ثالثاً: حل كلاً من المسائل الآتية:

المسألة الأولى:

مأخذ تيّار متناوب جيبي التوتّر اللّحظي بين مربطيه $(\overline{u} = 100\sqrt{2}Cos100\pi t)V$ نضع بين طرفي المأخذ فرعين الأوّل مقاومة صرف والثاني وشيعة, فتكون الشدّة المنتجة للتيّار في الدارة الأصلية $(2\sqrt{3}A)$ والشدّة المنتجة للتيار في كلٍ من الفرعين $(2A)$

1. احسب قيمة عامل استطاعة الوشيعة.
2. احسب قيمة الاستطاعة المتوسّطة المستهلكة في الدارة واحسب عامل استطاعة هذه الدارة.
3. اكتب معادلة الشدّة اللّحظية للتيّار في كلّ من الفرعين وفي الدارة الأصلية.
4. احسب قيمة المقاومة في الفرع الأول واحسب ممانعة الوشيعة في الفرع الثاني ومقاومتها ورديتها.
5. إذا كانت المقاومة في الفرع الأوّل مغموسة في مسعر كتلته $(m_1 = 1kg)$
حرارته الكتلية $(C_1 = 2100Jkg^{-1}(C°)^{-1})$ يحوي ماءً نقياً كتلته $(m_2 = 1kg)$
حرارته الكتلية $(C_2 = 4200Jkg^{-1}(C°)^{-1})$ درجة حرارته $(20C°)$ احسب زمن بدء غليان الماء بالضّغط الجوي النظامي.
6. نربط بين طرفي المأخذ نفسه فرع آخر مكثّفة فتكون شدّة التيّار اللحظيّة في الدارة الأصليّة على توافق بالطور مع التوتّر اللحظي المطبّق احسب مستعيناً بإنشاء فرينل اتّساعيّة المكثّفة وسعتها واحسب الشدّة المنتجة للتيّار في الدارة الأصليّة.

المسألة الثانية:

تُعطى معادلة التوتّر اللّحظي بين طرفي مأخذ تيار متناوب جيبي بالعلاقة $(\overline{u} = 200\sqrt{2}Cos200t)V$ نضع بين طرفي المأخذ فرعين: الفرع الأوّل وشيعة عامل استطاعتها $\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$ والثاني مكثّفة فيكون التابع الزمني لشدّة التيّار في الدارة الأصليّة $(\overline{i} = 10\sqrt{2}Cos200t)A$. باستخدام إنشاء فرينل.

A:
1. احسب الشدّة المنتجة للتيّار في الفرع الأوّل وأوجد التابع الزمني لشدّة التيّار اللحظيّة في هذا الفرع.
2. احسب الشدّة المنتجة للتيّار في الفرع الثاني وأوجد التابع الزمني لشدّة التيّار اللحظية في هذا الفرع.
3. احسب كلاً من ممانعة الوشيعة ومقاومتها في الفرع الأوّل واحسب اتّساعيّة المكثّفة في الفرع الثاني.

B: نستبدل فرع الوشيعة بوشيعة أخرى مهملة المقاومة توصل على التفرّع مع المكثفة ذاتها بين طرفي مأخذ التيّار المتناوب ذاته استنتج مستعيناً بإنشاء فرينل قيمة رديّة الوشيعة لتكون شدّة التيّار في الدارة الأصليّة معدومة. ما اسم هذه الحادثة الفيزيائيّة ؟

المسألة الثالثة:

نطبّق توتراً متواصلاً قيمته $(40V)$ على طرفي وشيعة فتكون شدّة التيّار المتواصل المارة فيها $(2A)$
وعندما نطبق توتراً متناوباً جيبياً قيمته المنتجة $(80\sqrt{2}V)$ ونبضه $(200rads^{-1})$ تكون الشدّة المنتجة للتيّار $(4A)$

1. احسب كلاً من: مقاومة الوشيعة وممانعتها وردّيتها وذاتيتها.
2. أوجد معادلة الشدّة اللحظية للتيّار المتناوب الجيبي المار بالوشيعة وأوجد معادلة التوتر اللحظي للتيّار المتناوب الجيبي المطبق على الوشيعة واحسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة بالوشيعة.
3. نضيف للوشيعة على التسلسل مكثفة ونطبق على الدارة فرق الكمون المتناوب الجيبي نفسه فتبقى الشدّة المنتجة للتيّار نفسها احسب كلاً من: اتساعية المكثفة وسعتها وبيّن التحصيل الشعاعي للممانعات في الدارتين قبل وبعد إضافة المكثّفة.
4. في الدارة الأخيرة نغيّر تواتر التيّار مع الحفاظ على التوتّر المنتِج فتصبح ممانعة الدارة مساوية لمقاومتها احسب الشدّة المنتجة للتيّار في الدارة واحسب النبض الجديد والتواتر الجديد للتيّار وأوجد التابع الزمني لكلّ من شدّة التيّار اللحظيّة والتوتّر اللحظي المطبّق بين طرفي المأخذ.

المسألة الرابعة:

يبلغ عدد لفات أولية محولة (400) لفة وعدد لفات ثانويتها (800) لفة ، يُعطى تابع التوتر اللحظي بين طرفي الثانوية:
$(\overline{u}_s = 200\sqrt{2}Cos100\pi t)V$ نضع بين طرفي الثانويّة فرعين: الأوّل يحوي على التسلسل مقاومة صرف (20Ω) مع مكثّفة اتّساعيّتها (20Ω) ، والفرع الثاني وشيعة مهملة المقاومة، فتكون الشدّة اللحظيّة في الدارة الأصليّة للثانويّة على توافق مع التوتّر اللحظي بين طرفي الثانوية.

A:
1. احسب الشدّة المنتجة للتيّار في الفرع الأوّل وأوجد معادلة الشدّة اللحظيّة في هذا الفرع.
2. احسب الشدّة المنتجة للتيّار في الفرع الثاني وأوجد معادلة الشدّة اللحظيّة فيه واحسب رديّة الوشيعة.
3. احسب الشدّة المنتجة للتيّار في الدارة الأصليّة للثانوية وأوجد معادلة الشدّة اللحظيّة فيها.
4. احسب نسبة التحويل واحسب التوتّر المنتج المطبّق على أوّليّة المحوّلة وشدّة التيّار المنتج في دارة الأوليّة, واحسب تواتر التيّار الداخل إلى الأوليّة والثانويّة. وما صفة هذه المحوّلة؟

B: نصل المقاومة والمكثّفة والوشيعة على التسلسل بين طرفي الثانويّة نفسه احسب ممانعة الدارة وعامل استطاعتها والشدّة المنتجة للتيّار فيها وأوجد معادلة الشدّة اللحظيّة للتيّار المار في دارة الثانوية. باعتبار مردود المحوّلة: $(\eta = 1)$

المسألة الخامسة:

دارة مهتزّة مؤلفة من مكثفة مشحونة شحنتها العظمى $(10^{-5}C)$ ووشيعة مقاومتها الأومية مهملة ذاتيتها $(400\mu H)$ وطولها $(10cm)$ فإذا كان النبض الخاص للدارة $(10^6 rads^{-1})$.

1. احسب كلاً من قيمة سعة المكثّفة وطول سلك الوشيعة.
2. أوجد معادلتي الشحنة اللّحظية وشدّة التيّار اللّحظية المارّة في الدارة، ما المعنى الفيزيائي أن الشدّة اللّحظية للتيّار والشحنة اللّحظية على ترابع؟
3. احسب الطاقة المختزنة بالدارة وبيّن رياضيّاً متى تكون هذه الطاقة بشكل طاقة كهرطيسيّة عظمى؟ ومتى تكون هذه الطاقة بشكل طاقة كهربائيّة عظمى؟

المسألة السادسة:

حجيرة كهرضوئيّة طاقة انتزاع الإلكترون الحر من طبقتها الحساسة $(E_d = 32\times10^{-20}J)$ وعند إسقاط ضوء وحيد اللّون على هذه الطبقة تكون الطاقة الحركيّة العظمى للإلكترون لحظة مغادرته الطبقة الحساسة $(34\times10^{-20}J)$.

1. احسب طاقة الفوتون للأشعة الضوئيّة الساقطة واحسب تواتر هذا الإشعاع واحسب طول موجته.
2. استنتج العلاقة المحدّدة لشدّة شعاع كميّة حركة الفوتون. واحسب هذه الشدّة.
3. احسب قيمة كمون الانتزاع واستنتج واحسب قيمة كمون الإيقاف.
4. إذا كان فرق الكمون بين المصعد والمهبط $(5V)$ احسب الطاقة الحركية للإلكترون لحظة وصوله المصعد.
5. نستبدل الضوء الوحيد اللّون المستخدم بضوء طول موجته يساوي طول موجة عتبة الإصدار ونطبق على المصعد والمهبط توتراً $(180V)$ استنتج العلاقة المحدّدة لقيمة سرعة الإلكترون لحظة وصوله للمصعد واحسب هذه القيمة. **ثابت بلانك** $(h = 6.6\times10^{-34}Js)$

المسألة السابعة:

في أنبوب توليد الأشعّة المهبطيّة تبلغ شدّة التيّار المكافئ لحزمة الإلكترونات $(8\times10^{-3}A)$ عندما يكون فرق الكمون بين مسريي أنبوب توليدها $(180V)$ بإهمال ثقل الإلكترون وباعتباره يغادر المهبط بسرعة ابتدائية مهملة.

1. بيّن طبيعة الأشعة المهبطية واذكر شرطي توليدها.
2. احسب عدد الإلكترونات التي تصل إلى المصعد خلال ثانية واحدة.
3. استنتج العلاقة المحدّدة لقيمة سرعة الإلكترون لحظة وصوله للمصعد واحسب هذه القيمة واحسب الطاقة الحركية للإلكترون حينئذٍ.
4. باعتبار كتلة المصعد $(40g)$ وحرارته الكتلية $(C = 150Jkg^{-1}(C°)^{-1})$ وإذا تحوّل (80%) من الطاقة الحركيّة للإلكترونات إلى حرارة عند صدمها المصعد احسب الارتفاع بدرجة حرارة المصعد خلال $(20s)$.

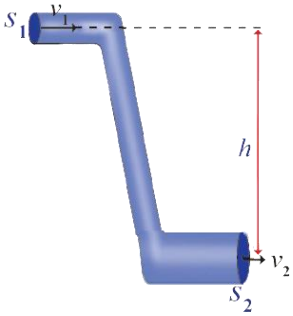
المسألة الثامنة:

أنبوب تدفّق شاقولي طوله $(Z = 2m)$ مساحة مقطعه الداخلي الثابت $(S = 10Cm^2)$ تقوم مضخّة بضخ الماء من أسفل الأنبوب فيكون التدفّق الحجمي للماء الذي جريانه مستقر ومستمر $(4\times10^{-3}m^3s^{-1})$ فإذا علمت أن الكتلة الحجميّة للماء $(\rho = 10^3Kgm^{-3})$ $(g = 10ms^{-2})$

1. احسب سرعة تدفّق الماء في الأنبوب واحسب التدفّق الكتلي للماء عبر الأنبوب.
2. احسب فرق الضغط $(P_1 - P_2)$ من لحظة دخول الماء إلى الأنبوب حتى لحظة خروجه واحسب (P_1) .
3. فسّر النتائج الحسابيّة في المسألة اعتماداً على نظريّة برنولي.
4. احسب العمل المنجز على كميّة من الماء حجمها $(400Cm^3)$ من لحظة دخولها الأنبوب حتى لحظة الخروج منه واحسب حينئذ التغيّر بالطاقة الكامنة الثقاليّة لكميّة الماء نفسها.

المسألة التاسعة:

يتدفّق الماء عبر الأنبوب الموضّح بالشكل:



$(s_1 = 10cm^2)$
$(s_2 = 20cm^2)$
$(v_1 = 20ms^{-1})$
$(h = 5m)$
$(P_1 = P_0 = 10^5 pa)$
$(\rho = 1\ gcm^{-3})$ **للماء**
$(g = 10ms^{-2})$

1. احسب التدفق الحجمي والمنسوب الكتلي عبر الأنبوب.
2. احسب سرعة جريان الماء عند فوهة الأنبوب السفلي.
3. احسب قيمة ضغط الماء عند خروجه من فوهة الأنبوب السفلي.
4. احسب التغيّر بالطاقة الميكانيكيّة لجسيم ماء كتلته $(5\times10^{-7}kg)$ عند انتقاله المسافة الشاقولية (h).

المسألة العاشرة:

تعطى معادلة مطال الاهتزاز الوارد لنهاية مقيدة (m) في وترٍ مشدود ينتشر الاهتزاز فيه بسرعة $(100ms^{-1})$ دون تخامد بالعلاقة:

$$\overline{y}_m(t) = 2 \times 10^{-3} Cos 400\pi t \ (m)$$

1. اكتب بالرموز فقط معادلة مطال الموجة الواردة ومعادلة مطال الموجة المنعكسة في نقطة (n) فاصلتها $(\overline{x} = mn)$ ثم اكتب معادلة مطال اهتزاز هذه النقطة.
2. احسب سعة اهتزاز النقطة (n) فاصلتها $(x = 12.5cm)$ وأوجد معادلة مطال اهتزاز هذه النقطة.
3. إذا تشكّل في الوتر أربعة مغازل، فاحسب طول الوتر وحدّد رسماً وحساباً أماكن عقد وبطون الاهتزاز.
4. إذا كانت كثافة الوتر (8) ومساحة مقطعه $(0.25mm^2)$ فاحسب قوّة شد الوتر.
5. استنتج العلاقة بين قوّة شدّة الوتر وعدد المغازل واحسب قوّة الشد عند تشكّل مغزل وحيد.

المسألة الحادية عشرة:

مزمار مختلف الطرفين طوله $(1.7m)$ مملوء بالهواء يصدر صوتاً أساسيّاً تواتره $(50Hz)$:

1. حدّد نوع كلٍ من منبع المزمار ونهايته.
2. احسب سرعة انتشار الصوت في الهواء في درجة حرارة التجربة.
3. ملئ المزمار بغاز آخر فأصبح تواتر صوته الأساسي $(100Hz)$ احسب كثافة هذا الغاز بالنسبة للهواء إذا كان للغازين الرتبة الذرية نفسها وبقاء درجة الحرارة نفسها.
4. احسب درجة حرارة التجربة إذا كانت سرعة انتشار الصوت في الهواء في الدرجة $(0C°)$ تساوي $(330ms^{-1})$.:
5. احسب طول مزمار آخر متشابه الطرفين يحوي هواء في الدرجة $(0C°)$ تواتر مدروجه الرابع $(660Hz)$ وحدد على الرسم فقط أماكن عقد وبطون كلٍّ من الاهتزاز والضغط علماً أن منبع المزمار ذو فم.

المسألة الثانية عشرة:

إذا كانت سرعة انتشار الصوت في الهواء بدرجة حرارة التجربة $(v = 340ms^{-1})$.

1. احسب تواترات المدروجات الثلاثة المتتالية التي يصدرها عمود هوائي مفتوح طوله $(L = 1.7m)$ وحدّد على رسم متقن أماكن العقد والبطون بنوعيها في حالة الرنين الأوّل.
2. كرّر الطلب ذاته إذا كان العمود الهوائي مغلق.

المسألة الثالثة عشرة:

مزمار ذو لسان نهايته مغلقة مملوء بالأكسجين سرعة انتشار الصوت بالأكسجين $(v = 324ms^{-1})$ بدرجة حرارة التجربة.

1. حدّد نوع منبع ونهاية المزمار.
2. يصدر المزمار صوتاً أساسيّاً تواتره $(f = 162Hz)$ حدّد على الرسم أماكن العقد والبطون بنوعيها واحسب طول الموجة.
3. نستبدل غاز الأكسجين بغاز الهيدروجين بدرجة الحرارة نفسها, احسب تواتر الصوت الأساسي الذي يصدره المزمار ثم احسب سرعة انتشار الصوت في غاز الهيدروجين بدرجة حرارة التجربة. $(H = 1 \ , \ O = 16)$

المسألة الرابعة عشرة:

جسم مربّع الشكل طول ضلعه وهو ساكن (L_0) يتحرّك بالنسبة لجملة مقارنة ساكنة على الأرض بسرعة ثابتة $(\vec{v})$ توازي أحد أضلاعه.

استنتج بالرموز مستعيناً بالرسم قيمة سرعة الجسم بدلالة سرعة الضوء (C) ليصبح شكل الجسم مستطيلاً طول ضلعه $\left(L = \frac{1}{2}L_0\right)$ أوجد النسبة بين مساحتي الجسم قبل الحركة وبعد الحركة .

المسألة الخامسة عشرة:

مركبة فضاء شكلها وهي ساكنة يكون متوازي مستطيلات كتلتها (m_0) طولها $(3L_0)$ عرضها (L_0) ارتفاعها (L_0) وعندما تتحرّك بسرعة ثابتة $(\vec{v})$ موازية لطولها تبدو لمراقب خارجي ساكن على الأرض على شكل مكعّب:

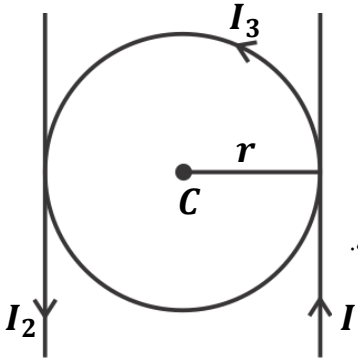
1. احسب قيمة (γ) واستنتج قيمة (v) سرعة المركبة بدلالة (C) سرعة الضوء بالخلاء.
2. ما قيمة كتلتها (m) أثناء الحركة بدلالة (m_0) وما قيمة زمن الرحلة بالنسبة للمراقب الساكن على الأرض بدلالة (t_0) زمن الرحلة بالنسبة للمراقب الساكن داخلها.
3. ما قيمة حجمها (V) أثناء الحركة بدلالة (V_0) حجمها وهي ساكنة.
4. ما قيمة الطاقة الكليّة للمركبة بدلالة طاقتها السكونيّة ؟ وما قيمة الطاقة الحركيّة للمركبة بدلالة طاقتها السكونيّة ؟

المسألة السادسة عشرة:

جسيم مشحون كتلته السكونيّة $(m_0 = 2 \times 10^{-20}Kg)$ متحرّك بسرعة (v) طاقته الكليّة تساوي ثلاثة أمثال طاقته السكونيّة. باعتبار سرعة الضوء $(c = 3 \times 10^8 ms^{-1})$

1. احسب الطاقة السكونيّة للجسيم.
2. احسب الطاقة الحركيّة للجسيم.
3. 0 احسب قيمة (γ) .

المسألة السابعة عشرة:



في الشكل ملف دائري من سلك نحاسي معزول عدد لفّاته $(N = 10\pi)$ ونصف قطره الوسطي $(r = 20Cm)$ وشدّة التيّار الكهربائي المتواصل المار في سلكه $(I_3 = 0.4A)$. يمس الملف سلكان نحاسيّان شاقوليّان شدّة التيّار في كلّ منهما$(I_1 = I_2 = 10A)$ تقع الجملة بأكملها في مستوي شاقولي يعامد مستوي الزوال المغناطيسي الأرضي

المطلوب:

❶ حدّد مستعيناً بالرسم وبالتحصيل الشعاعي شدّة الحقل المغناطيسي الكلّي المتولّد في مركز الملف (C) والناتج عن مرور التيّارات الثلاث.

❷ إذا علمت أنّ شدّة المركّبة الأفقيّة للحقل المغناطيسي الأرضي $(B_H = 2 \times 10^{-5}T)$ وضعت إبرة بوصلة في النقطة (C) بيّن هل تدور إبرة البوصلة عند إمرار التيّارات الثلاث في الدارة ناقش وجود حالتين. $(\pi^2 \approx 10)$

المسألة الثامنة عشرة:

ملف دائري شاقولي مؤلّف من سلك نحاسي عدد لفّاته (لفة$(N = 200)$ نصف قطره الوسطي $\left(r = \frac{1}{\pi}m\right)$ يقع مستويه في مستوي الزوال المغناطيسي, نمرّر بسلك الملف تيّاراً متواصلاً شدّته (I) . **باعتبار** $(\pi^2 \approx 10 \quad , \quad 4\pi \approx 12.5)$

❶ استنتج مستعيناً بالرسم قيمة شدّة التيّار الواجب إمراره في سلك الملف لتنحرف إبرة البوصلة عن منحاها الأصلي بزاوية $(\theta = 45°)$.

❷ احسب طول سلك الملف.

❸ نضع الملف ضمن حقل مغناطيسي منتظم شدّته $(B = 4 \times 10^{-4}T)$ خطوطه الأفقيّة ناظميّة على سطح الملف احسب التدفّق المغناطيسي الأصغري جبريّاً لهذا الحقل عبر الملف. شدّة المركّبة الأفقيّة للحقل المغناطيسي الأرضي $\left(B_H = 2\times10^{-5}T\right)$

المسألة التاسعة عشرة:

إطار شاقولي مربع ثابت الشكل طول ضلعه $(L = 5cm)$ مؤلّف من $(N = 200)$ لفة من سلك نحاسي معزول نعلّق الإطار وهو شاقولي من منتصف ضلعه الأفقي العلوي بسلك شاقولي عديم الفتل بحيث يمكنه الدوران حول محور شاقولي محمول على سلك التعليق ضمن حقل مغناطيسي منتظم أفقي خطوطه توازي مستوي الإطار شدته $(B = 0.04T)$ نمرّر في سلك الإطار تيّاراً متواصلاً شدته $(I = 2A)$.

A: ❶ حدّد على الرسم الوضعين الابتدائي والنهائي للإطار واحسب شدّة القوّة الكهرطيسيّة المؤثّرة في كل ضلع من أضلاع الإطار لحظة إمرار التيّار فيه.

❷ احسب عزم المزدوجة الكهرطيسية المؤثرة في الإطار لحظة إمرار التيّار في سلكه ثم لحظة استقراره.

❸ احسب عمل المزدوجة الكهرطيسية المؤثرة بالإطار أثناء دورانه من لحظة إمرار التيّار في سلكه حتى لحظة استقراره.

❹ احسب طول سلك الإطار.

B: نقطع التيّار عن الإطار ونغلق دارة الإطار بمقياس غلفاني فتكون مقاومة هذه الدارة $(R = 10\Omega)$ نضع الإطار ضمن حقل مغناطيسي ثابت المنحى والجهة شدّته $(B = 0.04T)$ بحيث تكون خطوط الحقل ناظميّة على سطح الإطار ننقص شدّة هذا الحقل بانتظام إلى الصفر خلال الزمن $(\Delta t = \frac{1}{2}s)$ استنتج بالرموز العلاقة المحدّدة للقيمة الجبريّة لشدّة التيّار الكهربائي المتحرّض في سلك الإطار واحسب هذه القيمة.

(يهمل تأثير الحقل المغناطيسي الأرضي وتعتبر العلاقة المحدّدة لعزم المزدوجة الكهرطيسيّة علاقة أساسيّة)

ثانياً: اختر الإجابة الصحيحة لكل ممّا يأتي:

[1] عندما يتحرّك سائل متجانس كتلته الحجمية (ρ) داخل أنبوب بحيث يملأ الأنبوب تماماً ولا يتجمع فيه فإذا كان المنسوب الكتلي للسائل (Q) والتدفّق الحجمي (Q') فإن:

ⓐ $Q = \rho Q'$ ⓑ $Q' = \rho Q$ ⓒ $Q = Q'$ ⓓ $Q' = 2\rho Q'$

[2] أنبوب تدفق مساحة مقطعه عند فوهة دخول السائل فيه (S_1) وسرعة جريان السائل عند تلك الفوهة (v_1) مساحة مقطعه عند فوهة الخروج $(S_2 = \frac{1}{2}S_1)$ فإذا كان جريان السائل مستقرّاً بحيث يملأ الأنبوب تماماً ولا يتجمع فيه فتكون سرعة خروج السائل من هذه الفتحة (v_2) مساوية:

ⓐ $2v_1$ ⓑ $\frac{1}{2}v_1$ ⓒ v_1 ⓓ $5v_1$

[3] أنبوب تدفق مساحة مقطعه عند فوهة دخول السائل فيه (S) وسرعة جريان السائل عند تلك الفوهة (v) يتفرع إلى أنبوبين مساحة مقطع كل منهما $S_1 = S_2 = \frac{1}{2}S$ فتكون سرعة تدفق السائل في كل منهما مساوية:

ⓐ $2v$ ⓑ $\frac{1}{2}v$ ⓒ v ⓓ $4v$

[4] أنبوب تدفق أفقي يملأه الماء تماماً ولا يتجمع فيه سرعة تدفق الماء عند فوهة الدخول $(2ms^{-1})$ وعند فوهة الخروج $(4ms^{-1})$، كثافة الماء تساوي (1) فيكون فرق الضّغط $(P_1 - P_2)$ مقدّراً بالباسكال:

ⓑ -6000 ⓒ 12000 ⓓ -12000

[5] وشيعة مؤلّفة من طبقة واحدة من سلك نحاسي معزول بحلقات متلاصقة نطبّق عليها توتّراً كهربائياً متواصلاً (U) فتكون شدّة الحقل المغناطيسي المتولّد في مركزها (B_C) نقسم الوشيعة لقسمين متساويين ونطبّق على كلّ من الوشيعتين المتشكّلتين التوتّر الكهربائي المتواصل نفسه (U) فتكون شدّة الحقل المغناطيسي المتولّد في مركز كلّ من الوشيعتين (B'_C):

ⓐ $(4B_C)$ ⓑ $(2B_C)$ ⓒ (B_C) ⓓ $\left(\frac{1}{2}B_C\right)$

[6] وشيعة طولها $(\ell = 10Cm)$ وطول سلكها $(\ell' = 10m)$ فإن ذاتيّتها L مقدّرة بالميكرو هنري:

ⓐ 100 ⓑ 10 ⓒ 1000 ⓓ 0.1

[7] في تجربة ملد على نهاية مقيدة يصدر الوتر صوتاً أساسياً تواتره (f) ننقص طول الوتر إلى نصف ما كان عليه ونزيد قوّة شدّ الوتر لتصبح أربعة أمثال ما كانت عليه فيصبح تواتر الصوت الأساسي:

ⓐ f ⓑ $\frac{1}{2}f$ ⓒ $2f$ ⓓ $4f$

[8] في تجربة ملد على نهاية طليقة يصدر الوتر صوتاً أساسياً تواتره (f) فيكون تواتر الصوت الذي يلي الصوت الأساسي:

ⓐ $3f$ ⓑ $2f$ ⓒ $5f$ ⓓ $4f$

[9] في تجربة ملد على نهاية مقيدة يصدر الوتر صوتاً أساسياً تواتره (f) فإذا أنقصنا طول الوتر ليصبح نصف ما كان عليه وزدّنا قوّة الشدّ إلى مثلي ما كانت عليه أصبح تواتر صوته الأساسي:

ⓐ f ⓑ $\sqrt{2}f$ ⓒ $2f$ ⓓ $2\sqrt{2}f$

[10] في تجربة ملد على نهاية مقيدة طول الوتر (L_1) وقوّة شدّه (F_1) يصدر صوتاً تواتره (f_1) حين يتكون فيه مغزلان ولكي نجعل الوتر يهتز بمغزلٍ وحيد فيصدر صوتاً أساسياً تواتره (f_2) اضطررنا إلى شدّه بقوة $(F_2 = \frac{9}{4}F_1)$ وأنقصنا طوله إلى نصف ما كان عليه فتكون قيمة (f_2):

ⓐ $2f_1$ ⓑ $1.5f_1$ ⓒ $\frac{1}{2}f_1$ ⓓ $\frac{1}{4}f_1$

[11] مزمار ذو فم نهايته مغلقة طوله (L_1) مملوء بغاز الهيدروجين يصدر صوتاً أساسياً تواتره يساوي مثلي تواتر الصوت الأساسي الذي يصدره مزمار ذو فم نهايته مفتوحة طوله (L_2) مملوء بالهواء بدرجة الحرارة نفسها فتكون النسبة $\frac{L_1}{L_2}$:

ⓐ 0.95 ⓑ 1.9 ⓒ 0.425 ⓓ 0.85

[12] مزمار ذو فم نهايته مغلقة مملوء بغاز الأكسجين يصدر صوتاً أساسياً تواتره (f) نستبدل بغاز الأكسجين في المزمار غاز الهيدروجين في درجة الحرارة نفسها فيكون تواتر الصوت الأساسي الذي يصدره:

ⓐ $2f$ ⓑ $4f$ ⓒ f ⓓ $\frac{1}{4}f$

[13] محولة عدد لفات أوليتها (500) لفة وعدد لفات ثانويتها (1000) لفة، فإذا كانت شدّة التيّار المنتجة في دارة الأوّلية $(10A)$ فتكون شدّة التيّار المنتجة في دارة الثانوية مقدّرة بالأمبير:

ⓐ 20 ⓑ 5 ⓒ 10 ⓓ 40

[14] محولة عدد لفات أوليتها (500) لفة وعدد لفات ثانويتها (1000) لفة، تواتر التيار المتناوب الداخل للأولية $(50Hz)$ فيكون تواتر التيار الخارج من الثانوية مقدراً بالهرتز:

ⓐ 50 ⓑ 100 ⓒ 25 ⓓ 150

[15] دارة مهتزّة أولى تحوي وشيعة مهملة المقاومة ذاتيتها (L) ومكثفة سعتها (C) دورها الخاص (T_0)، ودارة مهتزة ثانية ذاتية وشيعتها ثُمن ذاتية وشيعة الدارة الأولى وسعة مكثفتها نصف سعة مكثفة الدارة الأولى فيكون الدور الخاص للدارة الثانية:

ⓐ $\frac{1}{2}T_0$ ⓑ $2T_0$ ⓒ $\frac{1}{4}T_0$ ⓓ $4T_0$

[16] دارة مهتزّة غير متخامدة تكون القيمة المطلقة للشحنة الكهربائية للمكثّفة لحظة تساوي الطاقتين الكهرطيسيّة والكهربائية مساوية:

ⓐ $\frac{q_{max}}{\sqrt{2}}$ ⓑ $\frac{q_{max}}{2}$ ⓒ q_{max} ⓓ $2q_{max}$

[17] من المعلوم أن القيمة الجبرية لطاقة الإلكترون في ذرة الهيدروجين وهو في السوية الأساسية $(-13.6eV)$ فإذا انتقل إلى السوية المثارة التالية أصبحت تلك الطاقة مقدّرةً بالإلكترون فولط:

ⓐ -6.8 ⓑ -3.4 ⓒ $+3.4$ ⓓ -27.2

[18] عندما يسقط ضوء تواتره (f) على مهبط حجيرة كهرضوئية فإن الطاقة الحركيّة العظمى للإلكترون لحظة مغادرته المهبط تزداد:

ⓐ بزيادة f ⓑ بنقصان f ⓒ لا علاقة لها بـ f ⓓ بزيادة عدد الفوتونات الساقطة

[19] في الحجيرة الكهرضوئية الطاقة الحركية للإلكترون لحظة مغادرته المهبط (E_k) فتكون قيمة كمون الإيقاف (V_0) :

ⓐ $\frac{E_k}{e}$ ⓑ $e.E_k$ ⓒ لا علاقة لها بـ E_k ⓓ $\frac{e}{E_k}$

[20] فوتونات أشعّة الليزر:

ⓐ لها التواتر نفسه فقط ⓑ متّفقة بالطور فقط ⓒ مختلفة بالطاقة ⓓ لها التواتر نفسه ومتفقة بالطور

[21] التواتر الأعظمي لفوتونات الأشعة السينية الصادرة (f_{max}):

ⓐ $\frac{eU}{h}$ ⓑ $\frac{h}{eU}$ ⓒ eU ⓓ $\frac{eU}{hC}$

[22] تُقدّر الطاقة بالإلكترون فولط والجول فكل $(1eV)$ يكافئ:

ⓐ $1.6\times10^{-19}J$ ⓑ $1.6\times10^{+19}J$ ⓒ $\frac{1}{1.6\times10^{-19}}J$ ⓓ $6.6\times10^{-34}J$

[23] تُطبّق النظرية النسبيّة الخاصة لآينشتاين على الأجسام المتحرّكة بسرعة $(\vec{v})$ تتميّز هذه السرعة بأنّها:

ⓐ ثابتة ⓑ متزايدة الشدّة ⓒ متناقصة الشدّة ⓓ متغيّرة الشدّة والحامل

[24] في النظريّة النسبيّة الخاصة لآينشتاين تتحرّك مركبة فضاء بسرعة ثابتة $(\vec{v})$ موازية لطولها

(L_0, t_0, m_0) (**زمن الرحلة , طول المركبة , كتلة المركبة**) بالنسبة لمراقب ساكن داخل المركبة.

(L, t, m) (**زمن الرحلة , طول المركبة , كتلة المركبة**) بالنسبة لمراقب خارجي ساكن على الأرض.

A:	ⓐ $t > t_0$	ⓑ $t < t_0$	ⓒ $t = t_0$	ⓓ t لا تتعلّق بـ t_0
B:	ⓐ $L > L_0$	ⓑ $L < L_0$	ⓒ $L = L_0$	ⓓ L لا تتعلّق بـ L_0
C:	ⓐ $m > m_0$	ⓑ $m < m_0$	ⓒ $m = m_0$	ⓓ m لا تتعلّق بـ m_0
D:	ⓐ $\gamma < 1$	ⓑ $\gamma > 1$	ⓒ $\gamma = 1$	ⓓ تأخذ كل القيم العدديّة

أجب عن الأسئلة الآتية:

{1} تتألف الطاقة الكليّة للإلكترون في مداره في الجملة (إلكترون , نواة) ذرة الهيدروجين من طاقتين ما هما؟ وعن ماذا تنتج كل منهما؟ اكتب عبارة الطاقة الكليّة للإلكترون على مداره بدلالة رتبة المدار. ما واحدة هذه الطاقة؟ بيّن متى تزداد هذه الطاقة ومتى تنعدم ؟

{2} استنتج العلاقة المحدّدة لطاقة انتزاع الإلكترون الحر من سطح معدنه, عرّف هذه الطاقة وبيّن دلالات الرموز وواحداتها.

{3} ما شرط انتزاع الإلكترون الحر من سطح معدنه, عدّد طرق انتزاع هذا الإلكترون واشرح كلاً منها بإيجاز, وبيّن نوع الطاقة المستخدمة بالانتزاع.

{4} بيّن طبيعة الأشعّة المهبطيّة, واذكر شرطي توليدها, واذكر مصدر الإلكترونات في هذه الأشعّة.

{5} عدّد أجزاء راسم الاهتزاز القياسي الإلكتروني وعدّد أجزاء المدفع الإلكتروني ووضّح الدور المزدوج لشبكة وهنلت.

{6} استنتج العلاقة المحدّدة لشدّة شعاع كميّة حركة الفوتون بدلالة طول موجة الضوء وثابت بلانك, وحدّد واحدات الرموز.

{7} يسقط ضوء وحيد اللون طول موجته (λ) أصغر من طول موجة عتبة الإصدار (λ_s) على المهبط الضوئي لحجيرة كهرضوئيّة استنتج بدلالة (λ) و (λ_s) العلاقة المحدّدة للطاقة الحركيّة الابتدائيّة التي يغادر بها الإلكترون المهبط الضوئي.

{8} نثبّت صفيحة من التوتياء فوق قرص كاشف كهربائي ونعرّضها للأشعّة الصادرة عن مصباح مصنوع من الكوارتز يحوي بخار الزئبق, نشحن الصفيحة شحنة سالبة فتنفرج وريقتا الكاشف, نسلّط ضوء المصباح عليها فتتقارب الوريقتان حتى تنطبقا, علّل ذلك, ما الذي يحدث إذا أعدنا التجربة كاملة ووضعنا بين المصباح والصفيحة لوحاً زجاجيّاً ؟

{9} حدّد على الرسم سويّات الطاقة في ذرّة الكربون غير المثارة وذرّة الكربون المثارة مبيّناً ما الذي طرأ أثناء هذا التحوّل.

{10} بيّن عمليّة الانتقال من ذرّة غير مثارة إلى ذرّة مثارة وعمليّة الانتقال من ذرّة مثارة إلى ذرّة غير مثارة واكتب العلاقة المحدّدة لفرق الطاقة بين السويّتين اللتين انتقل بينهما الإلكترون.

{11} قارن تأثير كلّ من الحقلين الكهربائي والمغناطيسي على كلّ من الأشعتين المهبطيّة والسينيّة من خلال طبيعة كلّ من هاتين الأشعتين.

{12} تتوقّف قابليّة امتصاص ونفوذ الأشعّة السينيّة على ثلاثة عوامل اذكر هذه العوامل واشرح كلاً منها بإيجاز.

{13} نسقط أشعّة سينيّة على كرة كشّاف كهربائي مشحون, علل انطباق وريقتي الكاشف.

{14} ما طبيعة أشعّة الليزر مبيّناً صفات هذه الأشعّة ؟ وما أجزاء الجهاز المولّد لها ؟ اشرح كلاً منها بإيجاز. قارن بين الإصدار العفوي والإصدار المحثوث.