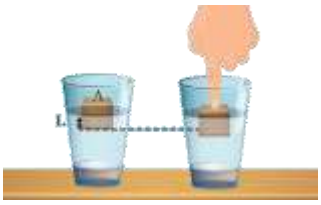
حل التفكير الناقد الفيزيائي

النواس المرن:

لدينا كأس فيه ماء كتلته الحجمية ρ_{H2O} يوضع فيه مكعب خشبي كتلته m_{wood} وكتلته الحجميه ρ_{wood} حيث $\rho_{H2O} > \rho_{wood}$ ومساحة سطحه A فيطفو وهو بحالة توازن وقد برز جزء منه فوق سطح الماء. عند التأثير بقوة شاقولية على المكعب الخشبي ليغمر كلياً بالماء ثمّ يترك فجأة. ما نوع حركة المكعب الخشبي ؟



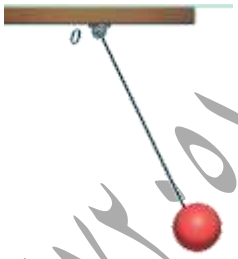
الجواب: في حالة السكون تتساوى شدّة قوة ثقل المكعّب الخشبي مع شدّة دافعة أرخميدس المؤثّرة عليه فتكون محصلة القوى المؤثّرة معدومة. وعند التأثير على المكعب الخشبي بقوة إزاحة شاقولية جهتها نحو الأسفل فيتغير الحجم المغمور من المكعب الخشبي فتتغير شدة دافعة أرخميدس لتصبح محصلة القوى متناسبة مع الإزاحة X ومعاكسة لها بالجهة وهي ما تسمّى قوة الإرجاع فتكون الحركة : حركة جيبية انسحابية.

نواس الفتل:

نواس فتل مؤلف من سلك فتل ثابت فتله k وقرص معدني عزم عطالته $I_{\Delta}=\frac{1}{2}mr^2$ وقد ثبت على محيطه كأسان متماثلان يحويان نفس الكمّية من الماء وقد جهز كل منهما بصمّام يتجه نحو مركز القرص. تُزاح الجملة عن موضع توازنها زاوية $\theta_{max}=\frac{\pi}{2}rad$ وتُترك دون سرعة ابتدائية في اللحظة $t = 0$ ، وفي إحدى النوسات تمّ فتح الصمامين هل تزداد السرعة الزاوية أم تنقص ولماذا ؟

الجواب: سوف ينقص عزم عطالة الجملة فينقص الدور ويزداد النبض الخاص فتزداد السرعة الزاوية العظمى .

النواس الثقلي:



عند انعدام الثقل الظاهري ضمن المحطة الفضائية :

1) لدينا كرة كتلتها m معلقة بخيط مهمل الكتلة طوله L كما هو موضح بالشكل جانباً لتشكل نواساً بسيطاً عند سطح الأرض ما قيمة الدور على متن المحطة الفضائية مع التعليل.

2) كيف يمكن جعله يهتز بحركة جيبية توافقية بسيطة؟

الجواب: 1) في محطة الفضاء تكون قوة الثقل مساوية بالقيمة ومعاكسة بالجهة قوّة العطالة النابذة الناتجة عن الدوران فيحدث ما يسمّى انعدام الثقل الظاهري فيصبح الدور لانهائي .

2) لجعل الكرة تهتز بحركة جيبية توافقية يجب إخضاعها لقوة قوة جذب ثم تزاح عن وضع التوازن بزاوية صغيرة وتترك.

0947205146 0988440574

ميكانيك السوائل:

أيهما أكثر تقوساً السطح العلوي أم السطح السفلي لجناح الطائرة؟

الجواب: السطح العلوي لجناح الطائرة أكثر تقوّسا من السطح السفلي ، فعندما تتحرك الطائرة بسرعة ما تكون سرعة جريان الهواء من الأعلى أكبر منها من الأسفل، وبالتالي يكون الضغط من الأعلى أقل منه من الأسفل فترتفع الطائرة.

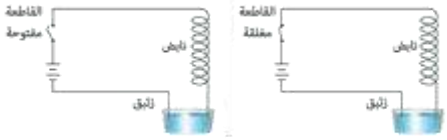
النسبية الخاصة:

في الميكانيك الكلاسيكي إذا تضاعفت كمية حركة جسيم ما فإنّ طاقته الحركية تزداد أربعةأضعاف، فهل يتحقق ذلك في الميكانيك النسبي ؟ وضّح ذلك.

الجواب: في الميكانيك الكلاسيكي تضاعف كمّية حركة جسيم ما مرتين يعني بالضرورة تضاعف سرعته مرتين لأنّ كتلته ثابتة فتزداد عندئذٍ طاقته الحركية أربعة أضعاف أمّا في الميكانيك النسبي فهذا غير محقق لأنّ الكتلة تزداد بزيادة السرعة.

المغناطيسية:

نابض معدني مرن مهمل الكتلة حلقاته متباعدة، يعلق من إحدى طرفيه ويترك ليتدلى شاقولياً،نمرر فيه تيّاراً كهربائيّاً شدّته كبيرة نسبيّاً .أتتقارب حلقات النابض، أم تتباعد عن بعضها البعض؟ معلّلاً أجابتك.



الجواب: تتقارب حلقات النابض وذلك لأن جهة التيار الكهربائي في كل حلقة هي ذاتها فمرور التيار يحول كل حلقة إلى مغناطيس ويصبح كل وجهين متقابلين لحلقتين متجاورتين قطبي مغناطيس متعاكسين في النوع مما يسبب تجاذبهما إلى بعضهما البعض.

فعل الحقل المغناطيسي في التيار الكهربائي:

جسم مشحون يتحرك في منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم يعامد حقلاً كهربائيّاً منتظماً بسرعة تعامد كل منهما، بين متى يصبح مساره مستقيماً، ومتى يكون دائرياً.

الجواب: بإهمال ثقل الجسيم المشحون و عند مرور الجسيم المشحون ضمن منطقة الحقل مغناطيسي المنتظم فإنه يتأثر بقوة مغناطيسية $\vec{F}=q\vec{v}\Lambda\vec{B}$ وعند مروره ضمن منطقة الحقل الكهربائي فإنه يتأثر بقوة كهربائية $\vec{F'}=q\vec{E}$ إن كلاً من $\vec{F'}$ و $\vec{F}$ على حامل واحد وهنا نميز حالتين:

1- $\vec{F'}$ و $\vec{F}$ بجهة واحدة ومحصلتهما قوة جاذبة مركزية فسوف يكون المسار دائري .

2- $\vec{F'}$ و $\vec{F}$ بجهتين متعاكستين ومتساويتان بالشدة سوف تنعدم محصلة القوى فيصبح المسار مستقيم.

0947205146 0988440574

التحريض الكهرطيسي:

تعطى القوة المحرّكة الكهربائيّة المتحرّضة الذّاتية بالعلاقة $\varepsilon = -L\frac{di}{dt}$.

ناقش علاقة في كلّ من الحالتين الآتيتين:

1) عندما تزداد شدّة التّيار المحرّض المارّ في الوشيعة.

2) عندما تتناقص شدّة التّيار المحرّض المار في الوشيعة.

الجواب: 1) عندما تزداد شدة التيار المحرض المار في الوشيعة تزداد الحقل المغناطيسي المحرض المولد من قبل الوشيعة ذاتها فيزداد التدفق المغناطيسي المحرّض وتصبح القوة المحركة الكهربائية المتحرضة أصغر من الصفر ويكون $\vec{B}$ محرض و $\vec{B'}$ متحرض على حامل واحد وبجهتين متعاكستين.

2) عندما تتناقص شدة التيار المحرض المار في الوشيعة تتناقص الحقل المغناطيسي المحرض المولد من قبل الوشيعة ذاتها فيتناقص التدفق المغناطيسي المحرّض وتصبح القوة المحركة الكهربائية المتحرضة أكبر من الصفر ويكون $\vec{B}$ محرض و $\vec{B'}$ متحرض على حامل واحد وبجهة واحدة.

الدارة المهتزة والتيارات عالية التواتر:

كيف تفصل التّيارات عالية التّواتر عن التّيارات منخفضة التّواتر.

الجواب: نصل بين طرفي وشيعة مهملة المقاومة مكثفة (على التفرع) فلا يمر في فرعها إلا التيار عالي التواتر لأن ممانعة المكثفة صغيرة $X_C = \frac{1}{\omega c} = \frac{1}{2\pi f c}$ بينما يمر في فرع الوشيعة المهملة المقاومة التيار منخفض التواتر لأن ممانعة الذاتية صغيرة $X_L = \omega L = 2\pi f$

التيار المتناوب الجيبي:

1) ماهي مخاطر التّيار الكهربائيّ المنزلي، وكيف نحمي أنفسنا والتجهيزات المنزليّة منه.

الجواب: قد يسبب حرائق في المنزل أو يسبب الموت أو يسبب عطل في الأجهزة الكهربائية حيث يتم حماية الإنسان منه باستخدام دارات كهربائية جيدة وقواطع تفاضلية جيدة النوع بالإضافة إلى منظم كهربائي يحافظ على قيمة ثابتة للتوتر.

2) تزود المآخذ الخاصّة بالبرّاد والغسّالة وبعض الأجهزة الأخرى بمأخذ ثالث.

الجواب: لكي يقوم بتفريغ التوتر عند يزداد إلى قيمة غير ملائمة لعمل الجهاز.

3) نشعر أحياناً بهزة خفيفة عند لمس هيكل بعض الأجهزة الكهربائيّة الموصولة بالتّيار.

الجواب: بسبب تراكم الشحنات الكهربائية.

0947205146 0988440574

4) يزود مأخذ التّيار في الحمام بغطاء بلاستيكيّ.

الجواب: لأنّ الغطاء البلاستيكي عازل للتيار الكهربائي .

5) ينصح بعدم لمس الأجهزة الكهربائيّة بيد مبلّلة.

الجواب: لأنّ المياه تنقل التيار الكهربائي .

6) ما دور الفاصمة، ولماذا تركب مباشرة وراء العداد في بداية الشّبكة المنزلية؟

الجواب: لكي تقوم بقطع التيار الكهربائي عن المنزل عندما تزداد قيمة التوتر عن الحد الملائم لعمل الأجهزة الكهربائية في المنزل وذلك لضمان سلامة الأجهزة الكهربائية.

المحولة الكهربائية:

عمليّاً يوجد حدّ أعلى للتّوترات التي يمكن نقلها عبر خطوط التّوتر، فما العوامل التي تمنع من تجاوز هذا الحدّ في خطوط النقل البعيد للطّاقة الكهربائيّة؟

الجواب: لأنّ التوترات العالية جدا تؤدي الى تأين في جزيئات الهواء المحيط بخطوط النقل الى درجة يصبح فيها الهواء ناقلاً للتيار الى الأرض أو المنشآت المجاورة وسيؤدي ذلك الى أذية أي كائن حي .

الأمواج المستقرة:

استنتج قوّة الشدّ F_T في وتر كتلته m وطوله L عندما يهتز بالتّواتر الأساسيّ الذي يساوي التّواتر الأساسيّ لعمود هوائيّ مغلق طوله L وسرعة انتشار الصوت في الهواء v .

الجواب: $f = f' \Rightarrow (2n-1)\frac{v}{4L} = \frac{n}{2L}\sqrt{\frac{F_T}{\mu}} \Rightarrow v=2\sqrt{\frac{F_T}{\mu}} \Rightarrow F_T = \frac{1}{4}\mu v^2$

الالكترونيات والجسم الصلب:

النماذج الذرية والطيوف: إنّنا جميعاً نشاهد الألوان الجميلة في قوس قزح الذي يتكوّن من الألوان نفسها التي يحويها الطّيف المرئي للضّوء الأبيض، كيف تفسّر ذلك؟

الجواب: تعمل قطرات المطر عمل موشور فينكسر الضوء ويتحلل إلى ألوان الطيف المرئي ويتميّز كلّ لون بطول موجة معين.

انتزاع الالكترونات وتسريعها: أي شحنة تتحرك بسرعة غير ثابتة، من حيث القيمة أو الاتّجاه، تصدر طاقة كهرطيسية، فهل ينطبق ذلك على الإلكترونات في الذرّة؟ وهل يوجد تفسير مقنع لهذه المعضلة.

الجواب: لا ينطبق ذلك على الالكترون في الذرة، فوفق نموذج بور لا يصدر الالكترون طاقة طالما بقي متحركا في مداره.

0947205146 0988440574

الأشعة المهبطية: ننصح جميعاً ألا نلمس جهاز التّلفاز من الخلف، ونحذر من رفع أية أداة ناقلة للتيّار باتّجاه الأعلى حيث تمر خطوط التوتر الكهربائي، وعند تمديد خطوط التوتر العالي نلاحظ اتساع المسافات الفاصلة بينها علل ذلك.

الجواب: في انبوبة التفريغ في التلفاز يطبّق توتر عالي، وبشكل خطر كبير على الإنسان كذلك الأمر بالنسبة لخطوط التوتر العالي.

الفعل الكهرحراري: ينصح بعدم تقريب المغانط من شاشة التلفزيون أثناء تشغيلها.

الجواب: لأنّ الحزم الإلكترونية الصادرة عن المدفع الالكتروني تتأثّر بالحقل المغناطيسي فتنحرف عن مسارها فتتشوّه الصورة.

نظرية الكم والفعل الكهرضوئي: ابحث عن ظاهرة الإصدار الكهرضوئيّ باستخدام نموذج بُر الكمون.

الجواب: نظرية التأثير الكهرضوئي تشرح الملاحظات التجريبية لانبعاث الإلكترونات من سطح معدن معرض لضوء مناسب حيث يوجد حد أدنى للتواتر لانبعاث الالكترونات وعند تعريض سطح المعدن لتواتر أقل منه فلا يوجد إلكترونات ضوئية منبعثة .ويسمى هذا التواتر تواتر العتبة .وعند زيادة تواتر الشعاع الساقط، وإبقاء عدد الفوتونات الساقطة ثابتاً، سيؤدي هذا إلى زيادة طاقة للإلكترونات الضوئية المنبعثة وبالتالي زيادة كمون الإيقاف كما يتسبب كل فوتون في انبعاث إلكترون مقترن بطاقة الفوتون وتعتمد الطاقة الحركة العظمى للإلكترون على تواتر الضوء الساقط، ولكنها لا تعتمد نهائيا على شدة الضوء الساقط ويتناسب عدد الإلكترونات المنبعثة تناسبا طردياً مع شدة الضوء الساقط، على سطح معدن معين وبتواتر مناسب. تؤدي زيادة شدة الضوء(مع إبقاء التواتر ثابتا) إلى زيادة قيمة شدة التيار الكهروضوئي ويبقى توتر الإيقاف ثابتاً الفترة وتكون الفترة الزمنية الفاصلة بين سقوط الفوتون وانبعاث الإلكترون هي فترة زمنية قليلة جد اً جداً.

الأشعة السينية: للأشعة السينية طيفين خطي ومستمر كيف يتمّ توليد كلّ منهما؟

الجواب: ينشأ الطيف المستمر للأشعة السينية عن الكبح الالكتروني حيث تفقد الالكترونات المسرّعة طاقة نتيجة الكبح على شكل أشعة سينية، أمّا الطيف الخطي فينشأ عن الانتقالات الالكترونية لملء الثقوب الداخلية في الذرات المهيّجة في صفيحة الهدف.

أشعة الليزر: تصمّم في الوقت الرّاهن أنواع عديدة من أجهزة اللّيزر، ويكتسب اللّيزر النّاتج اسمه من المواد المستخدمة.

الجواب: في الليزرات الغازية المادة المستخدمة (الوسط المضخّم)غاز اً ,وفي الليزر نصف الناقل : المادة المستخدمة مادة نصف ناقلة وفي الليزر الياقوتي : المادة المستخدمة هي الياقوت ,وفي الليزرات السائلة : المادة المستخدمة كلوريد الأمونيوم المذاب في الكحول الإيتيلي.

الفيزياء الفلكية: إذا راقبت القبّة السّماويّة في ليلة واحدة لعدّة ساعات أجد أن جميع الأجرام المنيرة قد غيرت مكانها وتحركت في مسار دائريّ، إلاّ نجم القطب يبدو ثابتاً، ما تفسير ذلك؟

الجواب: لأنّ محور دوران الأرض حول نفسها يمر من نجم القطب فتبدو جميع الأجرام السماوية تدور إلا نجم القطب.

انتهى التفكير الناقد

0947205146 0988440574