفي المقاومة (30) volt ... المطلوب :

1 احسب التوتر المنتج بين لبوسي المكثفة باستخدام إنشاء فرينل .

2 احسب الشدة المنتجة للتيار في الدارة.

3 احسب قيمة المقاومة (R) .

4 احسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في الدارة .

5 نضيف على التسلسل إلى الدارة السابقة و شيعة مناسبة مقاومتها مهملة فتبقى الشدة المنتجة للتيار نفسها ... احسب قيمة ذاتية هذه الوشيعة .

الأجوبة : $L = \frac{2}{5\pi}\ H$ ، $Z = 25\ \Omega$ ، $P_{ave} = 60\ W$ ، $R = 15\ \Omega$ ، $I_{max} = 4\ A$ ، $U_{eff} = 40\ V$.

البكالوريا التعليمية

- (٢٠٠٤) -

A] مأخذ تيار متناوب جيبي ، توتره المنتج ثابت نضع بين طرفيه على التسلسل مقاومة صرفة (R = 20) Ω ووشيعة مقاومتها مهملة ذاتيتها (L = 3/ 20π) H يمر فيها تيار شدته اللحظية تعطى بالعلاقة : (A) $i = 2\sqrt{2}\cos 100\pi t$ المطلوب حساب :

1 احسب الشدة المنتجة للتيار وتواتره .

2 الممانعة الكلية للدارة ، وعامل استطاعة الدارة .

3 احسب قيمة التوتر المنتج الكلي بين طرفي المأخذ . لبوسي المكثفة باستخدام انشاء فرينل . احسب قيمة المقاومة (R) .

4 احسب قيمة التوتر المنتج بين طرفي المقاومة ، واحسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة فيها .

B] نضيف على التسلسل إلى الدارة السابقة مكثفة سعتها (C) تجعل الشدة المنتجة للتيار بأكبر قيمة لها ... المطلوب حساب :

1 سعة المكثفة المضافة . 2 قيمة الشدة المنتجة للتيار في هذه الحالة .

الأجوبة :

$I = 2.5$ ، $C = 1/1500\pi$ ، $L = \frac{3}{5\pi}\ H$ ، $P_{ave} = 80\ W$ ، $U_{eff\,R} = 40\ V$ ، $U_{eff} = 50\ V$ ، $\cos\varphi = 4/5$ ، $Z = 25\ \Omega$ ، $f = 50\ Hz$ ، $I_{eff} = 2\ A$

- (٢٠٠٠)

ا) تُعطى الشدة اللحظية لتيار متناوب جيبي بالعلاقة : (A) $i = 2\sqrt{2}\cos 100\pi t$ في دارة تحوي على التسلسل مقاومة صرف ($R = 15\ \Omega$) و مكثفة سعتها F ($C = \frac{1}{2000\pi}$) ... المطلوب :

1. احسب الشدة المنتجة للتيار و تواتره .
2. احسب التوتر المنتج بين طرفي المقاومة .
3. احسب التوتر المنتج بين لبوسي المكثفة ، و اكتب التابع الزمني للتوتر اللحظي المطبق بين لبوسيها .
4. احسب التوتر المنتج الكلي المطبق على الدارة مستخدماً إنشاء فرينل .
5. احسب عامل استطاعة الدارة و الاستطاعة المتوسطة المستهلكة فيها .

ب) نربط بين لبوسي المكثفة في الدارة السابقة على التفرع وشيعة مقاومتها مهملة ذاتيتها H ($\frac{1}{5\pi}$) برهن أن الشدة المنتجة للتيار تنعدم في الدارة الخارجية التي تحوي المقاومة . ماذا تسمى هذه الحالة ؟

الأجوبة :

$I_{eff} = 2\ A$ ، $f = 50\ Hz$ ، $U_{eff} = 30\ V$ ، $U_{effc} = 40\ V$ ، $u = 40\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})\ (V)$ ، $U_{eff} = 50\ V$

$\cos\varphi = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ، $P_{moy} = 60\ W$ ، خنق التيار

• • • • • • • • • • • •

- (٢٠٠٥) نطبق بين طرفي **وشيعة** فرق كمون **متواصل** قيمته ($U = 12$ volt) فيمر فيها تيار شدته A (1) ، و عندما **نطبق** بين طرفيها فرق كمون متناوب جيبي توتره اللحظي : (volt) $u = 130\sqrt{2}\cos 100\pi t$ فولط يمر فيها تيار شدته المنتجة A (10) . **المطلوب** :

1. احسب مقاومة الوشيعة **و** ذاتيتها .
2. ما سعة المكثفة الواجب **إضافتها على** التسلسل **مع** الوشيعة **بحيث إذا طبقنا** على طرفي الدارة فرق الكمون المتناوب السابق **بقيت** الشدة المنتجة للتيار نفسها A (10)
3. نربط مع المكثفة السابقة **في** الدارة الأخيرة **مكثفة ثانية** فيصبح عامل **استطاعة** الدارة مساوياً **الواحد** :

ا) احسب السعة المكافئة **للمكثفتين** . ب) حدد نوع **الربط** و احسب سعة المكثفة الثانية المضافة .

الأجوبة :

$r = 12\ \Omega$ ، $L = \frac{1}{20\pi}\ H$ ، $C = \frac{1}{1000\pi}\ F$ ، $C_{eq} = \frac{1}{500\pi}\ F$ ، $C' = \frac{1}{1000\pi}\ F$

• • • • • • • • • • •

- (٢٠٠٦)

ا) نصل طرفي مأخذ تيار متناوب جيبي توتره المنتج ($U_{eff} = 50$ volt) تبضه ($1000\ rad.s^{-1}$) إلى دارة تحوي على التسلسل مقاومة (R) و مكثفة سعتها F ($C = 250\ \mu F$) ... المطلوب :

1. احسب (R) إذا كان التوتر المنتج بين طرفيها : ($U_{eff} = 30$) volt .
2. احسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في الدارة .

ب) نضيف على التسلسل إلى الدارة السابقة وشيعة مناسبة **مقاومتها** مهملة بحيث تبقى الشدة المنتجة نفسها ، احسب ذاتية هذه الوشيعة .

حـ) نغير تواتر التيار في الدارة الأخيرة (R . L . C) بحيث يصبح عامل استطاعة الدارة يساوي الواحد احسب قيمة التواتر الجديد .

د) نمرر التيار الأصلي الذي تبضه ($1000\ rad.s^{-1}$) في سلك نحاسي طوله (50) cm و كتلته الخطية ($2\ g.m^{-1}$) ونجعل منتصفه بين قطبي مغناطيس تضوي بحيث يعامد السلك خطوط حقله المغناطيسي .. احسب قيمة قوة شدة السلك التي تجعله يهتز بالتجاوب مكوناً مغزلاً واحداً .

الأجوبة :

$F = 50\ N$ ، $U' = 250\sqrt{2}\ \pi$ Hz ، $L = 0{,}008\ H$ ، $P_{moy} = 300\ W$ ، $R = 3\ \Omega$

• • • • • • • • • • •

- (٢٠١٢)

مأخذ تيار متناوب جيبي بين طرفيه توتر منتج (U_{eff}) تواتره (50) Hz نصلهما لدارة تحوي **على التسلسل** مقاومة صرف (3) Ω ووشيعة مهملة المقاومة ذاتيتها H ($\frac{1}{25\pi}$) فإذا كان التوتر المنتج بين طرفي الوشيعة (4) V المطلوب حساب :

1. رذية الوشيعة
2. قيمة الشدة المنتجة في الدارة .
3. قيمة التوتر المنتج بين طرفي المقاومة
4. قيمة التوتر المنتج المطبق بين طرفي المأخذ بالاعتماد على انشاء فرينل
5. الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في الدارة
6. عامل استطاعة الدارة

الأجوبة : $X_L = 4\ \Omega$ ، $I_{eff} = 1\ A$ ، $U_{eff} = 3\ V$ ، $U_{eff} = 5\ V$ ، $P_{moy} = 3\ W$ ، $\cos\varphi = \frac{3}{5}$

• • • • • • • • • • • •

- (٢٠١٣ ٢)

مأخذ تيار متناوب جيبي نبضه 100π (rad . s^{-1}) وقيمة توتره المنتج 50 (V) نصل بين طرفيه على التسلسل الاجيزة التالية : مقاومة صرف 30 (Ω) ووشيعة مقومتها الأومية مهملة ذاتيتها $\frac{1}{\pi}$ (H) ومكثفة سعتها $\frac{1}{6000\pi}$ (F) ...فالمطلوب احسب :

1. ردية الوشيعة ، واتساعية المكثفة ، وللممانعة الكلية للدارة .
2. الشدة المنتجة للتيار المار في الدارة .
3. قيمة التوتر المنتج بين طرفي المقاومة
4. الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في الدارة .
5. نضيف إلى المكثفة (C) في الدارة السابقة مكثفة (C ') تجعل الشدة المنتجة للتيار بأكبر قيمة لها ... ماذا يقال عن هذه الحالة ، احسب السعة المكافئة (C_{eq}) للمكثفتين وحدد طريقة الجمع ، واحسب سعة المكثفة المضافة (C ') .

الأجوبة :

$C' = 1 / 4000\pi$ ، $Ceq = 1 / 10000\pi$ ، $P = 30\ W$ ، $U_{eff} = 30\ V$ ، $I_{eff} = 1\ A$ ، $Z = 50\ \Omega$ ، $X_L = 60\ \Omega$ ، $X_C = 100\ \Omega$

• • • • • • • • • • • •

- (٢٠٠٠)

مكثفة سعتها 25 (μF) ونصلها على التفرع بين طرفي وشيعة عامل استطاعتها ($\frac{\sqrt{2}}{2}$) ونطبق توترا لحظيا بين نقطتي التفرع يعطى بالعلاقة :

$u = 80\sqrt{2}\cos(1000\pi t)$ (V) فتصبح الشدة في الدارة الاصلية والتوتر المطبق على وفاق بالصفحة .

1. احسب الشدة المنتجة المارة في فرع المكثفة .
2. احسب الشدة المنتجة المارة في الوشيعة باستخدام إنشاء فرينل .

الأجوبة : $I_{eff} = 2\ A$ ، $I_{eff} = 2\sqrt{2}\ A$.

• • • • • • • • • • • •

- (٢٠١٣ ١)

مأخذ تيار متناوب جيبي بين طرفيه توتر لحظي يعطى بالعلاقة : $u = 60\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (V) نصله لدارة تحوي فرعين يحوي الفرع الاول مقاومة صرف (R) يمر فيها تيار شدته المنتجة A (4) ، و يحوي الفرع الثاني وشيعة مهملة المقاومة يمر فيها تيار شدته المنتجة A (3) ... والمطلوب حساب :

1. التوتر المنتج بين طرفي المأخذ ، وتواتر التيار .
2. قيمة المقاومة الصرف ، وردية الوشيعة .
3. قيمة الشدة المنتجة الكلية باستخدام انشاء فرينل
4. اكتب التابع الزمني للشدة اللحظية في فرع الوشيعة .
5. الاستطاعة الكلية المستهلكة في الدارة .

الأجوبة :

$P_{moy} = 240\ W$ ، $i_2 = 3\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{3})$ (A) ، $I_{eff} = 5\ A$ ، $X_L = 20\ \Omega$ ، $R = 15\ \Omega$ ، $f = 50\ Hz$ ، $U_{eff} = 60\ V$.

• • • • • • • • • • • •

- (٢٠٠٦)

أ) وشيعة ذاتيتها 0.024 (H) مساحة مقطعها 20 (cm^2) تتألف من 3000 لفة تمرر فيها تيارا شدته 2 (A) .. احسب عزم المغناطيسي ، وشدة الحقل المغناطيسي في مركزها .

ب) نقطع التيار السابق ونحيط منتصف الوشيعة بملف دائري يتألف من 500 لفة مساحة كل منها 30 (cm^2) بحيث ينطبق محوره على محور الوشيعة ، ونصل طرفي الملف بمقياس غلفاني .. نمرر في الوشيعة تيارا كهربائيا بحيث تصبح شدة الحقل المغناطيسي في مركزها 0.04 (T) ، ثم نجعل شدة التيار فيها تتناقص بانتظام لتنعدم خلال 0.1 (s) .... احسب شدة التيار المتولد في الملف خلال هذا الزمن إذا كانت المقاومة الكلية لدارته 100 (Ω) .

جـ) نأخذ الوشيعة فقط ونصلها على التسلسل مع مكثفة سعتها (C) ونصل الطرفين النهائيين للدارة بمأخذ تيار متناوب جيبي تواتره 50 (Hz) احسب (C) حتى تكون الشدة المنتجة للتيار المار في الدارة عظمى .

الأجوبة : $C = \frac{1}{2400}$ F ، $I = 4 \times 10^{-3}$ A ، $B = 0.008$ T ، $M = 12\ A.m^2$

• • • • • • • • • • • •

- (٢٠٠٥)

أ) مكتفة سعتها 4 (μF) مشحونة نصل لبوسيها بوشيعة مهملة المقاومة لفاتها متلاصقة بطبقة واحدة طولها ١٠ (سم) ، ذاتيتها 400 (μH) .

1. احسب التواتر الخاص للتفريغ المهتز للمكتفة .
2. احسب طول سلك الوشيعة .

ب) تفريغ المكتفة السابقة نطبق بين لبوسيها توترا متناوبا تابعه اللحظي : $u = 125\sqrt{2}\cos(1000\ t)$ (V) . احسب الشدة المنتجة للتيار المار ، واكتب تابع الشدة اللحظية .

الاجوبة : $f = \frac{1}{8\pi} \times 10^3$ Hz ، $l = 20$ m ، $I = \frac{\sqrt{2}}{2}\cos(1000\ t + \frac{\pi}{2})$ (A) ، $I_{eff} = 0.5$ A .

• • • • • • • • • • • •

تجميعي الثانوي

- (٢٠٠٣)

يبلغ عدد لفات أولية محولة (100) لفة و في ثانويتها (300) لفة و التوتر اللحظي بين طرفي الثانوية : $u = 120\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (V)

1 هل المحولة رافعة للتوتر أم خافضة له ؟ و لماذا ؟

2 نصل طرفي الدارة الثانوية بمقاومة صرف Ω(30) احسب الشدة المنتجة للتيار في دارتي الثانوية والاولية .

3 نصل على التفرع مع المقاومة السابقة وشيعة مقاومتها مهملة فتصبح الشدة المنتجة الكلية في الدارة الثانوية A (5) احسب الشدة المنتجة للتيار في فرع الوشيعة باستخدام انشاء فرينل و اكتب تابع شدته اللحظية . ثم احسب ذاتية الوشيعة .

4 نصل طرفي ماخذ الدارة الثانوية بسلك نحاسي مشدود طوله cm (50) و كتلته g (5) و نجعل منتصفه بين قطبي مغناطيس نضوي بحيث يعامد السلك خطوط حقله المغناطيسي . فيهتز السلك بالتجاوب مشكلا مغزلا واحدا .. احسب قيمة قوة الشد السلك .

الأجوبة :

المحولة رافعة للتوتر ، $I = 25\ N$ ، $L = 2\sqrt{5}\pi\ H$ ، $i = 3\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})(A)$ ، $I_{eff} = 3\ A$ ، $I_{max} = 12\ A$ ، $I_{max} = 4\ A$ ،

- (٢٠١٤ ١)

يبلغ عدد لفات أولية محولة (300) لفة و في ثانويتها (600) لفة و التوتر اللحظي بين طرفي الثانوية : $u = 80\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (V)

1 احسب نسبة التحويل ، **هل المحولة رافعة للتوتر أم خافضة له ؟ و لماذا ؟**

2 احسب قيمة التوتر المنتج بين طرفي الثانوية **وقيمة التوتر** المنتج بين **طرفي** الدارة **الأولية**

3 نصل طرفي الدارة الثانوية بمقاومة **صرف** Ω (20) احسب قيمة **الشدة** المنتجة للتيار **المار** في **المقاومة** .

4 نصل على التفرع مع طرفي **المقاومة السابقة** مكثفة اتساعيتها Ω ($X_C = 40$) احسب **الشدة** المنتجة للتيار **في فرع** المكثفة ، واكتب التابع الزمني لشدته اللحظية .

الأجوبة :

2 ، المحولة رافعة **للتوتر** ، $U_{eff} = 80\ V$ ، $U_{max} = 40\ V$ ، $I_{eff} = 2\ A$ ، $I_{max} = 4\ A$ ، $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})(A)$

- (٢٠١٤ ٢)

A) مأخذ تيار متناوب جيبي تواتره Hz (50) **نربط بين طرفيه على التسلسل مقاومة** أومية قيمتها Ω (20) **ومكثفة** سعتها F ($\frac{1}{1500\pi}$) فيمر في الدارة تيار قيمة شدته المنتجة A (2) ... **والمطلوب** حساب :

1 قيمة التوتر المنتج بين طرفي **المقاومة**

2 قيمة التوتر المنتج بين لبوسي **المكثفة** .. **ثم** اكتب **التابع الزمني** للتوتر اللحظي **المطبق** بين لبوسيها

3 قيمة التوتر المنتج الكلي بين طرفي المأخذ **باستخدام** انشاء فرينل .

B) نضيف إلى الدارة السابقة على التسلسل وشيعة مناسبة **مقاومتها الاومية مهملة** تجعل الشدة على توافق بالطور مع التوتر المطبق والمطلوب :

1 ماذا يقال عن الدارة في هذه الحالة .

2 احسب ذاتية الوشيعة المضافة .

3 احسب قيمة الشدة المنتجة والاستطاعة المتوسطة المستهلكة في الدارة في هذه الحالة .

الاجوبة :

$P_{moy} = 125\ W$ ، $I_{eff} = 2.5\ A$ ، $L = 3/20\pi\ H$ ، $U_{eff} = 50\ V$ ، $u_2 = 30\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ ، $U_{eff} = 30\ V$ ، $U_{eff} = 40\ V$

التعليمي

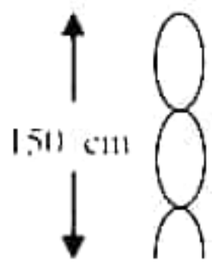
الأمواج

- (٢٠٠٠) مزمار مختلف الطرفين تواتر صوته الأساسي f_1 فيكون تواتر الصوت الذي يليه مباشرة :
$2 f_1$ $3 f_1$ $4 f_1$ $5 f_1$

- (٢٠٠٠) يتوك بانعكاس إشارة على نهاية مقيدة فرق صفحة :
$\varphi' = 0$ $\varphi' = 3\pi / 2$ $\varphi' = \pi$ $\varphi' = \pi / 2$

- (٢٠٠٠) يتشأ بانعكاس إشارة على نهاية طليقة فرق في الصفحة (φ') بين الموجة المنعكسة والموجة الواردة هو :
$\varphi' = 0$ $\varphi' = 3\pi / 2$ $\varphi' = \pi$ $\varphi' = \pi / 2$

- (٢٠٠٠) يمثل الشكل المجاور أمواجاً مستقرة عرضية في وتر نهايته طليقة فيكون طول الموجة :
50 cm (ك) 100 cm 120 cm (ب) 300 cm (د)



- (٢٠٠٠) تتكون جملة أمواج مستقرة على طول خيط بطول موجة ($\lambda = 0.4$) m
فإن البعد بين بطن اهتزاز وعقدة اهتزاز تليه مباشرة تساوي :
0.2 m 0.1 m (ك) 0.4 m 0.3 m (د)

- (٢٠٠٥) طول مزمار مختلف الطرفين يساوي :
$(2n+1)\frac{\lambda}{2}$ $(n)\frac{\lambda}{2}$ $(2n-1)\frac{\lambda}{4}$ $n\lambda$ (د)

- (٢٠٠٠) لتكن (v) سرعة انتشار الاهتزاز العرضي في وتر مشدود .. ننقص طول هذا الوتر حتى النصف ونحافظ على قوة شده هل سرعة انتشار الاهتزاز :
$2v$ $\sqrt{2}\,v$ (ب) v $\frac{1}{2}v$

- (٢٠٠٠ ، ٢٠٠٦ ، ٢٠١٣ ، ٢٠١٥ / ٢) : في جملة أمواج مستقرة عرضية تعطى معادله اهتزاز نقطة (n) من حبل مرن تبعد (x) عن النهاية المقيدة بالعلاقة :
$y_n(t) = 2\,Y_{max}\,\sin(\omega t)\,\sin(\frac{2\pi}{\lambda}x)$ استنتج العلاقتين المحددتين لمواضع بطون وعقد الاهتزاز .. وما بعد البطن الثاني عن النهاية المقيدة .
فسر السكون الدائم لتلك العقد

- (٢٠١٥ / ٢) في جملة امواج مستقرة عرضية تعطى سعة اهتزاز نقطة (n) من حبل مرن تبعد (x) عن النهاية المقيدة بالعلاقة :
$Y_{max\,n} = 2\,Y_{max}\,|\sin\frac{2\pi}{\lambda}x|$ استنتج العلاقة المحددة لأبعاد عقد الاهتزاز عن النهاية المقيدة .. ثم فسر السكون الدائم لتلك العقد .

- (٢٠١٠) علل حدوث الانعكاس على النهاية المفتوحة لمزمار ... ما نوع منبعه الصوتي ليكون مختلف الطرفين ، استنتج العلاقة المحددة لتواتر الصوت البسيط الصادر عن هذا المزمار بدلالة طوله

- (٢٠٠٣) استنتج مع الرسم العلاقة المحددة لتواتر الصوت البسيط الذي يصدره مزمار مختلف الطرفين بدلالة طوله

- (٢٠١٣) استنتج العلاقة المحددة لتواتر الصوت البسيط الذي يصدره مزمار ذو فم نهايته مفتوحة بدلالة طوله ... كيف نجعل مزماراً ذا لسان متشابه الطرفين من الناحية الاهتزازية .

- (٢٠١٤ ، ٢٠١٥ / ٢) استنتج مع الشرح العلاقة المحددة لتواتر الصوت البسيط الذي يصدره مزمار متشابه الطرفين بدلالة طوله كيف نجعل مزماراً ذا فم متشابه الطرفين من الناحية الاهتزازية .

- (٢٠٠٢) (٢٠٠٣) (٢٠١٣) كيف نجعل مزماراً ذا لسان مختلف الطرفين من الناحية الاهتزازية .. استنتج العلاقة المحددة لتواتر الصوت البسيط الذي يصدره المزمار

- (٢٠١٠) كيف نجعل مزماراً ذا فم متشابه الطرفين من الناحية الاهتزازية .. استنتج مع الشرح العلاقة المحددة لتواتر الصوت البسيط الذي يصدره هذا المزمار بدلالة طوله .. موضحاً بالرسوم المناسبة

- (٢٠١٠) متى يكون المزمار متشابه الطرفين ؟! استنتج علاقة تواتر الصوت البسيط الصادر عن المزمار ، اكتب دلالات الرموز .

- (٢٠٠٢) كيف نحصل على أمواج كهرطيسية مستقرة باستخدام هوائي مرسل وحاجز معدني مستوي ؟ اشرح كيف يتم الكشف عن الحقل الكهربائي (E) والحقل المغناطيسي (B) فيها ؟ وممَ يتشكل الحاجز ؟ .

- (٢٠٠٣) نصل طرفي مأخذ الدارة الثانوية ($\omega = 100\ \pi$) rad . s^{-1} بسلك نحاسي مشدود طوله (50) cm وكتلته (5) g ونجعل منتصفه بين طرفي مغناطيس تضوي بحيث يعامد السلك خطوط حقله المغناطيسي فيهتز بالتجاوب مكونا مغزلا واحدا ... احسب قوة الشد ..

الأجوبة : $\mu = 10^{-1}$ Kg . m^{-1} ، $f = 50$ Hz ، $F_T = 25$ N .

- (٢٠٠٤) تمرر التيار الأصلي الذي نبضه ($\omega = 1000$) rad . s^{-1} في سلك نحاسي مشدود طوله (50) cm وكتلته الخطية (2) g . m^{-1} ونجعل منتصفه بين قطبي مغناطيس تضوي بحيث يعامد السلك خطوط حقله المغناطيسي فيهتز بالتجاوب مكونا مغزلا واحدا ... احسب قوة الشد ..

الأجوبة : $F_T = 50$ N ، $f = 500\ \pi$ Hz

- (٢٠١١ . ٢٠٠٩) نصل بين طرفي المأخذ (50) Hz سلكا نحاسيا طوله (1) m وكتلته (4) g مشدود بقوة مناسبة ويقع منتصفه بين قطبي مغناطيس تضوي فيهتز بالتجاوب ويتشكل فيه (5) مغازل .. احسب قيمة قوة **الشد المطبقة** ..

الأجوبة : $\mu = 4 \cdot 10^{-3}$ Kg . m^{-1} ، $F_T = 1.6$ N ، $f = 10$ Hz

- (٢٠١١ دور) رنانة كهربائية **تواترها** (100) Hz تصل احدى شعبتيها **بوتر** طوله (1) m **ونشده بقوة** (5) N **فيهتز بالتجاوب** مكونا مغزلين ... احسب :

1 كتلة الوتر 2 – سرعة **انتشار الاهتزاز** العرضي في الوتر 3 قوة الشد التي تجعل **الوتر** يهتز **بأربعة مغازل** مع الرنانة نفسها .

الأجوبة : $m = 5 \times 10^{-3}$ Kg ، $v = 100$ m . s^{-1} ، $F_T = 1.25$ N .

- (٢٠١٣) . وتر مشدود **كتلته** (16) g يهتز **بالتجاوب** بواسطة رنانة **كهربائية تواترها** (50) Hz **بحيث يتشكل** فيه أربعة **مغازل** ... **فإذا** علمت أن سرعة انتشار الاهتزاز في الوتر (20) m . s^{-1} والمطلوب حساب :

1 طول **موجة الاهتزاز** . 2 طول الوتر . 3 – مقدار قوة الشد **المطبقة** على الوتر .

الأجوبة : $\lambda = 0.4$ m ، $L = 0.8$ m ، $F_T = 8$ N .

- (٢٠١٢) وتر مشدود **طوله** (2) m كتلته (20) g **يهتز بالتجاوب بواسطة هزازة تواترها** (50) Hz فإذا علمت أن طول الموجة المتكونة فيه (0.5) m .. المطلوب حساب : 1 عدد **المغازل** المتكونة على طول **الوتر** 2 الكتلة **الخطية** للوتر .

3 سرعة انتشار **الاهتزاز في الوتر** 4 قوة **الشد المطبقة** على الوتر .

الأجوبة : $k = 8$ ، $\mu = 10^{-2}$ Kg . m^{-1} ، $v = 25$ m . s^{-1} ، $F_T = 6.25 \cdot 10^{-1}$ N

- (٢٠٠٠) . يصدر مزمار ذو فم نهايته مفتوحة صوتا **بامرار هواء** سرعة انتشار الصوت فيه (340) m . s^{-1} فيتكون داخله عقدتان للاهتزاز تبعدان عن بعضهما (1 . 2) m والمطلوب :

1 احسب طول موجة الصوت الصادر عن المزمار وتواتره .

2 حسب طول المزمار .. وبين بالرسم امكان بطون وعقد ... داخل المزمار .

الأجوبة : $L = 1$ m ، $f = 340$ Hz ، $\lambda = 1$ m

- (٢٠٠٥) مزمار متشابه الطرفين طوله (1) m يصدر صوتا تواتره (170) Hz يحوي هواء في درجة حرارة معينة حيث سرعة انتشار الصوت (340) m.s^{-1} والمطلوب حساب :

1 عدد أطوال الموجة التي يحويها المزمار .

2 طول مزمار آخر مختلف الطرفين يحوي **الهواء** يصدر صوتا أساسيا مواقتا للصوت **السابق في درجة** الحرارة نفسها .

الأجوبة : $\lambda = 2$ m ، $n = 2$ عدد الأطوال الموجية ، $L = 1.2$ m

- (٢٠٠٦) مزمار ذو فم نهايته مغلقة يحوي غاز الأوكسجين سرعة انتشار الصوت فيه (324) m . s^{-1} يصدر صوتا أساسيا تواتره (162) Hz والمطلوب :

1 احسب طول هذا المزمار .

2 نستبدل غاز الأكسجين في المزمار بغاز الهيدروجين في درجة الحرارة نفسها احسب تواتر الصوت الأساسي الذي يصدره المزمار في هذه الحالة .

الأجوبة : $L = 1.2$ m ، $f = 648$ Hz

التجمع التعليمي

د (٢٠٠٤ – ٢٠١٣ / ٢) : مزمار ذو فم نهايته مفتوحة طوله m (1) مملوء بالهواء يصدر صوتاً أساسياً توافراً أساسياً تواتره Hz (150) في درجة حرارة مناسبة ... المطلوب :

1 – احسب طول الموجة المتكونة

2 – احسب سرعة انتشار الصوت في هواء المزمار .

3 – احسب طول مزمار آخر مختلف الطرفين تواتر صوته الأساسي يساوي تواتر الصوت السابق في درجة الحرارة نفسها .

الأجوبة : $\lambda = 2\text{m}$ ، $v = 300\ \text{m} . \text{s}^{-1}$ ، $L' = 1/2\ \text{m}$

الكترونيات

د (٢ / ١٤) : تتألف الطاقة الكلية لالكترون ذرة الهدروجين في جملة (الكترون – نواة) من قسمين اكتبهما ، ثم بيّن عمّ ينتج كل منهما .

د (٨٨ ـ ٢٠٠٩) : استنتج مع الشرح علاقة طاقة انتزاع إلكترون حر من سطح معدن .

(٢٠٠٩) : نطبق فرقاً في الكمون بين اللبوسين الشاقوليين لمكثفة مستوية ... ندخل الكتروناً ساكناً في نافذة اللبوس السالب .. استنتج بالرموز العلاقة المحددة لسرعة هذا الإلكترون عندما يخرج من نافذة مقابلة في اللبوس الموجب .

د (٩٥ ـ ٩٨ ـ ٢٠٠٠ ـ ٢ / ٢٠١٣) : اذكر الشرطين الواجب توافرهما لتوليد الأشعة المهبطية ... اشرح أربع من خواصها .

د (٢٠١٥ / ١) : طبيعة الأشعة المهبطية هي : أ) أمواج كهرطيسية ب) إلكترونات . جـ) بروتونات . ء) نيوترونات .

د (٩٣ ـ ٩٦) : اشرح آلية توليد الأشعة المهبطية ، وبيّن مم تتكون هذه الأشعة ، اذكر خاصتين من خواصها ، ثم بيّن كيف يمكن التحقق تجريبياً من هذه الأشعة ؟!

د (٩٩ ـ ٢٠٠٤) : يتألف المدفع الالكتروني في راسم الاهتزاز الالكتروني من ثلاثة أجزاء أحدها شبكة وهنلت ... ما هما الجزءان الآخران ... اشرح الدور المزدوج لشبكة وهنلت .

د (٢٠١٥ / ١) : a) يتألف راسم الاهتزاز الالكتروني من ثلاثة أقسام رئيسية أحدها الجملة الحارفة ... ما هما القسمان الآخران ... ومما تتألف الجملة الحارفة ؟
b) اكتب خاصتين من خواص الأشعة السينية .

د (٢٠٠١) : علل تكوّن سحابة الكترونية حول السلك عند إغلاق دارته في الفعل الكهرحراري .

د (٩٧) : اشرح مع الرسم سبب الناقلية الأصلية لنصف ناقل ، وبيّن كيف يمكن التحكم في تلك الناقلية ؟!

د (٢٠٠٤) : يتولد الثقب في نصف الناقل (ب) نتيجة : أ) نقص الكترون . ب) زيادة إلكترون . جـ) نقص بروتون . ء) زيادة نيوترون .

د (٢٠٠٣) : نضع صفيحة نظيفة من التوتياء فوق قرص كاشف كهربائي ثم نشحنها بشحنة سالبة فتنفرج وريقتا الكاشف ، ماذا يحدث عندما يسقط عليها ضوء صادر عن قوس كهربائي ؟ علل ذلك !

د (٩٣ ، ٢٠١٣ / ١ ، ٢٠١٥ / ٢) : استنتج العلاقة الرياضية لكمية حركة الفوتون بدلالة طول الموجة الكهرطيسية التي يواكبها ثم اكتب خاصتين من بقية خواصه

د (٢٠٠٤) : عرف الفعل الكهرضوئي ، متى تتألف الحجيرة الكهرضوئية ؟ لضياء الحجيرة بضوء وحيد اللون طول موجته ($\lambda_0 < \lambda$) .. استنتج عبارة الطاقة الحركية العظمى للإلكترون المنتزع لحظة خروجه بدلالة (h, f_0, λ_0) وكيف يمكن زيادتها .؟

دورة (٢٠٠١) : اكتب نتائج تأثير الاستطاعة الضوئية على تيار الحجيرة الكهرضوئية ثم ارسم المنحنيات المميزة $i = f(V_{AC})$.

د (٩٨ ـ ٢٠٠٠ ـ ٢٠٠٩) : وازن بين مبدأ إصدار الأشعة السينية ومبدأ الفعل الكهرضوئي ... وما تأثير نحن المادة وكثافتها على امتصاص الأشعة السينية ؟

د (٩٤ ـ ٢٠٠٥) : اشرح تجربة توضّح فيها خاصة تشرد الغازات بالأشعة السينية .

د (٢٠١٤ / ١) : يتوقف امتصاص ونفوذ الأشعة السينية على ثلاثة عوامل منها طاقة الأشعة .. اكتب العاملين الباقيين مع الشرح ، وعلل عدم تأثر الأشعة السينية بالحقل المغناطيسي

د (٢٠٠٨) : وازن بين الأشعة المهبطية والأشعة السينية من حيث : أ) تأثير كل من الحقلين الكهربائي والمغناطيسي في كل منهما . ب) طبيعة كل منهما .

د (٢٠١١) : فوتونات أشعة الليزر :
أ) مختلفة في التواتر والصفحة . ب) لها التواتر نفسه ومختلفة بالصفحة . جـ) لها الصفحة نفسها ومختلفة بالتواتر ء) لها الصفحة نفسها والتواتر نفسه.

البكالوريا التعليمية
التجمع العلمي

د (٩٤ - ٩٢ - ٢٠٠٧ - ٢٠١٠ - ٢٠١١) : تبلغ شدة التيار في أنبوب للأشعة المهبطية m A (16) عندما يكون فرق الكمون بين مصعده ومهبطه V (180) ... :

1 . احسب عدد الالكترونات الصادرة عن المهبط في كل ثانية .

2 . استنتج بالرموز العلاقة المحددة لسرعة أحد الالكترونات لحظة وصوله المصعد واحسب قيمتها (بإهمال ثقل الإلكترون ، وأنه ترك المهبط دون سرعة ابتدائية) .. ثم احسب طاقتها الحركية عندئذ .

3 . ارسم جهازاً نتحقق به تجريبياً من أن الأشعة المهبطية تحمل طاقة حركية .

الأجوبة : $n = 10^{+17}$ ، $v = 8 \times 10^{+6}\ m.s^{-1}$ ، $Ek = 288 \times 10^{-19}\ J$

• • • • • • • • • • • • •

د (٢٠٠٢) : تبلغ شدة التيار في أنبوب للأشعة المهبطية mA (16) .. والمطلوب :

1 - احسب عدد الالكترونات الصادرة عن المهبط في كل ثانية .

2 - إذا كانت سرعة أحد الالكترونات لحظة وصوله المصعد $m.s^{-1}$ ($8 \times 10^{+6}$) ، وأنه ترك المهبط دون سرعة ابتدائية احسب طاقته الحركية وفرق الكمون بين المصعد والمهبط (بإهمال ثقل الإلكترون)

الأجوبة : $n = 10^{+17}$ ، $Ek = 288 \times 10^{-19}\ J$ ، $U = 180\ V$

• • • • • • • • • • • • •

• • • • • • • • • • • • •

د (٩٩) : نطبق فرقاً في الكمون قيمته V (4 / 1125) بين اللبوسين الشاقوليين لمكثفة مستوية ... تدخل إلكتروناً ساكناً في نافذة في اللبوس السالب ...
والمطلوب : استنتج بالرموز العلاقة المحددة لسرعة هذا الإلكترون عندما يخرج من نافذة مقابلة في اللبوس الموجب ... ثم احسب قيمتها (يهمل ثقل الإلكترون) .

الأجوبة : $v = 10^{+7}\ m.s^{-1}$

• • • • • • • • • • • • •

د (٢٠٠٦) : نولد حزمة من الالكترونات الأفقية نعدها متجانسة سرعتها $m.s^{-1}$ ($4 \times 10^{+7}$) في الخلاء ... ونجعلها تدخل بين لبوسي مكثفة مستوية أفقية يبعدان عن بعضهما cm (2)، وبينهما فرق في الكمون V (900) ... والمطلوب :

1 – احسب شدة الحقل الكهربائي المنتظم بين لبوسي المكثفة .

2 – احسب شدة القوة الكهربائية التي يخضع لها إلكترون من الحزمة .

3 – ادرس حركة إلكترون من الحزمة بين لبوسي المكثفة وحدد معادلة حامل مساره .

4 – احسب شدة الحقل المغناطيسي المعامد للحقل الكهربائي السابق الذي يجعل الانحراف الكهربائي معدوماً .

الأجوبة : $E = 4500\ V.m^{-1}$ ، $F = 72 \times 10^{-16}\ N$ ، $y = \frac{1}{2}\frac{e\,E}{m\,v^2}x^2$ ، $y = \frac{2}{5}x^2$ ، $B = 1125 \times 10^{-6}\ T$

• • • • • • • • • • • • •

البكالوريا التعليمية
التجمع التعليمي
Learnbacsyria

(١٩٩٣) : يضيء منبع وحيد اللون طول موجته μm ($\lambda_0 = 0.5$) حجيرة كهرضوئية طاقة انتزاع الالكترون فيها J (33×10^{-20}) والمطلوب :

1 – احسب طول موجة عتبة الاصدار .

2 – احسب الطاقة الحركية للالكترون لحظة انتزاعه من المهبط وسرعته العظمى .

الأجوبة : $\lambda = 6 \times 10^{-7}\ m$ ، $E = 39.6 \times 10^{-20}\ J$ ، $v = 14.6 \times 10^{+12}\ m.s^{-1}$

• • • • • • • • • • • • •

د (٢٠٠٣) :حجيرة كهرضوئية عتبة إصدار طبقتها الحساسة μm ($\lambda_0 = 0.66$) ... والمطلوب :

1 – احسب الطاقة اللازمة لانتزاع الإلكترون .

2 – تضاء الحجيرة الكهرضوئية بضوء وحيد اللون تواتره يساوي تواتر عتبة الإصدار ... احسب سرعة الالكترون لحظة وصوله إلى مصعد الحجيرة إذا كان فرق الكمون المطبق بين مسرييها V (180) .

الأجوبة : $E = 3 \times 10^{-19}\ J$ ، $v = 8 \times 10^{+6}\ m.s^{-1}$

• • • • • • • • • • • • •

د (٩٨) : في إحدى تجارب الفعل الكهرضوئي كانت الطاقة الحركية العظمى للإلكترون المنتزع J (3×10^{-20}) عندما استخدم ضوء طول موجته μm ($\lambda_0 = 0.6$) وعند استبداله بضوء آخر طول موجته μm ($\lambda_0 = 0.5$) في التجربة نفسها كانت الطاقة الحركية العظمى للإلكترون المنتزع J (9.6×10^{-20}) ... استنتج قيمة ثابت بلانك في الإشعاع ثم احسب طاقة الانتزاع .

الأجوبة : $h = 6.6 \times 10^{+34}\ j.s$ ، $E = 30 \times 10^{-20}\ J$

• • • • • • • • • • • • •