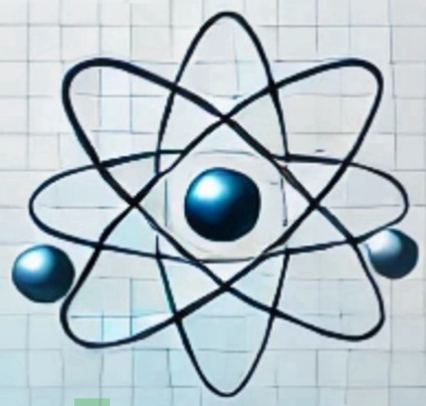
PHYSICS

SASA

+ 400
سؤال اتمتة
مع الحل

PHYSICS



مبوب الفيزياء من SASA بكلوريا 2025 سوريا
مبوب الفيزياء هو ملخص شامل ومبسط لمادة الفيزياء لطلاب البكالوريا، يهدف إلى تقديم المفاهيم الأساسية والقوانين والتمارين المهمة بطريقة واضحة ومنظمة. يعتمد هذا المبوب على منهاج الفيزياء الرسمي، مع إضافة أفكار ذهبية ونقاط مهمة تساعد الطلاب على فهم المادة بشكل أعمق وتحقيق أعلى الدرجات في الامتحان.

sasa.bac

- ✓ ملخصات لجميع دروس الفيزياء بطريقة سلسة وسهلة الفهم.
- ✓ القوانين الأساسية لكل درس مع توضيح كيفية استخدامها في الحلول.
- ✓ أفكار مهمة ونقاط ذهبية تلخص أهم المفاهيم التي يجب التركيز عليها.
- ✓ أسئلة أتمتة لكل درس مع الحلول والشروحات، تشمل جميع الأفكار المحتملة في الامتحان.

1-الحركة التوافقية البسيطة

مبوب الفيزياء من ساسا بكلوريا 2025

https://t.me/Sasabac2025

🟢 تمهيد
تُعدّ الحركة الاهتزازية من الظواهر الفيزيائية التي ترافق حياتنا اليومية، وتُشكّل أساسًا في العديد من التطبيقات التقنية.
وتعتبر الحركة التوافقية البسيطة أبسط أشكال الاهتزازات وأكثرها دراسةً وتحليلًا في الفيزياء.

🟢 تعريف الحركة التوافقية البسيطة
هي حركة اهتزازية دورية يكون فيها المطال تابعًا جيبيًا أو جيبيًا عكسيًا للزمن، وتتميز بأن قوة الإرجاع المؤثرة على الجسم المهتز تتناسب طردًا مع مقدار الإزاحة ومعاكس لها بالاتجاه.

- مثال: حركة جسم معلق بنابض يتحرك حركة اهتزازية حول موضع التوازن.
- مثال آخر: حركة النواس البسيط عند زوايا صغيرة.

sasa.bac

🟢 العلاقة بين الحركة الدائرية المنتظمة والحركة التوافقية البسيطة
يمكن اعتبار الحركة التوافقية البسيطة على أنها إسقاط لحركة دائرية منتظمة على محور أفقي أو عمودي.

- تخيل جسمًا يدور بسرعة زاوية ثابتة (ω) على محيط دائرة. إذا أسقطنا حركته على محور أفقي، فإن هذا الإسقاط يتبع قوانين الحركة التوافقية البسيطة.

🟢 المصطلحات الأساسية في الحركة التوافقية البسيطة

1️⃣ المطال (الإزاحة) x: هو بعد الجسم المهتز عن موضع التوازن عند أي لحظة.
2️⃣ المطال الأعظمي Xmax: أقصى إزاحة يصل إليها الجسم المهتز.
3️⃣ الدور T: الزمن اللازم لكي يكمل الجسم المهتز دورة اهتزازية كاملة.
4️⃣ التواتر f: عدد الاهتزازات في الثانية، ويعطى بالعلاقة:
$f = 1/T$
5️⃣ التواتر الزاوي ω_0: سرعة تغير الزاوية مع الزمن، ويحسب وفقًا للعلاقة:
$\omega_0 = 2\pi f = 2\pi/T$

6️⃣ القوة الإرجاعية: القوة التي تعيد الجسم المهتز نحو موضع التوازن، وهي المسؤولة عن استمرار الاهتزازات.

🟢 القوانين الأساسية للحركة التوافقية البسيطة

1️⃣ معادلة المطال (الإزاحة):
$x = X_{max} \cos(\omega_0 t + \phi_0)$
- تستخدم لحساب موضع الجسم المهتز عند أي لحظة t.
- ϕ_0 هو الطور الابتدائي، يحدد موضع الجسم عند $t = 0$.

2️⃣ معادلة السرعة
$v = - X_{max} \omega_0 \sin(\omega_0 t + \phi_0)$
- السرعة تكون أعظمية عند موضع التوازن، وتنعدم عند المطال الأعظمي.

3️⃣ معادلة التسارع
$a = - X_{max} \omega_0^2 \cos(\omega_0 t + \phi_0)$
- التسارع يكون أعظميًا عند أقصى مطال، وينعدم عند موضع التوازن.

4️⃣ الدور الخاص للنواس المرن
$T_0 = 2\pi \sqrt{(m/k)}$
- الدور يتناسب مع الجذر التربيعي لكتلة الجسم ويعتمد عكسيًا على صلابة النابض.

sasa.bac

🟢 تحليل الحركة التوافقية البسيطة بيانيًا

🔷 عند موضع التوازن
- المطال $x = 0$
- السرعة أعظمية v_{max}
- التسارع معدوم $a = 0$

🔷 عند المطال الأعظمي
- المطال $x = X_{max}$
- السرعة معدومة $v = 0$
- التسارع أعظمي $a_{max} = X_{max} \omega_0^2$

🟢 الطاقة في الحركة التوافقية البسيطة

🔷 الطاقة الكامنة المرونية

$E_p = \frac{1}{2} k x^2$

🔷 الطاقة الحركية

$E_k = \frac{1}{2} m v^2$

🔷 الطاقة الميكانيكية الكلية

$E_{total} = E_p + E_k = \frac{1}{2} k X_{max}^2$

- الطاقة الحركية تزداد عندما يقترب الجسم من موضع التوازن.
- الطاقة الكامنة تكون أعظمية عند المطال الأعظمي.

🟢 تمارين محلولة على الحركة التوافقية البسيطة

📌 تمرين 1

كتلة مقدارها 2 كغ مربوطة في نابض ثابت مرونته $k = 50$ نيوتن/م، وتم إزاحتها عن موضع التوازن بمقدار 0.1 م.

1️⃣ احسب الزمن الدوري للحركة.

2️⃣ احسب السرعة العظمى.

✏️ الحل

1. الزمن الدوري

$T_0 = 2\pi \sqrt{(m/k)} = 2\pi \sqrt{(2/50)} = 0.63$ ثانية

2. السرعة العظمى

$v_{max} = X_{max} \omega_0 = X_{max} \sqrt{(k/m)} = 0.1 \times \sqrt{(50/2)} = 0.5$ م/ث

sasa.bac

📌 تمرين 2

نواس بسيط طوله 1 م يتأرجح بزاوية صغيرة. احسب دور الاهتزاز إذا كان تسارع الجاذبية الأرضية $g = 9.81$ م/ث².

✏️ الحل

$T_0 = 2\pi \sqrt{(l/g)} = 2\pi \sqrt{(1/9.81)} = 2.01$ ثانية

🟢 نصائح لفهم الحركة التوافقية البسيطة

✔️ اربط المفاهيم بالحياة اليومية مثل حركة النواس في الساعات القديمة.

✔️ تدرب على حل التمارين لفهم العلاقات بين السرعة، التسارع، والمطال.

✔️ ارسم المخططات البيانية لفهم تغيرات الطاقة والمطال مع الزمن.

https://t.me/Sasabac2025

أسئلة أتمتة - الحركة التوافقية البسيطة

🟢 السؤال 1
يتحرك جسم حركة توافقية بسيطة وفق التابع:
$x = 0.1 \cos(5t)$
ما قيمة التواتر الزاوي ω_0 للحركة؟

a) 5 rad/s
b) 0.1 rad/s
c) 10 rad/s
d) 2.5 rad/s

✅ الحل الصحيح: a) 5 rad/s
التواتر الزاوي ω_0 هو العدد المضروب بـ t في معادلة المطال، وهو هنا 5 rad/s.

---

sasa.bac

🟢 السؤال 2
أي من العبارات التالية صحيحة؟

a) التسارع الأعظمي للحركة التوافقية البسيطة يساوي $X_{max} \omega_0$.
b) السرعة العظمى للحركة التوافقية البسيطة تساوي $X_{max} \omega_0^2$.
c) الطاقة الميكانيكية الكلية للحركة التوافقية ثابتة.
d) المطال الأعظمي للجسم المهتز يزداد مع الزمن.

✅ الحل الصحيح: c) الطاقة الميكانيكية الكلية للحركة التوافقية ثابتة.
في الحركة التوافقية البسيطة، تتبادل الطاقة الحركية والطاقة الكامنة ولكن مجموعهما يبقى ثابتًا.

🟢 السؤال 3
أي من العوامل التالية لا تؤثر على الدور في الحركة التوافقية البسيطة؟

a) المطال الأعظمي
b) ثابت النابض k
c) كتلة الجسم المهتز m
d) الجذر التربيعي لنسبة الكتلة إلى ثابت النابض

✅ الحل الصحيح: a) المطال الأعظمي

الدور يعطى بالعلاقة:
$T_0 = 2\pi \sqrt{(m/k)}$
وهو لا يعتمد على السعة Xmax.

🟢 السؤال 4
جسم يهتز حركة توافقية بسيطة، عند مروره بموضع التوازن فإن

a) سرعته تساوي الصفر.
b) تسارعه أعظمي.
c) طاقته الحركية تساوي صفر.
d) طاقته الكامنة تساوي صفر.

✅ الحل الصحيح: d) طاقته الكامنة تساوي صفر.
عند موضع التوازن تكون الطاقة الحركية أعظمية والطاقة الكامنة معدومة.

🟢 السؤال 5
تردد نواس بسيط يتناسب مع:

a) الجذر التربيعي لطوله.
b) الجذر التربيعي لكتلته.
c) الجذر التربيعي لتسارع الجاذبية.
d) مربع طوله.

✅ الحل الصحيح: a) الجذر التربيعي لطوله.
التواتر في النواس البسيط يعطى بالعلاقة:
$f = 1/(2\pi) \sqrt{(g/l)}$

🟢 السؤال 6
إذا تضاعف ثابت النابض k في نوّاس مرن، فإن دور الاهتزاز:

a) يزداد بمقدار الضعف.
b) ينقص بمقدار النصف.
c) لا يتغير.
d) يصبح صفراً.

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: b) ينقص بمقدار النصف.
لأن الدور يتناسب مع الجذر التربيعي لـ k/1، فإذا تضاعف k، فإن الدور ينخفض بنسبة 1/√2.

🟢 السؤال 7
عند المطال الأعظمي للحركة التوافقية البسيطة، فإن:

a) السرعة معدومة والتسارع معدوم.
b) السرعة معدومة والتسارع أعظمي.
c) السرعة أعظمية والتسارع معدوم.
d) السرعة أعظمية والتسارع أعظمي.

✅ الحل الصحيح: b) السرعة معدومة والتسارع أعظمي.
عند أقصى إزاحة، يكون التسارع أعظمي والسرعة صفر.

🟢 السؤال 8
إذا تضاعفت كتلة الجسم المهتز، فإن دور اهتزازه:

sasa.bac

a) لا يتغير.
b) يتضاعف.
c) ينخفض للنصف.
d) يزداد بمقدار الجذر التربيعي للضعف.

✅ الحل الصحيح: d) يزداد بمقدار الجذر التربيعي للضعف.
لأن الدور يعطى بالعلاقة $T_0 = 2\pi \sqrt{(m/k)}$، فإذا تضاعفت m، فإن T يزداد بمقدار √2.

🟢 السؤال 9
المعادلة $v = - X_{max} \omega_0 \sin(\omega_0 t + \phi_0)$ تعبر عن

a) الإزاحة اللحظية.
b) التسارع اللحظي.
c) السرعة اللحظية.
d) الطاقة الكلية.

✅ الحل الصحيح: c) السرعة اللحظية.
لأن المعادلة تمثل تغير سرعة الجسم أثناء الحركة التوافقية.

🟢 السؤال 10
ما علاقة الطاقة الحركية Ek بالحركة التوافقية؟

a) تكون أعظمية عند المطال الأعظمي.
b) تساوي الطاقة الكامنة عند أي لحظة.
c) تزداد كلما اقترب الجسم من موضع التوازن.
d) تساوي الصفر عند موضع التوازن.

✅ الحل الصحيح: c) تزداد كلما اقترب الجسم من موضع التوازن.
عند موضع التوازن تكون كل الطاقة حركية، وعند المطال الأعظمي تكون كلها كامنة.

---

sasa.bac

2-الاهتزازات الجيبية الدورانية – نواس الفتل غير المتخامد ⚡

مبوب الفيزياء من ساسا بكلوريا 2025

https://t.me/Sasabac2025

🟢 تمهيد
تعتمد بعض الساعات في عملها على حركة نابض لولبي، حيث تتأرجح كتلة بحركة دورانية بين موضعين أقصى وأدنى حول محور ثابت. عندما نزيح الكتلة عن وضع التوازن ونتركها، تنشأ قوة تعيدها إلى موضعها الأصلي، مما يؤدي إلى حدوث اهتزازات دورانية. هذا النوع من الحركة يعرف بالاهتزازات الجيبية الدورانية، ويعد نواس الفتل غير المتخامد من أبرز الأمثلة عليها.

🟢 تعريف نواس الفتل
يتكون نواس الفتل من جسم صلب قابل للدوران حول محور ثابت، يكون معلقًا بسلك فتل. عند تدوير الجسم بزاوية صغيرة، ينشأ عزم إرجاع يعيده إلى موضع التوازن. هذه الحركة الدورانية تتميز بأنها توافقية بسيطة، حيث يكون العزم المؤثر متناسبًا مع الإزاحة الزاوية ومعاكسًا لها في الاتجاه.

sasa.bac

🟢 القوة المسؤولة عن الاهتزازات الجيبية الدورانية
عند تحريك الجسم من موضع توازنه بزاوية θ، ينشأ عزم إرجاع نتيجة التواء سلك الفتل، والذي يتناسب طردًا مع الإزاحة الزاوية، ويعطى بالعلاقة

⚖️ $C\theta = - k \theta$

حيث
🔷 $C\theta$ هو عزم الإرجاع
🔷 k ثابت الفتل ويعتمد على طبيعة السلك وطوله وقطره
🔷 θ المطال الزاوي

هذه العلاقة تشبه قانون هوك في النواس المرن، مما يدل على أن نواس الفتل يخضع لحركة توافقية بسيطة.

🟢 القوانين الأساسية لنواس الفتل غير المتخامد

📌 معادلة المطال الزاوي (الإزاحة الزاوية)

$$\theta = \theta_{max} \cos(\omega_0 t + \phi_0)$$

📌 معادلة السرعة الزاوية

$$\omega = -\theta_{max}\, \omega_0 \sin(\omega_0 t + \phi_0)$$

📌 معادلة التسارع الزاوي

$$\alpha = -\theta_{max}\, \omega_0^2 \cos(\omega_0 t + \phi_0)$$

📌 الدور الخاص لنواس الفتل

$$T_0 = 2\pi \sqrt{(I/k)}$$

حيث

🔷 I هو عزم عطالة الجسم حول محور الدوران

🔷 k ثابت الفتل

🟢 دراسة تجريبية لنواس الفتل

sasa.bac

🔬 تأثير زاوية الفتل

عند تدوير الجسم بزاوية ابتدائية وتركه يهتز، يمكن ملاحظة أن الدور لا يعتمد على المطال الزاوي

⚙️ تأثير عزم العطالة

عند تغيير توزيع الكتلة حول محور الدوران، نجد أن الدور يزداد بزيادة عزم العطالة

🛠️ تأثير ثابت الفتل

عند استخدام سلك فتل أقصر أو أكثر صلابة، نجد أن الدور ينخفض كلما زاد ثابت الفتل k

---

🟢 تحليل الطاقة في نواس الفتل غير المتخامد

🔷 الطاقة الكامنة الدورانية

$$E_p = 1/2\ k\ \theta^2$$

🔷 الطاقة الحركية الدورانية

$$E_k = 1/2\ I\ \omega^2$$

🔷 الطاقة الميكانيكية الكلية

$$E_{total} = E_p + E_k = 1/2\ k\ \theta_{max}^2$$

✅ عند موضع التوازن تكون الطاقة الحركية أعظمية والطاقة الكامنة معدومة
✅ عند المطال الأعظمي تكون الطاقة الكامنة أعظمية والطاقة الحركية معدومة

🟢 مقارنة بين نواس الفتل والنواس المرن

⚖️ نواس الفتل يعتمد على عزم عطالة الجسم وثابت الفتل
⚖️ النواس المرن يعتمد على كتلة الجسم وثابت النابض
⚖️ كلاهما يخضع لحركة توافقية بسيطة

🟢 تطبيقات حياتية لنواس الفتل

⏰ يستخدم في بعض الساعات الميكانيكية لضبط الوقت
📏 يستعمل في قياسات القصور الذاتي للأجسام
🔬 يدخل في تصميم بعض أجهزة الاهتزاز المستخدمة في التجارب العلمية

sasa.bac

🟢 تمارين محلولة على نواس الفتل غير المتخامد

📌 تمرين 1
جسم ذو عزم عطالة $I = 0.02\ kg·m^2$ مثبت على سلك فتل ثابت فتله $k = 0.5\ N·m/rad$. احسب الدور الخاص للاهتزاز

✏️ الحل
$T_0 = 2\pi \sqrt{(I/k)}$
$= 2\pi \sqrt{(0.02 / 0.5)}$
= 0.63 ثانية

📌 تمرين 2
نواس فتل يهتز وفق العلاقة
$\theta = 0.1 \cos(4t)$
ما قيمة التواتر الزاوي ω_0

✏️ الحل
من المعادلة $\theta = \theta max \cos(\omega_0 t)$ نجد أن
$\omega_0 = 4\ rad/s$

🟢 نصائح لفهم نواس الفتل

✅ جرب تخيل حركة ساعة ميكانيكية تعتمد على نابض فتل
✅ تدرب على استنتاج العلاقة بين الدور وعزم العطالة
✅ افهم الفرق بين الطاقة الكامنة والطاقة الحركية في الحركة الدورانية

مبوب الفيزياء من ساسا بكلوريا 2025

https://t.me/Sasabac2025

💡 أسئلة أتمتة – نواس الفتل غير المتخامد 💡

🟢 السؤال 1
عند تحريك نواس الفتل بزاوية ابتدائية وتركه، فإنه يبدأ بالحركة نتيجة:

a) قوة الجاذبية
b) العزم الناتج عن مزدوجة الفتل
c) مقاومة الهواء
d) الاحتكاك بين الجسم وسلك الفتل

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: b) العزم الناتج عن مزدوجة الفتل
لأن القوة المسؤولة عن الإرجاع ناتجة عن عزم مزدوجة الفتل التي تعيد الجسم إلى موضع التوازن.

🟢 السؤال 2
يعتمد الدور الخاص لنواس الفتل على:

a) طول سلك الفتل فقط
b) المطال الزاوي فقط
c) ثابت الفتل وعزم عطالة الجسم
d) مقدار الإزاحة الزاوية الابتدائية

✅ الحل الصحيح: c) ثابت الفتل وعزم عطالة الجسم
الدور يحسب من العلاقة:
$T_0 = 2\pi \sqrt{(I/k)}$
حيث يعتمد على عزم العطالة I وثابت الفتل k فقط.

🟢 السؤال 3
إذا تم تقليل طول سلك الفتل إلى النصف، فإن الدور الخاص لنواس الفتل:

a) يزداد إلى الضعف
b) ينقص إلى النصف
c) لا يتغير
d) يتضاعف أربع مرات

✅ الحل الصحيح: b) ينقص إلى النصف
لأن ثابت الفتل k يتناسب عكسيًا مع طول السلك، مما يؤدي إلى تقليل الدور.

🟢 السؤال 4
إذا تضاعف عزم عطالة الجسم المهتز، فإن الدور الخاص له:

a) ينخفض بمقدار النصف
b) يتضاعف
c) لا يتغير
d) يتغير عشوائيًا

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: b) يتضاعف
لأن الدور يتناسب طردًا مع الجذر التربيعي لعزم العطالة I.

🟢 السؤال 5
في لحظة مرور نواس الفتل بموضع التوازن، فإن:

a) الطاقة الحركية معدومة والطاقة الكامنة أعظمية
b) السرعة الزاوية تكون معدومة
c) الطاقة الحركية أعظمية والطاقة الكامنة معدومة
d) كل من الطاقة الحركية والطاقة الكامنة أعظميتان

✅ الحل الصحيح: c) الطاقة الحركية أعظمية والطاقة الكامنة معدومة
لأن كل الطاقة تتحول إلى طاقة حركية عند موضع التوازن.

🟢 السؤال 6
أي من العوامل التالية لا يؤثر على دور نواس الفتل؟

a) ثابت فتل السلك
b) عزم عطالة الجسم
c) المطال الزاوي
d) نوع مادة السلك

✅ الحل الصحيح: c) المطال الزاوي
الدور يعتمد فقط على k و I ولا يتأثر بالمطال الزاوي.

🟢 السؤال 7
ما وحدة ثابت الفتل k؟

a) N/m
b) N·m/rad
c) kg·m²
d) s²

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: b) N·m/rad
وهي وحدة ثابت الفتل الذي يقيس مقاومة السلك للدوران.

🟢 السؤال 8
ما تأثير زيادة قطر السلك على ثابت الفتل k؟

a) يزداد k
b) ينقص k
c) يبقى ثابتًا
d) يزداد ثم ينقص

✅ الحل الصحيح: a) يزداد k
كلما زاد قطر السلك، زادت صلابته وبالتالي يزداد ثابت الفتل.

🟢 السؤال 9

ما الذي يحدد عزم العطالة I في نواس الفتل؟

a) توزيع الكتلة حول محور الدوران
b) طول السلك فقط
c) قيمة ثابت الفتل
d) مقدار زاوية الفتل

✅ الحل الصحيح: a) توزيع الكتلة حول محور الدوران
لأن عزم العطالة يتناسب مع توزيع الكتلة حول المحور.

🟢 السؤال 10
إذا تضاعف ثابت الفتل، فإن الدور الخاص:

a) ينقص بمقدار 1/√2
b) يتضاعف
c) لا يتغير
d) يزيد بمقدار √2

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: a) ينقص بمقدار 1/√2
لأن العلاقة بين الدور وثابت الفتل عكسية عبر الجذر التربيعي.

🟢 السؤال 11
أي من العبارات التالية صحيحة؟

a) الطاقة الكامنة تكون أعظمية عند موضع التوازن
b) التسارع الزاوي يساوي الصفر عند المطال الزاوي الأعظمي
c) السرعة الزاوية تساوي الصفر عند موضع التوازن
d) الدور لا يعتمد على ثابت الفتل

✅ الحل الصحيح: b) التسارع الزاوي يساوي الصفر عند المطال الزاوي الأعظمي

🟢 السؤال 12
ما علاقة الدور الخاص لنواس الفتل بطول سلك الفتل؟

a) يتناسب طرديًا

b) يتناسب عكسيًا مع الجذر التربيعي
c) لا يعتمد على طول السلك
d) يزداد بزيادة طول السلك

✅ الحل الصحيح: b) يتناسب عكسيًا مع الجذر التربيعي
كلما زاد طول السلك، قلّ ثابت الفتل وزاد الدور.

🟢 السؤال 13
أي مما يلي يؤدي إلى تقليل دور نواس الفتل؟

a) تقليل طول السلك
b) تقليل عزم العطالة
c) زيادة ثابت الفتل
d) جميع ما سبق

✅ الحل الصحيح: d) جميع ما سبق

---

sasa.bac

🟢 السؤال 14
تكون سرعة نواس الفتل الزاوية أعظمية عندما يكون:

a) عند المطال الزاوي الأعظمي
b) عند موضع التوازن
c) في منتصف المسافة بين التوازن والمطال الأعظمي
d) دائماً ثابتة

✅ الحل الصحيح: b) عند موضع التوازن

🟢 السؤال 15
تتناسب القوة المؤثرة على نواس الفتل مع:

a) مربع الزاوية
b) جذر الزاوية
c) الزاوية نفسها
d) لا تعتمد على الزاوية

✅ الحل الصحيح: c) الزاوية نفسها

🟢 السؤال 16
ما العلاقة بين الطاقة الحركية والطاقة الكامنة في نواس الفتل؟

a) دائما متساويتان
b) متبادلتان
c) الطاقة الحركية ثابتة
d) الطاقة الكامنة لا تتغير

✅ الحل الصحيح: b) متبادلتان

🟢 السؤال 17
عندما يكون المطال الزاوي أعظميًا، يكون:

a) العزم معدومًا
b) الطاقة الحركية معدومة
c) التسارع معدومًا
d) الدور أكبر

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: b) الطاقة الحركية معدومة

🟢 السؤال 18
ما الذي يحدث للدور عند استخدام سلك أرفع بنفس الطول؟

a) يزداد
b) ينقص
c) لا يتغير
d) يصبح صفرًا

✅ الحل الصحيح: a) يزداد

🟢 السؤال 19

إذا نقصت كتلة الجسم المهتز، فإن:

a) يقل عزم العطالة ويقل الدور
b) يزداد الدور
c) لا يتغير الدور
d) يزيد ثابت الفتل

✅ الحل الصحيح: a) يقل عزم العطالة ويقل الدور

🟢 السؤال 20
في نواس الفتل، ما العلاقة بين الدور وعزم العطالة؟

a) تناسب طردي
b) تناسب عكسي
c) لا يوجد علاقة
d) يعتمد فقط على طول السلك

✅ الحل الصحيح: a) تناسب طردي

sasa.bac

3- الاهتزازات غير التوافقية - النواس الثقلي غير المتخامد

مبوب الفيزياء من ساسا بكلوريا 2025
https://t.me/Sasabac2025

🟢 تمهيد
يعتبر النواس الثقلي غير المتخامد من الأنظمة الاهتزازية التي تتأثر بقوى الجاذبية، حيث يتأرجح الجسم حول محور أفقي بفعل وزنه. يختلف هذا النوع من النواسات عن نواس الفتل من حيث طبيعة القوة المؤثرة عليه، إذ يعتمد على العزم الناتج عن وزن الجسم بدلاً من عزم الفتل.

🟢 تعريف النواس الثقلي غير المتخامد
هو جسم صلب قابل للدوران حول محور أفقي ثابت، حيث يكون مركز ثقله بعيدًا عن محور الدوران. عند إزاحة الجسم عن وضع التوازن، ينشأ عزم إرجاع يعيده إلى موضعه الأصلي، مما يؤدي إلى حدوث اهتزازات دورانية توافقية.

🔷 مثال: تأرجح قضيب معدني مثبت من أحد طرفيه بحرية.
🔷 مثال آخر: تأرجح باب عند تركه مفتوحًا بزاوية صغيرة ثم تحريره.

---

sasa.bac

🟢 القوى المؤثرة على النواس الثقلي
عند إزاحة الجسم عن وضع التوازن بزاوية θ، ينشأ عزم إرجاع ناتج عن تأثير الجاذبية، ويعطى بالعلاقة:

⚖️ $C\theta = - mg\ d \sin(\theta)$

حيث:
- $C\theta$ هو عزم الإرجاع.
- m كتلة الجسم.
- g تسارع الجاذبية الأرضية.
- d المسافة بين محور الدوران ومركز الثقل.
- θ زاوية الإزاحة عن وضع التوازن.

🔷 عندما تكون الزوايا صغيرة، يمكن تقريب $\sin(\theta) \approx \theta$، وبالتالي تصبح العلاقة:
$C\theta = - mg\ d\ \theta$
وهذا يدل على أن الحركة توافقية بسيطة.

🟢 القوانين الأساسية للنواس الثقلي غير المتخامد

📌 معادلة المطال الزاوي (الإزاحة الزاوية)

$$\theta = \theta max \cos(\omega_0 t + \phi_0)$$

📌 معادلة السرعة الزاوية

$$\omega = - \theta max \, \omega_0 \sin(\omega_0 t + \phi_0)$$

📌 معادلة التسارع الزاوي

$$\alpha = - \theta max \, \omega_0^2 \cos(\omega_0 t + \phi_0)$$

📌 الدور الخاص للنواس الثقلي

$$T_0 = 2\pi \sqrt{(I / mgd)}$$

حيث

🔷 I هو عزم عطالة الجسم حول محور الدوران .

🔷 d المسافة بين مركز الثقل ومحور الدوران.

🟢 تحليل الطاقة في النواس الثقلي غير المتخامد

🔷 الطاقة الكامنة الثقالية

$$Ep = mgd (1 - \cos\theta)$$

🔷 الطاقة الحركية الدورانية

$$Ek = 1/2 \, I \, \omega^2$$

🔷 الطاقة الميكانيكية الكلية

$$Etotal = Ep + Ek = \text{ثابتة}$$

✅ عند موضع التوازن: الطاقة الحركية أعظمية والطاقة الكامنة معدومة .

✅ عند المطال الزاوي الأعظمي: الطاقة الكامنة أعظمية والطاقة الحركية معدومة .

🟢 مقارنة بين النواس الثقلي والنواس الفتل

⚖️ النواس الثقلي يعتمد على وزن الجسم والمسافة إلى مركز الثقل.

⚖️ النواس الفتل يعتمد على ثابت الفتل وعزم العطالة.

⚖️ كلاهما يخضع لحركة توافقية بسيطة في الزوايا الصغيرة.

---

sasa.bac

🟢 تطبيقات حياتية للنواس الثقلي غير المتخامد

⏰ يستخدم في الساعات البندولية.
🏗️ يستخدم في أنظمة التخميد في المباني والجسور.
⚖️ يدخل في تصميم بعض الموازين الفيزيائية.

🟢 تمارين محلولة على النواس الثقلي غير المتخامد

📌 تمرين 1
قضيب معدني طوله 1 م وكتلته 2 كغ مثبت من أحد طرفيه وسمح له بالتأرجح. احسب الدور الخاص للحركة إذا كان تسارع الجاذبية 9.81 م/ث².

✏️ الحل
1. حساب عزم العطالة بالنسبة لمحور الدوران:
$I = (1/3)\ m\ L^2 = (1/3) \times 2 \times (1)^2 = 0.67$ كغ·م²

2. حساب الدور الخاص:
$T_0 = 2\pi \sqrt{(I / mgd)}$
$= 2\pi \sqrt{(0.67 / (2 \times 9.81 \times 0.5))}$
= 1.43 ثانية

sasa.bac

📌 تمرين 2
نواس ثقلي مهتز وفق العلاقة:
$\theta = 0.05 \cos(3t)$
ما قيمة التواتر الزاوي ω_0؟

✏️ الحل
من المعادلة $\theta = \theta max \cos(\omega_0 t)$ نجد أن
$\omega_0 = 3$ rad/s

🟢 نصائح لفهم النواس الثقلي

✅ اربط المفاهيم بالحياة اليومية مثل تأرجح باب أو نواس ساعة.
✅ تدرب على استنتاج العلاقة بين الدور وعزم العطالة.
✅ افهم الفرق بين الطاقة الكامنة والطاقة الحركية أثناء الاهتزازات.

3- أسئلة أتمتة - النواس الثقلي غير المتخامد

مبوب الفيزياء من ساسا بكلوريا 2025

https://t.me/Sasabac2025

🟢 السؤال 1
يتأرجح النواس الثقلي بفعل:

a) قوة الاحتكاك
b) عزم الفتل
c) الجاذبية الأرضية
d) ضغط الهواء

✅ الحل الصحيح: c) الجاذبية الأرضية
النواس الثقلي يعتمد في حركته على العزم الناشئ عن وزن الجسم.

🟢 السؤال 2
يعتمد الدور الخاص للنواس الثقلي على:

sasa.bac

a) طول الجسم فقط
b) كتلة الجسم فقط
c) عزم عطالة الجسم والمسافة بين مركز الثقل ومحور الدوران
d) مقدار الإزاحة الزاوية

✅ الحل الصحيح: c) عزم عطالة الجسم والمسافة بين مركز الثقل ومحور الدوران
يعطى الدور بالعلاقة:
$T_0 = 2\pi \sqrt{(I / mgd)}$

🟢 السؤال 3
إذا زادت المسافة بين مركز الثقل ومحور الدوران، فإن الدور الخاص للنواس الثقلي:

a) يزداد
b) ينقص
c) لا يتغير
d) يتغير عشوائيًا

✅ الحل الصحيح: b) ينقص
لأن الدور يتناسب عكسيًا مع الجذر التربيعي للمسافة d.

🟢 السؤال 4
إذا تضاعف عزم عطالة الجسم، فإن الدور الخاص له:

a) ينخفض بمقدار النصف
b) يتضاعف
c) لا يتغير
d) يزداد بمقدار الجذر التربيعي للضعف

✅ الحل الصحيح: d) يزداد بمقدار الجذر التربيعي للضعف
لأن الدور يتناسب طرديًا مع الجذر التربيعي لعزم العطالة I.

🟢 السؤال 5
عند موضع التوازن، تكون الطاقة الحركية:

a) معدومة
b) أعظمية
c) مساوية للطاقة الكامنة
d) متغيرة حسب الزاوية

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: b) أعظمية
عند موضع التوازن تكون كل الطاقة ميكانيكية حركية.

🟢 السؤال 6
ما وحدة قياس عزم العطالة؟

a) $kg \cdot m^2$
b) $N \cdot m$
c) m/s^2
d) $kg \cdot m$

✅ الحل الصحيح: a) $kg \cdot m^2$
عزم العطالة يقيس مقاومة الجسم للتغير في حركته الدورانية.

🟢 السؤال 7
إذا استخدمنا نواسًا ثقليًا من مادة أكثر كثافة بنفس الشكل، فإن الدور الخاص:

a) يزداد
b) ينقص
c) يبقى ثابتًا
d) يعتمد على التوزيع الكتلي

✅ الحل الصحيح: d) يعتمد على التوزيع الكتلي
لأن عزم العطالة يعتمد على كيفية توزيع الكتلة وليس فقط على الكثافة.

🟢 السؤال 8
ما العلاقة الصحيحة بين الطاقة الحركية والطاقة الكامنة في النواس الثقلي؟

a) الطاقة الحركية تكون أعظمية عند أقصى مطال زاوي
b) الطاقة الكامنة تكون أعظمية عند موضع التوازن
c) تتبادل الطاقة الكامنة والطاقة الحركية خلال الحركة
d) الطاقة الميكانيكية الكلية تتغير مع الزمن

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: c) تتبادل الطاقة الكامنة والطاقة الحركية خلال الحركة
الطاقة تنتقل بين الحركية والكامنة بشكل دوري.

🟢 السؤال 9
ما وحدة قياس ثابت العزم mgd في معادلة الدور الخاص؟

a) N·m
b) kg·m²
c) rad/s²
d) m²

✅ الحل الصحيح: a) N·m
لأن mgd يمثل عزم القوة الثقالية.

🟢 السؤال 10
ما تأثير زيادة طول النواس الثقلي على دوره الخاص؟

a) يزداد الدور
b) ينقص الدور
c) لا يتغير
d) يعتمد على الكتلة

✅ الحل الصحيح: a) يزداد الدور
كلما زاد الطول زاد عزم العطالة، وبالتالي يزداد الدور.

🟢 السؤال 11
إذا زادت كتلة الجسم المهتز في النواس الثقلي، فإن دوره:

a) يتضاعف
b) يبقى ثابتًا
c) ينخفض للنصف
d) يزداد بقدر ثابت

✅ الحل الصحيح: b) يبقى ثابتًا
لأن الدور لا يعتمد على الكتلة مباشرةً بل على نسبة l/mgd.

sasa.bac

🟢 السؤال 12
عند المطال الزاوي الأعظمي، تكون السرعة الزاوية:

a) معدومة
b) أعظمية
c) تساوي نصف القيمة العظمى
d) متغيرة بدون علاقة ثابتة

✅ الحل الصحيح: a) معدومة
عند أقصى إزاحة زاوية، يكون الجسم في وضع لحظي بدون حركة.

🟢 السؤال 13
ما العلاقة بين الدور الخاص للنواس الثقلي والتسارع الأرضي g؟

a) يتناسب طرديًا

b) يتناسب عكسيًا مع الجذر التربيعي
c) لا يعتمد عليه
d) يزداد بزيادته

✅ الحل الصحيح: b) يتناسب عكسيًا مع الجذر التربيعي
لأن العلاقة هي $T_0 = 2\pi \sqrt{(I / mgd)}$.

🟢 السؤال 14
ما الذي يحدث للدور عندما يتم استخدام نفس الجسم لكنه يثبت من نقطة أعلى؟

a) يزداد
b) ينقص
c) لا يتغير
d) يعتمد على الكتلة

✅ الحل الصحيح: b) ينقص
لأن المسافة d تزيد مما يقلل الدور.

---

sasa.bac

🟢 السؤال 15
في لحظة مروره بموضع التوازن، يكون:

a) العزم معدومًا
b) الطاقة الحركية معدومة
c) الطاقة الكامنة أعظمية
d) التسارع الزاوي أعظميًا

✅ الحل الصحيح: a) العزم معدومًا
عند موضع التوازن لا يوجد عزم إرجاع.

🟢 السؤال 16
ما العلاقة بين الطاقة الكامنة والطاقة الحركية عند أي لحظة في النواس الثقلي؟

a) مجموعهما ثابت
b) الطاقة الكامنة تتغير عشوائيًا
c) الطاقة الحركية تكون دائمًا نصف الطاقة الكامنة

d) الطاقة الكامنة لا تتغير

✅ الحل الصحيح: a) مجموعهما ثابت
وفقًا لقانون حفظ الطاقة.

🟢 السؤال 17
ما تأثير تقليل المسافة بين مركز الثقل ومحور الدوران؟

a) يزيد الدور
b) ينقص الدور
c) لا يتغير
d) يعتمد على المطال الزاوي

✅ الحل الصحيح: a) يزيد الدور
لأن العلاقة $T_0 = 2\pi \sqrt{(I / mgd)}$ تعني أن تقليل d يزيد الدور.

---

sasa.bac

🟢 السؤال 18
إذا زادت الزاوية الابتدائية، فإن:

a) الدور يتغير
b) الطاقة الكامنة الابتدائية تزداد
c) التسارع الزاوي يقل
d) الطاقة الحركية تنعدم

✅ الحل الصحيح: b) الطاقة الكامنة الابتدائية تزداد
لأنها تتناسب مع الارتفاع.

🟢 السؤال 19
ماذا يحدث عند إهمال مقاومة الهواء في النواس الثقلي؟

a) تستمر الحركة دون توقف
b) يتوقف النواس بعد فترة
c) يزداد الدور تدريجيًا
d) تقل الطاقة الكامنة

✅ الحل الصحيح: a) تستمر الحركة دون توقف
بإهمال الفقد في الطاقة.

🟢 السؤال 20
كيف تتغير السرعة الزاوية عند زيادة المطال الزاوي الابتدائي؟

a) تزداد
b) تنقص
c) تبقى ثابتة
d) تختفي

✅ الحل الصحيح: a) تزداد
لأن الطاقة الكامنة الابتدائية تكون أكبر.

sasa.bac

4- ميكانيك الموائع

مبوب الفيزياء من ساسا بكلوريا 2025
https://t.me/Sasabac2025

🟢 تمهيد

تلعب الموائع دورًا أساسيًا في حياتنا اليومية، فهي تشكل أساسًا للعديد من الظواهر الفيزيائية مثل تدفق المياه في الأنابيب، حركة الهواء حول الطائرات، ودوران الدم في الأوعية الدموية. يهدف ميكانيك الموائع إلى دراسة خصائص السوائل والغازات أثناء سكونها وحركتها، بالإضافة إلى القوانين التي تحكم سلوكها.

🟢 تعريف المائع المثالي

المائع المثالي هو نموذج افتراضي يستخدم لتبسيط دراسة السوائل، ويمتلك الخصائص التالية:

- غير قابل للانضغاط: أي أن كثافته تبقى ثابتة مهما تغير الضغط.
- عديم اللزوجة: لا توجد قوى احتكاك بين طبقاته الداخلية.
- جريانه منتظم ومستقر.
- لا يعاني من أي اضطرابات دورانية أثناء تدفقه.

---

sasa.bac

🟢 أنواع الجريان في السوائل

🔷 الجريان المنتظم:

هو الجريان الذي تبقى فيه سرعة وكثافة وضغط السائل عند أي نقطة ثابتة مع مرور الزمن.

🔷 الجريان غير المنتظم:

هو الجريان الذي تتغير فيه سرعة السائل وكثافته وضغطه عند أي نقطة مع مرور الزمن.

🔷 خط الانسياب:

هو المسار الذي تتبعه جزيئات السائل أثناء الجريان، حيث يكون اتجاه السرعة مماسيًا له.

🔷 أنبوب التدفق:

هو أنبوب وهمي مكون من مجموعة من خطوط الانسياب المتجاورة، يحدد مسار السائل خلال تدفقه.

🟢 معدل التدفق ومعادلة الاستمرارية

🔷 معدل التدفق (Q):

هو حجم السائل الذي يمر خلال مقطع معين في وحدة الزمن، ويعطى بالعلاقة:

$$Q = V / t$$

حيث V هو حجم السائل و t هو الزمن.

🔷 معادلة الاستمرارية:

تعبر عن مبدأ حفظ الكتلة في السوائل غير القابلة للانضغاط، وتنص على أن معدل التدفق يبقى ثابتًا في أي نقطة داخل الأنبوب:

$$S_1 V_1 = S_2 V_2$$

أي أنه عندما تقل مساحة المقطع تزداد السرعة، وعندما تزداد المساحة تقل السرعة.

🟢 معادلة برنولي

تنص معادلة برنولي على أن مجموع الطاقة الكلية لكل وحدة حجم في السائل المتحرك يبقى ثابتًا على طول خط الانسياب، ويعبر عنها بالعلاقة:

$$P + 1/2\ \rho\ v^2 + \rho\ g\ z = \text{ثابت}$$

حيث:

- P الضغط عند النقطة المدروسة.
- ρ كثافة السائل.
- v سرعة الجريان.
- g تسارع الجاذبية.
- z الارتفاع عن مستوى مرجعي.

sasa.bac

🔷 تطبيقات معادلة برنولي:

✔️ تفسير ارتفاع الطائرات نتيجة فرق الضغط حول الأجنحة.
✔️ حساب سرعة تدفق السائل عبر الأنابيب.
✔️ تفسير ظاهرة سحب الهواء عند خروج المياه من صنبور.

🟢 نظرية تورشيللي

تستخدم هذه النظرية لحساب سرعة السائل الخارج من فتحة صغيرة في خزان، وتعطى بالعلاقة:

$$v = \sqrt{(2g\ h)}$$

حيث h هو ارتفاع السائل عن الفتحة.

🟢 الضغط في الموائع الساكنة

🔷 قانون الضغط الهيدروستاتيكي:

$$P = \rho g h$$

يعبر هذا القانون عن الضغط الذي يولده السائل الساكن في نقطة معينة تحت سطحه.

🔷 معادلة المانومتر:

إذا كان لدينا أنبوب على شكل U مملوء بسائلين مختلفين، فإن الفرق في الضغط بين السطحين يعطى بالعلاقة:

$$P_1 - P_2 = \rho g h$$

🟢 تطبيقات ميكانيك الموائع

- ✔️ تصميم أنظمة ضخ المياه في المدن.
- ✔️ قياس سرعة الدم في الأوعية الدموية باستخدام مبدأ برنولي.
- ✔️ تصميم الطائرات وأجنحتها لتحقيق الرفع الهوائي.
- ✔️ حساب ضغط الهواء في إطارات السيارات.

sasa.bac

🟢 تمارين محلولة

📌 تمرين 1

يتدفق سائل داخل أنبوب، حيث كانت سرعته في المقطع الأول 2 م/ث ومساحة المقطع 0.05 م². احسب سرعته في المقطع الثاني إذا كانت مساحته 0.02 م².

✏️ الحل

باستخدام معادلة الاستمرارية:

$$S_1 v_1 = S_2 v_2$$

$$v_2 \times 0.02 = 2 \times 0.05$$

$$v_2 \text{ م/ث} = (0.05 \times 2) / 0.02 = 5$$

📌 تمرين 2

يخرج الماء من فتحة صغيرة في خزان ارتفاعه 3 م. احسب سرعة خروج الماء.

✏️ الحل

باستخدام نظرية تورشيللي:

$$v = \sqrt{(2g h)}$$

$v = \sqrt{(2 \times 9.81 \times 3)}$
$v = 7.67$ م/ث

🟢 نصائح

✅ اربط مفاهيم الجريان بحياتك اليومية، مثل تدفق المياه من الصنبور أو سحب الهواء عند مرور السيارة.
✅ استخدم الرسومات لفهم خطوط الانسياب ومعادلة برنولي.
✅ تدرب على استخدام معادلات الاستمرارية، برنولي، والضغط الهيدروستاتيكي لحل المسائل بسهولة.

4- أسئلة أتمتة - ميكانيك الموائع

مبوب الفيزياء من ساسا بكلوريا 2025
https://t.me/Sasabac2025

🟢 السؤال 1
أي من العبارات التالية صحيحة عن المائع المثالي؟

a) قابل للانضغاط ويعاني من الاحتكاك الداخلي
b) غير قابل للانضغاط وعديم اللزوجة
c) يحتوي على مقاومة داخلية كبيرة
d) يتبع قوانين الجريان غير المنتظم

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: b) غير قابل للانضغاط وعديم اللزوجة
لأن المائع المثالي هو نموذج افتراضي يفترض عدم وجود لزوجة أو انضغاطية.

🟢 السؤال 2
ما الذي يحدث لسرعة السائل عند مروره عبر مقطع ضيق في أنبوب التدفق؟

a) تقل
b) تبقى ثابتة
c) تزداد
d) تعتمد على كثافة السائل

✅ الحل الصحيح: c) تزداد
وفقًا لمعادلة الاستمرارية $s_1 v_1 = s_2 v_2$، عندما تقل مساحة المقطع تزداد السرعة.

🟢 السؤال 3
ما وحدة قياس معدل التدفق الحجمي؟

a) م³/ث
b) كغ/م³
c) باسكال
d) نيوتن

✅ الحل الصحيح: a) م³/ث
لأن معدل التدفق الحجمي هو كمية السائل المار عبر مقطع في وحدة الزمن.

🟢 السؤال 4
إذا كانت سرعة الماء عند نقطة معينة داخل أنبوب أفقي تساوي 4 م/ث ومساحة المقطع عند هذه النقطة 0.02 م²، فما سرعة الماء عند نقطة أخرى إذا كانت مساحة المقطع 0.01 م²؟

a) 2 م/ث
b) 8 م/ث
c) 4 م/ث
d) 6 م/ث

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: b) 8 م/ث
باستخدام معادلة الاستمرارية:
$s_1 v_1 = s_2 v_2$
$0.02 \times 4 = 0.01 \times v_2$
$v_2 = 8$ م/ث

🟢 السؤال 5
ماذا يحدث للضغط عندما تزداد سرعة السائل في أنبوب أفقي وفقًا لمعادلة برنولي؟

a) يزداد
b) ينقص
c) يبقى ثابتًا
d) يعتمد على كثافة السائل فقط

✅ الحل الصحيح: b) ينقص
لأن معادلة برنولي تعبر عن حفظ الطاقة، وعندما تزداد السرعة، يقل الضغط للحفاظ على التوازن الطاقي.

🟢 السؤال 6
عند خروج الماء من فتحة صغيرة في أسفل خزان مملوء بالماء، فإن سرعة الماء الخارجة تعتمد على:

a) حجم الخزان
b) ارتفاع الماء في الخزان
c) كثافة الماء فقط
d) مساحة الفتحة

✅ الحل الصحيح: b) ارتفاع الماء في الخزان
وفقًا لنظرية تورشيللي:
$v = \sqrt{(2gh)}$

🟢 السؤال 7
أي من العبارات التالية تمثل تطبيقًا لمعادلة برنولي؟

a) قياس ضغط الدم في جسم الإنسان
b) حساب الزمن الدوري للبندول البسيط
c) تحليل حركة المقذوفات
d) استخدام العدسات لتكبير الصور

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: a) قياس ضغط الدم في جسم الإنسان
لأن قياس سرعة تدفق الدم يعتمد على معادلة برنولي.

🟢 السؤال 8
إذا كان الضغط عند نقطة ما داخل أنبوب 2×10^5 باسكال والسرعة 3 م/ث، فما التغير في الضغط عند نقطة أخرى عندما تزداد السرعة إلى 5 م/ث؟

a) يزداد بمقدار 10^5 باسكال
b) ينقص بمقدار 10^5 باسكال
c) يبقى ثابتًا
d) يعتمد على كثافة السائل

✅ الحل الصحيح: b) ينقص بمقدار 10^5 باسكال
لأن معادلة برنولي تربط بين السرعة والضغط، وكلما زادت السرعة، قلّ الضغط.

🟢 السؤال 9
ما سبب ارتفاع الطائرات في الهواء؟

a) قوة الجاذبية الأرضية
b) فرق الضغط حول الأجنحة
c) زيادة كثافة الهواء حول الطائرة
d) التأثير الكهرومغناطيسي

✅ الحل الصحيح: b) فرق الضغط حول الأجنحة
وفقًا لمبدأ برنولي، يكون الضغط فوق الجناح أقل من الضغط تحته، مما يولد قوة رفع.

🟢 السؤال 10
عندما يقل نصف قطر أنبوب إلى النصف، فإن سرعة تدفق السائل:

a) تنخفض للنصف
b) تتضاعف
c) تزداد بمقدار أربعة أضعاف
d) تبقى ثابتة

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: c) تزداد بمقدار أربعة أضعاف
لأن السرعة تتناسب عكسيًا مع مربع نصف القطر وفقًا لمعادلة الاستمرارية.

🟢 السؤال 11
أي مما يلي يسبب ظاهرة سحب الهواء عند خروج الماء بسرعة من الصنبور؟

a) مبدأ برنولي
b) معادلة الاستمرارية
c) قانون نيوتن الأول
d) قانون هوك

✅ الحل الصحيح: a) مبدأ برنولي
لأن انخفاض الضغط الناتج عن زيادة السرعة يسحب الهواء إلى الداخل.

🟢 السؤال 12
ما الضغط المطلق عند نقطة داخل سائل على عمق h؟

a) $P = \rho gh$
b) $P = P_0 + \rho gh$
c) $P = 1/2\ \rho\ v^2$
d) $P = \rho\ v^2$

✅ الحل الصحيح: b) $P = P_0 + \rho gh$
لأن الضغط المطلق يشمل الضغط الجوي والضغط الهيدروستاتيكي.

🟢 السؤال 13
ما العوامل التي تؤثر على ضغط السائل في نقطة معينة؟

a) كثافة السائل فقط
b) عمق النقطة داخل السائل فقط
c) كل من العمق والكثافة
d) سرعة تدفق السائل

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: c) كل من العمق والكثافة
لأن الضغط في السائل يتناسب مع العمق والكثافة وفقًا للقانون $P = \rho gh$.

🟢 السؤال 14
ما الذي يحدد قوة الدفع المؤثرة على جسم مغمور جزئيًا في سائل؟

a) وزن الجسم
b) كثافة السائل وحجم الجزء المغمور
c) حجم الجسم بالكامل
d) سرعة السائل

✅ الحل الصحيح: b) كثافة السائل وحجم الجزء المغمور
وفقًا لمبدأ أرخميدس، قوة الدفع تساوي وزن السائل المزاح.

🟢 السؤال 15
ما العلاقة بين الضغط وسرعة السائل في أنبوب التدفق؟

a) تناسب طردي
b) تناسب عكسي
c) لا توجد علاقة
d) يتناسب مع مربع السرعة

✅ الحل الصحيح: b) تناسب عكسي
لأن معادلة برنولي تنص على أن الضغط ينخفض عندما تزداد السرعة.

🟢 السؤال 16
ما الوحدة الدولية لمعامل اللزوجة؟

a) باسكال
b) نيوتن ثانية لكل متر مربع
c) جول لكل كيلوجرام
d) م/ث

✅ الحل الصحيح: b) نيوتن ثانية لكل متر مربع

sasa.bac

🟢 السؤال 17
ما الظاهرة التي تفسر انحناء تيار الماء عند تقريب جسم مشحون منه؟

a) مبدأ برنولي
b) قانون نيوتن الثالث
c) التجاذب الكهروستاتيكي
d) قانون باسكال

✅ الحل الصحيح: c) التجاذب الكهروستاتيكي
لأن الشحنة تؤثر على جزيئات الماء وتجذبها.

5- النسبية الخاصة

مبوب الفيزياء من ساسا بكلوريا 2025
https://t.me/Sasabac2025

🟢 تمهيد
تعد النسبية الخاصة واحدة من أهم النظريات الحديثة التي غيرت فهمنا للزمان والمكان والطاقة والكتلة. وضعها ألبرت أينشتاين عام 1905 لتعالج تناقضات الفيزياء الكلاسيكية عند السرعات العالية، مؤكدة أن القوانين الفيزيائية متماثلة في جميع جمل المقارنة العطالية وأن سرعة الضوء ثابتة في جميع الحالات.

🟢 فرضيتا النسبية الخاصة

1- القوانين الفيزيائية متماثلة في جميع جمل المقارنة العطالية، أي أنه لا يمكن التمييز بين الجمل المتحركة بسرعة ثابتة باستخدام التجارب الفيزيائية الداخلية.
2- سرعة الضوء في الفراغ ثابتة لجميع المراقبين، بغض النظر عن سرعة المصدر أو المراقب.

🔷 تعني هذه الفرضيات أن الزمن والطول والكتلة ليست مطلقة بل تعتمد على السرعة النسبية بين الراصد والجسم المتحرك.

sasa.bac

🟢 تمدد الزمن

إذا كان لدينا ساعتان إحداهما ثابتة والأخرى تتحرك بسرعة قريبة من سرعة الضوء، فإن الساعة المتحركة تسجل زمنًا أطول بالمقارنة مع الساعة الثابتة، وفق العلاقة:

$$t' = t / \sqrt{(1 - v^2/c^2)}$$

حيث:
- t' الزمن المقاس في الجملة المتحركة
- t الزمن المقاس في الجملة الساكنة
- v سرعة الجسم المتحرك
- c سرعة الضوء

🔷 كلما اقتربت سرعة الجسم من سرعة الضوء، زاد تمدد الزمن وأصبح أكثر وضوحًا.

🟢 تقلص الأطوال

يقل طول جسم يتحرك بسرعة v بالنسبة لمراقب ساكن وفق العلاقة:

$$L' = L \sqrt{(1 - v^2/c^2)}$$

حيث:
- L' الطول المقاس في الجملة المتحركة
- L الطول الأصلي للجسم في الجملة الساكنة

🔷 هذا التأثير لا يُلاحظ إلا عند السرعات القريبة من سرعة الضوء.

🟢 زيادة الكتلة النسبية

تزداد كتلة جسم متحرك عند سرعات عالية حسب العلاقة:

$$m' = m / \sqrt{(1 - v^2/c^2)}$$

sasa.bac

حيث:
- m' الكتلة المتحركة
- m الكتلة الساكنة

🔷 عند السرعات العادية تكون هذه الزيادة مهملة، لكنها تصبح مهمة عند الاقتراب من سرعة الضوء.

🟢 تكافؤ الكتلة والطاقة

أشهر معادلات أينشتاين في النسبية الخاصة:

$$E = mc^2$$

حيث:
- E الطاقة الكلية للجسم
- m الكتلة
- c سرعة الضوء

🔷 تعني هذه المعادلة أن الكتلة يمكن أن تتحول إلى طاقة والعكس صحيح، وهو ما يشكل الأساس النظري للطاقة النووية.

🟢 تجربة مايكلسون ومورلي

كانت هذه التجربة محاولة لإثبات وجود الأثير، وهو الوسط المفترض لانتشار الضوء. لكن نتائجها أظهرت أن سرعة الضوء لا تتغير، مما دعم فرضيات أينشتاين وألغى مفهوم الأثير تمامًا.

🟢 تطبيقات النسبية الخاصة

✔️ تفسير تمدد الزمن لرواد الفضاء الذين يتحركون بسرعات عالية.
✔️ تفسير زيادة كتلة الجسيمات في المعجلات النووية.
✔️ حساب الطاقة المنبعثة من التفاعلات النووية.
✔️ استخدام التصحيحات النسبية في أنظمة GPS لضمان دقة تحديد المواقع.

🟢 تمارين محلولة

sasa.bac

📌 تمرين 1
رائد فضاء يتحرك بسرعة 0.8c بالنسبة للأرض. إذا قاس مدة رحلته على أنها 5 سنوات، فكم تكون المدة المقاسة على الأرض؟

✏️ الحل
$t' = t / \sqrt{(1 - v^2/c^2)}$
$t' = 5 / \sqrt{(1 - 0.8^2)}$
$t' = 5 / \sqrt{(1 - 0.64)}$
$t' = 5 / \sqrt{0.36}$
$t' = 5 / 0.6 = 8.33$ سنة

📌 تمرين 2
جسم طوله 4 م في جملة ساكنة، تحرك بسرعة 0.6c. احسب طوله في الجملة المتحركة.

✏️ الحل
$L' = L \sqrt{(1 - v^2/c^2)}$
$L' = 4 \times \sqrt{(1 - 0.6^2)}$
$L' = 4 \times \sqrt{(1 - 0.36)}$
$L' = 4 \times \sqrt{0.64}$
$L' = 4 \times 0.8 = 3.2$ م

🟢 نصائح

✅ اربط مفاهيم النسبية بتطبيقات حقيقية مثل GPS والفيزياء النووية.
✅ تدرب على استخدام المعادلات وفهم علاقات السرعة والزمن والطول.
✅ تذكر أن التأثيرات النسبية تصبح ملحوظة فقط عند السرعات العالية جدًا.

5- أسئلة أتمتة - النسبية الخاصة

مبوب الفيزياء من ساسا بكلوريا 2025
https://t.me/Sasabac2025

🟢 السؤال 1
تنص الفرضية الأولى للنسبية الخاصة على أن:

a) سرعة الضوء تتغير تبعًا لحركة المصدر
b) قوانين الفيزياء متماثلة في جميع جمل المقارنة العطالية
c) الزمن مطلق ولا يتغير
d) سرعة الضوء تعتمد على سرعة الراصد

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: b) قوانين الفيزياء متماثلة في جميع جمل المقارنة العطالية
هذه الفرضية تعني أن جميع التجارب الفيزيائية تعطي نفس النتائج في الجمل العطالية بغض النظر عن سرعتها النسبية.

🟢 السؤال 2
وفقًا للنسبية الخاصة، كيف تقاس سرعة الضوء في جميع جمل المقارنة العطالية؟

a) تختلف حسب سرعة المراقب
b) ثابتة وتساوي c
c) تعتمد على اتجاه حركة المصدر
d) تزداد كلما زادت سرعة المصدر

✅ الحل الصحيح: b) ثابتة وتساوي c
هذه الفرضية تعني أن سرعة الضوء لا تتأثر بحركة المصدر أو المراقب.

🟢 السؤال 3
أي من الظواهر التالية لا تحدث إلا عند السرعات العالية جدًا؟

a) تمدد الزمن
b) الاحتكاك الحركي
c) قانون نيوتن الثاني
d) قانون حفظ الطاقة

✅ الحل الصحيح: a) تمدد الزمن
تأثيرات النسبية مثل تمدد الزمن وتقلص الأطوال تصبح ملحوظة فقط عند السرعات القريبة من سرعة الضوء.

🟢 السؤال 4
إذا كان هناك رائد فضاء يتحرك بسرعة 0.9c، فإن الزمن الذي يقيسه بالنسبة لمراقب ساكن:

a) يتباطأ
b) يبقى ثابتًا
c) يتسارع
d) يختفي

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: a) يتباطأ
وفقًا لمعادلة تمدد الزمن:
$t' = t / \sqrt{(1 - v^2/c^2)}$

🟢 السؤال 5
أي من المعادلات التالية تعبر عن تكافؤ الكتلة والطاقة في النسبية الخاصة؟

a) $F = ma$
b) $P = \rho gh$
c) $E = mc^2$
d) $v = d/t$

✅ الحل الصحيح: c) $E = mc^2$
هذه المعادلة تشرح كيف يمكن تحويل الكتلة إلى طاقة.

🟢 السؤال 6
عند قياس طول جسم يتحرك بسرعة قريبة من سرعة الضوء، فإن طوله:

a) يزداد
b) ينقص
c) يبقى ثابتًا
d) يتضاعف

✅ الحل الصحيح: b) ينقص
يقل الطول وفقًا لمعادلة التقلص الطولي:
$L' = L \sqrt{(1 - v^2/c^2)}$

🟢 السؤال 7
إذا كانت سرعة جسم تتحرك تساوي 0.99c، فإن كتلته النسبية:

a) تساوي كتلته الساكنة
b) أقل من كتلته الساكنة
c) أكبر من كتلته الساكنة
d) تنعدم

✅ الحل الصحيح: c) أكبر من كتلته الساكنة
وفقًا للعلاقة:
$m' = m / \sqrt{(1 - v^2/c^2)}$

sasa.bac

🟢 السؤال 8
ماذا يحدث لطاقة الجسيم عندما تزداد سرعته قرب سرعة الضوء؟

a) تبقى ثابتة
b) تتزايد بسرعة كبيرة
c) تنخفض
d) تعتمد على كتلته فقط

✅ الحل الصحيح: b) تتزايد بسرعة كبيرة
كلما اقتربت سرعة الجسيم من سرعة الضوء، زادت طاقته الحركية بشكل غير محدود.

🟢 السؤال 9
أي من العبارات التالية غير صحيحة؟

a) سرعة الضوء ثابتة لجميع المراقبين
b) الزمن يتباطأ عند السرعات العالية
c) الكتلة لا تتأثر بالحركة
d) الطول يتقلص عند السرعات العالية

✅ الحل الصحيح: c) الكتلة لا تتأثر بالحركة
لأن الكتلة تزداد مع زيادة السرعة.

🟢 السؤال 10
ما الذي أثبتته تجربة مايكلسون ومورلي؟

a) أن سرعة الضوء تعتمد على الوسط الذي تنتشر فيه
b) أن سرعة الضوء ثابتة في جميع الاتجاهات
c) أن هناك وسط أثيري ينتقل خلاله الضوء
d) أن الزمن مطلق

✅ الحل الصحيح: b) أن سرعة الضوء ثابتة في جميع الاتجاهات
وهذا ما قاد إلى تطوير نظرية النسبية الخاصة.

sasa.bac

🟢 السؤال 11
رائد فضاء يسافر بسرعة 0.8c بالنسبة للأرض، إذا كانت رحلته تستغرق 10 سنوات على سفينته، فكم الزمن المقاس على الأرض؟

a) 6 سنوات
b) 12 سنة
c) 16 سنة
d) 18 سنة

✅ الحل الصحيح: c) 16 سنة
باستخدام معادلة تمدد الزمن:
$t' = t / \sqrt{(1 - v^2/c^2)}$

🟢 السؤال 12
إذا تحرك إلكترون بسرعة قريبة من سرعة الضوء، فإن كتلته النسبية تصبح:

a) تساوي كتلته الساكنة
b) أكبر من كتلته الساكنة
c) أقل من كتلته الساكنة
d) تنعدم

✅ الحل الصحيح: b) أكبر من كتلته الساكنة
لأن الكتلة تزداد وفقًا لمعادلة النسبية الخاصة.

🟢 السؤال 13
إذا كان هناك جسم يتحرك بسرعة 0.6c، فإن طوله النسبي يكون:

a) مساوٍ لطوله الأصلي
b) أطول من طوله الأصلي
c) أقصر من طوله الأصلي
d) يعتمد على تسارعه

✅ الحل الصحيح: c) أقصر من طوله الأصلي
بسبب تأثير التقلص الطولي.

sasa.bac

🟢 السؤال 14
لماذا لا يمكن لجسم أن يصل إلى سرعة الضوء؟

a) لأن سرعته ستنعدم
b) لأن الزمن سيتوقف عنده
c) لأن كتلته ستصبح غير محدودة
d) لأن الطاقة ستقل

✅ الحل الصحيح: c) لأن كتلته ستصبح غير محدودة
كلما اقترب الجسم من سرعة الضوء، زادت طاقته وكتلته بشكل غير محدود.

🟢 السؤال 15
عندما نقيس الزمن لجسم يتحرك بسرعة قريبة من سرعة الضوء، فإن الزمن يكون:

a) أكبر من الزمن الأصلي
b) مساوٍ للزمن الأصلي

c) أقل من الزمن الأصلي
d) غير معروف

✅ الحل الصحيح: a) أكبر من الزمن الأصلي
لأن الزمن يتمدد عند السرعات العالية.

🟢 السؤال 16
ما هو العامل الأساسي الذي يؤدي إلى اختلاف القياسات بين مراقبين في جملتي مقارنة مختلفتين؟

a) التسارع
b) الجاذبية
c) السرعة النسبية
d) الضغط

✅ الحل الصحيح: c) السرعة النسبية
لأن تأثيرات النسبية تعتمد على السرعة بين المراقبين.

---

sasa.bac

🟢 السؤال 17
ما العامل الذي يؤدي إلى تقلص الطول في النسبية الخاصة؟

a) التسارع
b) السرعة النسبية العالية
c) قوة الجاذبية
d) الضغط الجوي

✅ الحل الصحيح: b) السرعة النسبية العالية
كلما زادت السرعة، قلّ الطول.

6- المغناطيسية

مبوب الفيزياء من ساسا بكلوريا 2025
https://t.me/Sasabac2025

🟢 تمهيد
المغناطيسية هي إحدى الظواهر الفيزيائية المهمة التي تلعب دورًا أساسيًا في حياتنا اليومية، بدءًا من البوصلات التي تساعد في تحديد الاتجاهات، وصولًا إلى المحركات الكهربائية والمولدات. المغناطيسية ناتجة عن حركة الشحنات الكهربائية، وتلعب دورًا رئيسيًا في التطبيقات الكهربائية والإلكترونية.

🟢 مفهوم الحقل المغناطيسي
يعرف الحقل المغناطيسي بأنه المنطقة المحيطة بمغناطيس أو تيار كهربائي، والتي تظهر فيها التأثيرات المغناطيسية على المواد المغناطيسية أو التيارات الكهربائية.

🔷 يحدد الحقل المغناطيسي عند نقطة بشعاع مغناطيسي يعبر عن شدته واتجاهه.
🔷 يمكن تمثيل خطوط الحقل المغناطيسي باستخدام برادة الحديد حول مغناطيس.

---

sasa.bac

🟢 خواص الحقل المغناطيسي

✔️ خطوط الحقل المغناطيسي تبدأ من القطب الشمالي وتنتهي عند القطب الجنوبي خارج المغناطيس، وتكون مغلقة داخله.
✔️ خطوط الحقل لا تتقاطع أبدًا.
✔️ شدة الحقل المغناطيسي تتناسب طرديًا مع عدد خطوط الحقل في وحدة المساحة.

🟢 المغناطيسية الأرضية
الأرض نفسها تمتلك حقلًا مغناطيسيًا، والذي يعمل كبوصلة طبيعية يمكن للحيوانات والطيور المهاجرة استشعاره لتحديد الاتجاهات. يعزى هذا الحقل إلى التيارات الكهربائية المتولدة في لب الأرض السائل.

🟢 التدفق المغناطيسي

يعرف التدفق المغناطيسي عبر سطح بأنه عدد خطوط الحقل المغناطيسي التي تمر عبر هذا السطح، ويعطى بالعلاقة:

$$\Phi = B\ A\ \cos(\theta)$$

حيث:
- Φ التدفق المغناطيسي.
- B شدة الحقل المغناطيسي.
- A مساحة السطح.
- θ الزاوية بين شعاع الحقل وسطح السطح.

🟢 تأثير الحقل المغناطيسي على التيار الكهربائي

عند وضع ناقل يحمل تيارًا كهربائيًا داخل حقل مغناطيسي، يتعرض لقوة تؤثر على اتجاه حركته، وتسمى هذه القوة بالقوة المغناطيسية وتعطى بالعلاقة:

$$F = B\ I\ L\ \sin(\theta)$$

حيث:
- F القوة المغناطيسية المؤثرة.
- B شدة الحقل المغناطيسي.
- I شدة التيار الكهربائي.
- L طول الناقل داخل الحقل.
- θ الزاوية بين الناقل وشعاع الحقل.

sasa.bac

🔷 تعتمد الجهة التي يتحرك بها الناقل على قاعدة اليد اليمنى.

🟢 تطبيقات المغناطيسية في الحياة اليومية

✔️ المولدات الكهربائية التي تحول الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية.
✔️ المحركات الكهربائية التي تحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة حركية.
✔️ أجهزة التصوير بالرنين المغناطيسي MRI.
✔️ بطاقات الائتمان التي تحتوي على شريط مغناطيسي لتخزين البيانات.

🟢 تمارين محلولة

📌 تمرين 1
سلك طوله 0.5 م يمر به تيار شدته 3 أمبير داخل حقل مغناطيسي شدته 0.2 تسلا ويصنع زاوية 90° مع الحقل. احسب

القوة المؤثرة على السلك.

✏️ الحل
$F = B\ I\ L\ \sin(\theta)$
$F = 0.2 \times 3 \times 0.5 \times \sin(90)$
$F = 0.3$ نيوتن

📌 تمرين 2
إذا كان التدفق المغناطيسي عبر سطح مساحته 2 م² يساوي 4 ويبر، فما شدة الحقل المغناطيسي عندما تكون الزاوية 0°؟

✏️ الحل
$\Phi = B\ A\ \cos(\theta)$
$B \times 2 \times \cos(0) = 4$
$B = 4 / 2 = 2$ تسلا

🟢 نصائح

✅ استخدم قاعدة اليد اليمنى لتحديد اتجاه القوة المغناطيسية والتيار.
✅ احفظ العلاقة بين التدفق المغناطيسي وشدة الحقل والمساحة لحل المسائل بسهولة.
✅ اربط مفاهيم الحقل المغناطيسي بالتطبيقات الواقعية مثل المحركات والمولدات الكهربائية.

sasa.bac

6- أسئلة أتمتة - المغناطيسية

مبوب الفيزياء من ساسا بكلوريا 2025
https://t.me/Sasabac2025

🟢 السؤال 1
أي العبارات التالية تصف خطوط الحقل المغناطيسي بشكل صحيح؟

a) خطوط مستقيمة لا تتغير مع الزمن
b) تبدأ من القطب الشمالي وتنتهي عند القطب الجنوبي خارج المغناطيس
c) تتقاطع عند نقطة معينة
d) ليس لها تأثير على التيارات الكهربائية

✅ الحل الصحيح: b) تبدأ من القطب الشمالي وتنتهي عند القطب الجنوبي خارج المغناطيس
لأن خطوط الحقل المغناطيسي تكون مغلقة وتخرج من القطب الشمالي وتدخل إلى القطب الجنوبي.

🟢 السؤال 2

ما هو العامل الذي يؤثر على شدة الحقل المغناطيسي في مركز ملف دائري؟

a) مقاومة السلك
b) عدد اللفات والتيار الكهربائي
c) المسافة بين اللفات فقط
d) نوع المادة المصنوع منها السلك

✅ الحل الصحيح: b) عدد اللفات والتيار الكهربائي
شدة الحقل المغناطيسي تزداد مع زيادة عدد اللفات والتيار الكهربائي المار في الملف.

🟢 السؤال 3
ما العلاقة بين التدفق المغناطيسي وشدة الحقل المغناطيسي؟

a) تناسب طردي
b) تناسب عكسي
c) لا توجد علاقة بينهما
d) يعتمد على درجة الحرارة فقط

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: a) تناسب طردي
لأن التدفق المغناطيسي يعطى بالعلاقة:
$\Phi = B\,A\cos(\theta)$

🟢 السؤال 4
أي مما يلي ليس من خواص الحقل المغناطيسي؟

a) لا تتقاطع خطوطه أبدًا
b) يؤثر على التيارات الكهربائية
c) يولد قوة تؤثر على الجسيمات المشحونة
d) لا يمكن أن يتغير مع الزمن

✅ الحل الصحيح: d) لا يمكن أن يتغير مع الزمن
لأن الحقول المغناطيسية قد تكون ثابتة أو متغيرة مع الزمن في بعض الحالات.

🟢 السؤال 5
ما وحدة قياس التدفق المغناطيسي؟

a) تسلا
b) ويبر
c) أمبير
d) فولت

✅ الحل الصحيح: b) ويبر
الوحدة الدولية للتدفق المغناطيسي هي الوحدات الوبرية.

🟢 السؤال 6
عند وضع تيار كهربائي في سلك مستقيم داخل حقل مغناطيسي عمودي عليه، فإن السلك:

a) يبقى ثابتًا
b) يدور حول نفسه
c) يتحرك باتجاه معين وفق قاعدة اليد اليمنى
d) يضعف المجال المغناطيسي المحيط به

✅ الحل الصحيح: c) يتحرك باتجاه معين وفق قاعدة اليد اليمنى
وفقًا لقاعدة اليد اليمنى، يمكن تحديد اتجاه القوة المؤثرة على السلك.

sasa.bac

🟢 السؤال 7
إذا تضاعف عدد لفات ملف دائري، فإن شدة الحقل المغناطيسي في مركزه:

a) تتضاعف
b) تبقى ثابتة
c) تقل للنصف
d) تعتمد على نوع السلك

✅ الحل الصحيح: a) تتضاعف
لأن شدة الحقل المغناطيسي تتناسب طرديًا مع عدد اللفات.

🟢 السؤال 8
ما القانون الذي يحدد القوة المؤثرة على ناقل يحمل تيارًا داخل حقل مغناطيسي؟

a) $F = B\,I\,L\,\sin(\theta)$

b) $P = V I$
c) $E = mc^2$
d) $Q = m c \Delta T$

✅ الحل الصحيح: a) $F = B I L \sin(\theta)$
حيث تمثل هذه العلاقة القوة المغناطيسية المؤثرة على الناقل.

🟢 السؤال 9
متى يكون التدفق المغناطيسي عبر سطح أعظميًا؟

a) عندما تكون الزاوية بين الحقل المغناطيسي والسطح 90°
b) عندما تكون الزاوية بين الحقل والسطح 0°
c) عندما يكون السطح متحركًا
d) لا يعتمد التدفق المغناطيسي على الزاوية

✅ الحل الصحيح: b) عندما تكون الزاوية بين الحقل والسطح 0°
لأن التدفق المغناطيسي يعطى بالعلاقة:
$\Phi = B A \cos(\theta)$ ويكون أعظميًا عندما تكون الزاوية 0°.

sasa.bac

🟢 السؤال 10
ماذا يحدث للقوة المؤثرة على ناقل يحمل تيارًا إذا زادت شدة الحقل المغناطيسي إلى الضعف؟

a) تبقى ثابتة
b) تقل إلى النصف
c) تتضاعف
d) تعتمد على اتجاه الحقل

✅ الحل الصحيح: c) تتضاعف
لأن القوة تتناسب طرديًا مع شدة الحقل وفق العلاقة:
$F = B I L \sin(\theta)$

🟢 السؤال 11
ما السبب في انحراف مؤشر البوصلة عند تقريبها من تيار كهربائي؟

a) شدة التيار الكهربائي

b) الحقل المغناطيسي المتولد عن التيار
c) الضغط الجوي
d) درجة الحرارة

✅ الحل الصحيح: b) الحقل المغناطيسي المتولد عن التيار
لأن التيار الكهربائي يولد حقلًا مغناطيسيًا يؤثر على مؤشر البوصلة.

🟢 السؤال 12
ما العلاقة بين القوة المغناطيسية والتيار الكهربائي المار في ناقل داخل حقل مغناطيسي؟

a) تناسب عكسي
b) تناسب طردي
c) لا توجد علاقة
d) تعتمد فقط على نوع السلك

✅ الحل الصحيح: b) تناسب طردي
لأن القوة المغناطيسية تزداد بزيادة شدة التيار الكهربائي وفق العلاقة:
$F = B\,I\,L\,\sin(\theta)$

sasa.bac

🟢 السؤال 13
ما هي قاعدة اليد اليمنى المستخدمة في تحديد اتجاه القوة المغناطيسية؟

a) الإبهام يشير إلى اتجاه التيار، والأصابع إلى اتجاه الحقل، والقوة تخرج من راحة اليد
b) الإبهام يشير إلى اتجاه الحقل، والأصابع إلى اتجاه التيار، والقوة تخرج من راحة اليد
c) الأصابع تشير إلى اتجاه القوة، والإبهام إلى التيار
d) لا علاقة لليد اليمنى بالقوة المغناطيسية

✅ الحل الصحيح: a) الإبهام يشير إلى اتجاه التيار، والأصابع إلى اتجاه الحقل، والقوة تخرج من راحة اليد

🟢 السؤال 14
إذا تحرك إلكترون داخل حقل مغناطيسي عمودي عليه، فإنه سيتحرك وفق:

a) خط مستقيم
b) مسار دائري
c) مسار مكافئ

d) لا يتأثر

✅ الحل الصحيح: b) مسار دائري
لأن الإلكترون يتعرض لقوة مغناطيسية عمودية على اتجاه حركته، مما يجعله يتحرك في مسار دائري.

🟢 السؤال 15
ما العوامل التي تؤثر على القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك يحمل تيارًا داخل حقل مغناطيسي؟

a) شدة الحقل المغناطيسي فقط
b) شدة التيار فقط
c) طول السلك فقط
d) كل ما سبق

✅ الحل الصحيح: d) كل ما سبق
لأن القوة المغناطيسية تتناسب مع شدة الحقل والتيار وطول السلك وفق العلاقة:
$F = B I L \sin(\theta)$

---

sasa.bac

7- فعل الحقل المغناطيسي في التيار الكهربائي

مبوب الفيزياء من ساسا بكلوريا 2025
https://t.me/Sasabac2025

🟢 تمهيد

يعد تأثير الحقل المغناطيسي على التيار الكهربائي من الظواهر الأساسية في الفيزياء، وهو الأساس في تشغيل المحركات الكهربائية والمولدات وأجهزة القياس المغناطيسية. عند وضع تيار كهربائي داخل حقل مغناطيسي، يتعرض إلى قوة مغناطيسية تؤثر على اتجاه حركته.

🟢 القوة المؤثرة على تيار كهربائي في حقل مغناطيسي

عندما يمر تيار كهربائي داخل ناقل موضوع في حقل مغناطيسي، يتعرض لقوة تؤثر عليه، وتعطى بالعلاقة:

$$F = B\,I\,L\,\sin(\theta)$$

حيث:

- F القوة المغناطيسية المؤثرة على الناقل
- B شدة الحقل المغناطيسي
- I شدة التيار الكهربائي
- L طول الناقل داخل الحقل
- θ الزاوية بين الحقل والتيار

sasa.bac

🔷 تعتمد شدة هذه القوة على مقدار التيار، طول السلك، وشدة الحقل المغناطيسي، إضافة إلى الزاوية بين التيار والمجال.

🟢 قاعدة اليد اليمنى

لتحديد اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك يحمل تيارًا، نستخدم قاعدة اليد اليمنى:

✔️ الإبهام يشير إلى اتجاه التيار الكهربائي
✔️ الأصابع تشير إلى اتجاه الحقل المغناطيسي
✔️ القوة المغناطيسية تكون خارجة من راحة اليد

🟢 حركة جسيم مشحون في حقل مغناطيسي

عندما يتحرك جسيم مشحون بسرعة v داخل حقل مغناطيسي B، يتعرض لقوة مغناطيسية تعطى بالعلاقة:

$$F = q\ v\ B \sin(\theta)$$

حيث:
- q شحنة الجسيم
- v سرعة الجسيم
- B شدة الحقل المغناطيسي
- θ الزاوية بين سرعة الجسيم وشعاع الحقل المغناطيسي

🔷 عند دخول جسيم مشحون عموديًا على الحقل المغناطيسي، يتحرك في مسار دائري بسبب القوة المغناطيسية التي تعمل كقوة مركزية.

🟢 التطبيقات العملية لتأثير الحقل المغناطيسي في التيار الكهربائي

✔️ المحركات الكهربائية التي تعتمد على قوة لورنتز لتحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة حركية
✔️ المولدات الكهربائية التي تعتمد على مبدأ الحث الكهرومغناطيسي
✔️ أنظمة القطارات المغناطيسية التي تعتمد على القوى المغناطيسية لتقليل الاحتكاك

sasa.bac

🟢 تمارين محلولة

📌 تمرين 1
سلك طوله 0.5 م يحمل تيارًا شدته 4 أمبير داخل حقل مغناطيسي شدته 0.3 تسلا ويصنع زاوية 90° مع الحقل. احسب القوة المؤثرة على السلك.

✏️ الحل
$$F = B\ I\ L \sin(\theta)$$
$$F = 0.3 \times 4 \times 0.5 \times \sin(90)$$
$$F = 0.6$$ نيوتن

📌 تمرين 2
إلكترون يتحرك بسرعة 2×10^6 م/ث داخل حقل مغناطيسي شدته 0.02 تسلا بزاوية 90°. احسب القوة المؤثرة عليه إذا كانت شحنة الإلكترون 1.6×10^{-19} كولوم.

✏️ الحل
$$F = q\ v\ B \sin(\theta)$$
$$F = (1.6 \times 10^{-19}) \times (2 \times 10^6) \times (0.02) \times \sin(90)$$

$F = 6.4 \times 10^{-15}$ نيوتن

🟢 نصائح

✅ استخدم قاعدة اليد اليمنى دائمًا لتحديد اتجاه القوة المغناطيسية.
✅ احفظ العلاقة بين القوة المغناطيسية والتيار والحقل لحل المسائل بسرعة.
✅ اربط مفاهيم الحقل المغناطيسي بالتطبيقات الواقعية مثل المحركات والمولدات الكهربائية.

7- أسئلة أتمتة - فعل الحقل المغناطيسي في التيار الكهربائي

مبوب الفيزياء من ساسا بكلوريا 2025
https://t.me/Sasabac2025

🟢 السؤال 1
ما هو العامل الذي تعتمد عليه القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك يحمل تيارًا داخل حقل مغناطيسي؟

a) شدة التيار الكهربائي فقط
b) شدة الحقل المغناطيسي فقط
c) طول السلك فقط
d) جميع ما سبق

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: d) جميع ما سبق
لأن العلاقة التي تحكم هذه القوة هي:
$F = B\,I\,L\,\sin(\theta)$

🟢 السؤال 2
متى تكون القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك يحمل تيارًا داخل حقل مغناطيسي مساوية للصفر؟

a) عندما يكون السلك موازيًا لخطوط الحقل المغناطيسي
b) عندما يكون السلك عموديًا على خطوط الحقل المغناطيسي
c) عندما يكون السلك يحمل تيارًا كبيرًا
d) عندما تكون شدة الحقل المغناطيسي كبيرة

✅ الحل الصحيح: a) عندما يكون السلك موازيًا لخطوط الحقل المغناطيسي
لأن القوة المغناطيسية تعطى بالعلاقة:
$F = B\,I\,L\,\sin(\theta)$، وعندما تكون الزاوية $0°$ يكون $\sin(0) = 0$، مما يجعل القوة معدومة.

🟢 السؤال 3
ما وحدة قياس شدة الحقل المغناطيسي؟

a) نيوتن
b) تسلا
c) فولت
d) أمبير

✅ الحل الصحيح: b) تسلا
الوحدة الدولية لقياس شدة الحقل المغناطيسي هي التسلا.

🟢 السؤال 4
إذا كان لدينا إلكترون يتحرك بسرعة v داخل حقل مغناطيسي B بزاوية 90°، فإن القوة المؤثرة عليه تعطى بالعلاقة:

a) $F = q\ v\ B \sin(\theta)$
b) $F = q\ v\ B \cos(\theta)$
c) $F = q\ v\ B \tan(\theta)$
d) $F = q\ v^2 / B$

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: a) $F = q\ v\ B \sin(\theta)$
لأن القوة المؤثرة على الجسيم المشحون تعتمد على سرعة الجسيم وشدة الحقل وزاوية الحركة.

🟢 السؤال 5
إذا كان لدينا سلك طوله 1 م يحمل تيارًا شدته 5 أمبير داخل حقل مغناطيسي شدته 0.4 تسلا بزاوية 90°، فما القوة المؤثرة عليه؟

a) 1 نيوتن
b) 2 نيوتن
c) 3 نيوتن
d) 4 نيوتن

✅ الحل الصحيح: b) 2 نيوتن
باستخدام العلاقة:
$F = B\ I\ L \sin(\theta)$
$F = (0.4 \times 5 \times 1 \times \sin(90)) = 2$ نيوتن

🟢 السؤال 6
عندما يدخل جسيم مشحون داخل حقل مغناطيسي منتظم بحيث يكون اتجاه حركته عموديًا على الحقل، فإنه:

a) يتحرك في خط مستقيم
b) يتحرك في مسار مكافئ
c) يتحرك في مسار دائري
d) لا يتأثر بالحقل

✅ الحل الصحيح: c) يتحرك في مسار دائري
لأن القوة المغناطيسية تعمل كقوة مركزية تؤدي إلى دوران الجسيم.

🟢 السؤال 7
ما هو اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة على تيار كهربائي داخل حقل مغناطيسي؟

a) موازي للحقل المغناطيسي
b) موازي للتيار الكهربائي
c) عمودي على التيار والحقل
d) يعتمد على شدة التيار

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: c) عمودي على التيار والحقل
وفقًا لقاعدة اليد اليمنى، يكون اتجاه القوة المغناطيسية عموديًا على كل من التيار والحقل المغناطيسي.

🟢 السؤال 8
إذا كانت شدة الحقل المغناطيسي تضاعفت، فإن القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك يحمل تيارًا داخل الحقل ستصبح:

a) نصف قيمتها الأصلية
b) تساوي صفرًا
c) ضعف قيمتها الأصلية
d) أربعة أضعاف قيمتها الأصلية

✅ الحل الصحيح: c) ضعف قيمتها الأصلية
لأن القوة المغناطيسية تتناسب طرديًا مع شدة الحقل B وفق العلاقة:
$F = B I L \sin(\theta)$

🟢 السؤال 9
إذا كان التيار المار في ناقل موضوع داخل حقل مغناطيسي يتجه نحو الأعلى، والحقل المغناطيسي يتجه نحو اليمين، فإن القوة المغناطيسية المؤثرة على الناقل ستكون:

a) نحو الأعلى
b) نحو الأمام أو الخلف حسب قاعدة اليد اليمنى
c) نحو اليمين
d) نحو اليسار

✅ الحل الصحيح: b) نحو الأمام أو الخلف حسب قاعدة اليد اليمنى
يمكن تحديد الاتجاه باستخدام قاعدة اليد اليمنى حيث يشير الإبهام إلى التيار، والأصابع إلى اتجاه الحقل، فتكون القوة خارجة أو داخلة من راحة اليد.

🟢 السؤال 10
ما هو مبدأ عمل المحركات الكهربائية؟

a) الحث الكهرومغناطيسي
b) تأثير الحقل المغناطيسي على التيار الكهربائي
c) قانون نيوتن الثالث
d) قانون أرخميدس

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: b) تأثير الحقل المغناطيسي على التيار الكهربائي
لأن المحركات الكهربائية تعتمد على قوة لورنتز التي تؤثر على ناقل يحمل تيارًا داخل حقل مغناطيسي.

🟢 السؤال 11
ما الذي يولد حقلًا مغناطيسيًا حول سلك مستقيم يحمل تيارًا كهربائيًا؟

a) الشحنات الساكنة
b) حركة الإلكترونات داخل السلك
c) مقاومة السلك
d) فرق الجهد

✅ الحل الصحيح: b) حركة الإلكترونات داخل السلك
لأن التيار الكهربائي هو تدفق للإلكترونات، ويولد حقلًا مغناطيسيًا حول السلك.

🟢 السؤال 12
إذا كان إلكترون يتحرك داخل حقل مغناطيسي بسرعة متعامدة معه، فما نوع القوة المؤثرة عليه؟

a) قوة كهربائية
b) قوة مغناطيسية تعمل كقوة مركزية
c) قوة احتكاك
d) قوة جذب

✅ الحل الصحيح: b) قوة مغناطيسية تعمل كقوة مركزية
لأن القوة المغناطيسية تؤدي إلى تحريك الإلكترون في مسار دائري.

🟢 السؤال 13
ما الذي يحدد شدة الحقل المغناطيسي داخل ملف دائري يحمل تيارًا؟

a) عدد لفات الملف
b) شدة التيار الكهربائي
c) نصف قطر الملف
d) جميع ما سبق

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: d) جميع ما سبق
لأن شدة الحقل المغناطيسي تزداد بزيادة عدد اللفات وشدة التيار ونقصان نصف القطر.

8- التحريض الكهرطيسي

مبوب الفيزياء من ساسا بكلوريا 2025
https://t.me/Sasabac2025

🟢 تمهيد
يعد التحريض الكهرطيسي أحد أهم الظواهر الفيزيائية التي يتم من خلالها توليد التيارات الكهربائية في ناقل نتيجة تغير الحقل المغناطيسي فيه. تعتمد هذه الظاهرة على قانون فاراداي للحث الكهرطيسي وتلعب دورًا أساسيًا في عمل المولدات الكهربائية والمحركات والمحولات.

🟢 قانون فاراداي للتحريض الكهرطيسي
ينص قانون فاراداي على أن القوة المحركة الكهربائية المتولدة في ناقل تتناسب طرديًا مع معدل تغير التدفق المغناطيسي عبره، وفق العلاقة:

$$E = - d\Phi / dt$$

حيث:
- E القوة المحركة الكهربائية المتولدة (بالفولت).
- dΦ معدل تغير التدفق المغناطيسي.
- dt الزمن الذي يحدث فيه التغير.

sasa.bac

🔷 يدل الرمز السالب على أن القوة المحركة الكهربائية تعاكس التغير في التدفق، وفقًا لقانون لنز.

🟢 قانون لنز
ينص قانون لنز على أن التيار المتولد بالتحريض يكون اتجاهه بحيث يعاكس التغير في التدفق المغناطيسي الذي سببه.
🔷 هذا القانون يفسر سبب توليد التيارات المتحرضة التي تعاكس التغير في الحقل المغناطيسي، مما يساعد في الحفاظ على استقرار الأنظمة الكهرطيسية.

🟢 التدفق المغناطيسي والتحريض الذاتي

يعرف التدفق المغناطيسي بالعلاقة:
$$\Phi = B\ A \cos(\theta)$$

أما التحريض الذاتي فهو ظاهرة توليد قوة محركة كهربائية في وشيعة بسبب تغير التيار المار فيها، ويعطى بالعلاقة:

$$E = - L (dI/dt)$$

حيث:
- L معامل التحريض الذاتي للوشيعة.
- dI/dt معدل تغير التيار الكهربائي.

🟢 التطبيقات العملية للتحريض الكهرطيسي

✔️ المولدات الكهربائية التي تحول الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية.
✔️ المحركات الكهربائية التي تحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة حركية.
✔️ المحولات الكهربائية التي تستخدم لتغيير قيمة التوتر الكهربائي في الدارات الكهربائية.
✔️ أنظمة الفرامل الكهرطيسية التي تعتمد على توليد تيارات دوامية لإبطاء الحركة.

🟢 تمارين محلولة

sasa.bac

📌 تمرين 1
وشيعة معامل تحريضها الذاتي 0.1 هنري، مر فيها تيار كهربائي تغير بمعدل 5 أمبير/ث. احسب القوة المحركة الكهربائية المتولدة فيها.

✏️ الحل
$$E = - L (dI/dt)$$
$$E = - (0.1) \times (5)$$
$$E = - 0.5$$ فولت

📌 تمرين 2
إذا كان التدفق المغناطيسي عبر دائرة كهربائية يتغير بمعدل 0.02 ويبر/ث، فما القوة المحركة الكهربائية المتولدة؟

✏️ الحل
$$E = - d\Phi / dt$$
$$E = - (0.02)$$
$$E = - 0.02$$ فولت

🟢 نصائح

✅ احفظ قوانين فاراداي ولنز وافهم كيفية تطبيقها على مسائل التحريض.
✅ تذكر أن الإشارة السالبة في القانون تعني أن القوة المحركة تعاكس التغير في التدفق المغناطيسي.
✅ اربط المفاهيم بالتطبيقات العملية مثل المحركات والمولدات لفهم أعمق للظاهرة.

8- أسئلة أتمتة - التحريض الكهرطيسي ⚡

مبوب الفيزياء من ساسا بكلوريا 2025 📚
https://t.me/Sasabac2025

🟢 السؤال 1
أي من العوامل التالية يؤدي إلى توليد تيار كهربائي متحرض؟

a) مرور تيار ثابت في ناقل 🔋
b) تغير التدفق المغناطيسي عبر ناقل كهربائي 🔄
c) وضع مغناطيس ثابت بجوار الناقل 🧲
d) تقليل شدة التيار الكهربائي ⬇️

✅ الحل الصحيح: b) تغير التدفق المغناطيسي عبر ناقل كهربائي 🔄
لأن قانون فاراداي ينص على أن القوة المحركة الكهربائية تتولد عند تغير التدفق المغناطيسي.

---

sasa.bac

🟢 السؤال 2
إذا تضاعف معدل تغير التدفق المغناطيسي، فإن القوة المحركة الكهربائية المتولدة:

a) تبقى ثابتة 📏
b) تتضاعف 🔝
c) تنخفض للنصف 🔽
d) تعتمد على اتجاه التيار 🔀

✅ الحل الصحيح: b) تتضاعف 🔝
لأن العلاقة تحكمها المعادلة: E = - dΦ/dt ⚡

🟢 السؤال 3
ما الذي ينص عليه قانون لنز؟

a) التيار المتولد يعاكس التغير في التدفق المغناطيسي 🔄
b) التدفق المغناطيسي يتناسب عكسيًا مع الزمن ⏳
c) القوة المحركة الكهربائية تتناسب طرديًا مع شدة الحقل المغناطيسي 📈
d) التدفق المغناطيسي يولد حرارة 🔥

✅ الحل الصحيح: a) التيار المتولد يعاكس التغير في التدفق المغناطيسي 🔄
لأن قانون لنز يوضح أن التيار المتولد يقاوم التغير الذي سببه.

🟢 السؤال 4
ما وحدة قياس معامل التحريض الذاتي؟

a) أمبير 🔋
b) هنري ⚙️
c) تسلا 🧲
d) فولت ⚡

✅ الحل الصحيح: b) هنري ⚙️
وحدة قياس التحريض الذاتي هي الهنري.

🟢 السؤال 5
إذا كان معامل التحريض الذاتي لوشيعة 0.2 هنري، وتغير التيار المار فيها بمعدل 5 أمبير/ث، فما القوة المحركة الكهربائية المتولدة؟

a) 1 فولت ⚡
b) 0.5 فولت ⚡
c) 2 فولت ⚡
d) 10 فولت ⚡

✅ الحل الصحيح: a) 1 فولت ⚡
E = - L (dI/dt) = - (0.2 × 5) = 1 فولت

🟢 السؤال 6
ما الذي يؤدي إلى زيادة شدة التيار الكهربائي المتحرض؟

a) تقليل عدد لفات الوشيعة 🔽
b) زيادة سرعة تغير التدفق المغناطيسي 🔄
c) وضع ناقل ثابت داخل حقل مغناطيسي 🧲
d) زيادة مقاومة السلك ⚡

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: b) زيادة سرعة تغير التدفق المغناطيسي 🔄
لأن القوة المحركة الكهربائية المتولدة تتناسب مع معدل تغير التدفق.

🟢 السؤال 7
عند تحريك مغناطيس داخل وشيعة، فإن التيار الكهربائي المتولد يكون أكبر إذا:

a) كانت الوشيعة تحتوي على عدد لفات أكبر 🔄
b) كان المغناطيس يتحرك ببطء 🐌
c) كان المجال المغناطيسي ضعيفًا 🧲
d) كانت المقاومة الكهربائية للوشيعة كبيرة ⚡

✅ الحل الصحيح: a) كانت الوشيعة تحتوي على عدد لفات أكبر 🔄
لأن زيادة عدد اللفات يزيد من القوة المحركة الكهربائية المتولدة.

🟢 السؤال 8
ما سبب حدوث التيارات الدوامية؟

a) مرور تيار كهربائي ثابت في ناقل 🔋
b) تحرك ناقل داخل حقل مغناطيسي متغير 🔄
c) زيادة المقاومة الكهربائية ⚡
d) تقليل الحقل المغناطيسي ⬇️

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: b) تحرك ناقل داخل حقل مغناطيسي متغير 🔄
لأن التيارات الدوامية تتولد بسبب تغير التدفق المغناطيسي داخل الناقل.

🟢 السؤال 9
إذا زاد عدد لفات وشيعة إلى الضعف، فإن القوة المحركة الكهربائية المتولدة تصبح:

a) نصف قيمتها الأصلية 🔽
b) ضعف قيمتها الأصلية 🔝
c) أربع مرات أكبر 🔝🔝
d) ثابتة ➖

✅ الحل الصحيح: b) ضعف قيمتها الأصلية 🔝
لأن القوة المحركة الكهربائية تتناسب مع عدد اللفات.

🟢 السؤال 10
متى لا يتولد تيار متحرض في وشيعة؟

a) عندما يكون التدفق المغناطيسي ثابتًا 📏
b) عندما يتحرك المغناطيس بسرعة داخل الوشيعة 🔄
c) عند زيادة شدة الحقل المغناطيسي 🧲
d) عندما يكون عدد اللفات كبيرًا 🔄

✅ الحل الصحيح: a) عندما يكون التدفق المغناطيسي ثابتًا 📏
لأن التيار المتحرض ينشأ فقط عند تغير التدفق.

🟢 السؤال 11
ما العلاقة بين معامل التحريض الذاتي والتيار الكهربائي؟

a) تناسب عكسي 🔽
b) تناسب طردي 🔝
c) لا توجد علاقة ❌
d) يعتمد على شدة الحقل المغناطيسي فقط 🧲

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: b) تناسب طردي 🔝
لأن القوة المحركة الكهربائية الناتجة تعتمد على تغير التيار.

🟢 السؤال 12
ما الوحدة المستخدمة لقياس التدفق المغناطيسي؟

a) فولت ⚡
b) ويبر 🧲
c) أمبير 🔋
d) هنري ⚙️

✅ الحل الصحيح: b) ويبر 🧲
الوحدة الدولية لقياس التدفق المغناطيسي هي الويبر.

🟢 السؤال 13
إذا تغير التدفق المغناطيسي خلال وشيعة بمعدل 0.1 ويبر/ث، فإن القوة المحركة الكهربائية المتولدة تكون:

a) 0.1 فولت ⚡
b) 1 فولت ⚡
c) 10 فولت ⚡
d) صفر فولت ❌

✅ الحل الصحيح: a) 0.1 فولت ⚡
لأن القوة المحركة الكهربائية تحسب بالعلاقة: E = - dΦ/dt ⚡

🟢 السؤال 14
أي من التطبيقات التالية يعتمد على التحريض الكهرطيسي؟

a) المصابيح الكهربائية 💡
b) المحركات الكهربائية ⚙️
c) المقاومات الحرارية 🔥
d) البطاريات الجافة 🔋

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: b) المحركات الكهربائية ⚙️
لأنها تعتمد على التفاعل بين التيار والحقل المغناطيسي.

🟢 السؤال 15
ما القانون الذي يحدد القوة المحركة الكهربائية المتولدة في ناقل داخل حقل مغناطيسي؟

a) F = B I L sin(θ) 🔄
b) E = - dΦ/dt ⚡
c) P = VI 🔋
d) Q = m c ΔT 🔥

✅ الحل الصحيح: b) E = - dΦ/dt ⚡
لأن هذا هو قانون فاراداي للتحريض الكهرطيسي.

🟢 السؤال 16

إذا كانت وشيعة تتحرك داخل حقل مغناطيسي، فما العامل الذي يزيد من القوة المحركة الكهربائية المتولدة فيها؟

a) تقليل عدد اللفات ⬇️
b) زيادة سرعة الحركة 🏃
c) استخدام سلك ذو مقاومة أكبر ⚡
d) جعل التدفق المغناطيسي ثابتًا 📏

✅ الحل الصحيح: b) زيادة سرعة الحركة 🏃
لأن زيادة سرعة الحركة تزيد من معدل تغير التدفق المغناطيسي، مما يزيد من القوة المحركة الكهربائية المتولدة.

🟢 السؤال 17
ما سبب استخدام نوى حديدية في المحولات الكهربائية؟

a) لتقليل شدة التيار الكهربائي ⬇️
b) لزيادة التدفق المغناطيسي 🔄
c) لمنع حدوث تيارات دوامية ❌
d) لتقليل المقاومة الكهربائية ⚡

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: b) لزيادة التدفق المغناطيسي 🔄
لأن النوى الحديدية تساعد على تجميع خطوط الحقل المغناطيسي وتقليل الضياع في التدفق.

🟢 السؤال 18
عندما يمر تيار متغير في وشيعة، فإنه يولد فيها قوة محركة كهربائية تعاكس التغير، ما هذه الظاهرة؟

a) الحث المتبادل 🔁
b) الحث الذاتي 🔄
c) التيارات الدوامية 🌀
d) المغنطة المؤقتة 🧲

✅ الحل الصحيح: b) الحث الذاتي 🔄
لأن الوشيعة تولد قوة محركة كهربائية متعاكسة عند تغير التيار المار فيها.

🟢 السؤال 19
ما تأثير زيادة مقاومة الدارة الكهربائية على التيار المتحرض؟

a) تزداد شدة التيار المتحرض 🔝
b) تقل شدة التيار المتحرض ⬇️
c) لا يتأثر التيار المتحرض ❌
d) يتغير اتجاه التيار المتحرض 🔄

✅ الحل الصحيح: b) تقل شدة التيار المتحرض ⬇️
لأن زيادة المقاومة تقلل من تدفق الإلكترونات، مما يؤدي إلى انخفاض التيار المتحرض.

🟢 السؤال 20
ما الذي يؤدي إلى زيادة القوة المحركة الكهربائية المتولدة في مولد كهربائي؟

a) زيادة عدد لفات الملف 🔄
b) تقليل سرعة الدوران ⬇️
c) استخدام حقل مغناطيسي أضعف 🧲
d) جعل التدفق المغناطيسي ثابتًا 📏

✅ الحل الصحيح: a) زيادة عدد لفات الملف 🔄
لأن زيادة عدد اللفات تزيد من القوة المحركة الكهربائية المتولدة وفقًا لقانون فاراداي.

---

sasa.bac

9- الدارات المهتزة والتيارات عالية التواتر 🔄⚡

مبوب الفيزياء من ساسا بكلوريا 2025 📚
https://t.me/Sasabac2025

🟢 تمهيد

الدارات المهتزة هي دارات كهربائية تحتوي على عناصر تخزن الطاقة مثل المكثفات والوشائع، وتسمح بحدوث اهتزازات كهربائية ذات تردد عالٍ. هذه الدارات تلعب دورًا أساسيًا في توليد الموجات الراديوية ونقل الإشارات في الأجهزة الإلكترونية.

🟢 مكونات الدارة المهتزة

تتألف الدارة المهتزة من:

✔️ مكثفة (C): تعمل على تخزين الطاقة الكهربائية.
✔️ وشيعة (L): تخزن الطاقة على شكل مجال مغناطيسي.
✔️ مقاومة صغيرة (R):تمثل الخسائر في الدارة.
✔️ مولد جهد كهربائي (E):يغذي الدارة بالطاقة اللازمة.

📌 عند شحن المكثفة ثم تفريغها في الوشيعة، يبدأ تيار متذبذب بينهما، مما يؤدي إلى حدوث اهتزاز كهربائي.

sasa.bac

🟢 قانون التواتر الذاتي للدارات المهتزة

يعطى التواتر الذاتي للدارات المهتزة بالعلاقة:

$$f = 1 / (2\pi\sqrt{(L\ C)})$$

حيث:
- f التواتر الذاتي (Hz)
- L الحث الذاتي للوشيعة (H)
- C سعة المكثفة (F)

🔷 كلما زادت قيمة L أو C، انخفض التواتر، والعكس صحيح.

🟢 أنواع الاهتزازات في الدارات المهتزة

1️⃣ الاهتزازات الحرة: تحدث عند تفريغ الشحنة الكهربائية داخل الدارة دون تدخل خارجي.

2️⃣ الاهتزازات القسرية:تحدث عند تطبيق قوة خارجية تحافظ على الاهتزازات.

📌 في حالة عدم وجود مقاومة كبيرة، تستمر الاهتزازات لفترة طويلة، أما إذا كانت المقاومة كبيرة، فإن الاهتزازات تتخامد تدريجيًا حتى تتوقف.

🟢 التيارات عالية التواتر

✔️ تنتج التيارات عالية التواتر عند حدوث اهتزازات كهربائية سريعة جدًا.
✔️ يتم استخدامها في البث الراديوي والتلفزيوني، والاتصالات اللاسلكية.
✔️ يمكن تحويلها إلى إشارات كهرطيسية تنتشر في الهواء لنقل المعلومات.

🟢 التطبيقات العملية للدارات المهتزة والتيارات عالية التواتر

🔷 أنظمة الاتصالات: مثل موجات الراديو والبلوتوث.
🔷 الرنين الكهربائي: في دوائر التصفية والتضخيم.
🔷 أجهزة الرادار: لتحديد المواقع.

sasa.bac

🟢 تمارين محلولة

📌 تمرين 1
إذا كانت سعة مكثفة دارة مهتزة 10 ميكروفاراد، وحث الوشيعة 2 هنري، احسب التواتر الذاتي لهذه الدارة.

✏️ الحل
$f = 1 / (2\pi\sqrt{(L\ C)})$
$f = 1 / (2\pi\sqrt{(2 \times 10^{-6})})$
$f \approx 112.5\ Hz$

📌 تمرين 2
في دارة مهتزة، إذا زاد الحث الذاتي للوشيعة إلى الضعف، فكيف يتغير التواتر الذاتي؟

✏️ الحل
بما أن التواتر يتناسب عكسيًا مع الجذر التربيعي للحث الذاتي، فإن التواتر سينخفض إلى $1/\sqrt{2}$ من قيمته الأصلية.

🟢 نصائح

✅ احفظ العلاقة بين التواتر، الحث، والسعة لتطبيقها بسهولة في المسائل.
✅ تذكر أن الدارات المهتزة هي الأساس في أجهزة الاتصالات الحديثة.
✅ اربط المفاهيم بالتطبيقات الواقعية مثل الراديو والتلفزيون لفهم أعمق للموضوع.

9-اسئلة أتمتة- الدارات المهتزة والتيارات عالية التواتر

مبوب الفيزياء من ساسا بكلوريا 2025 📚
https://t.me/Sasabac2025

🟢 السؤال 1
ما هو العنصر الذي يخزن الطاقة الكهربائية في الدارة المهتزة؟

a) الوشيعة 🔄
b) المقاومة ⚡
c) المكثفة 🔋
d) المصدر الكهربائي 🔌

✅ الحل الصحيح: c) المكثفة 🔋
لأن المكثفة تخزن الطاقة الكهربائية على شكل مجال كهربائي.

sasa.bac

🟢 السؤال 2
ما هو العامل الذي يؤثر على التواتر الذاتي للدارات المهتزة؟

a) عدد اللفات في الوشيعة 🔄
b) سعة المكثفة وحث الوشيعة ⚡
c) نوع السلك المستخدم 🔋
d) مقدار الجهد الكهربائي المطبق 🔌

✅ الحل الصحيح: b) سعة المكثفة وحث الوشيعة ⚡
وفقًا للعلاقة: $f = 1 / (2\pi\sqrt{(L\ C)})$

🟢 السؤال 3
متى تكون الدارة الكهربائية في حالة رنين؟

a) عندما تكون شدة التيار الكهربائي مساوية للصفر 🔘
b) عندما يكون التواتر الخارجي مساويًا للتواتر الذاتي للدائرة 🔄

c) عندما تتعادل شدة التيار والجهد الكهربائي ⚡
d) عندما يكون الجهد أكبر من التيار

✅ الحل الصحيح: b) عندما يكون التواتر الخارجي مساويًا للتواتر الذاتي للدائرة 🔄

🟢 السؤال 4
كيف يمكن زيادة التواتر الذاتي لدارة مهتزة؟

a) زيادة سعة المكثفة 📏
b) تقليل الحث الذاتي للوشيعة 🔄
c) زيادة عدد اللفات في الوشيعة ⚡
d) زيادة مقاومة الدارة 🔋

✅ الحل الصحيح: b) تقليل الحث الذاتي للوشيعة 🔄
لأن التواتر يتناسب عكسياً مع الجذر التربيعي للحث والسعة.

---

sasa.bac

🟢 السؤال 5
ما هو الدور الأساسي للوشيعة في الدارة المهتزة؟

a) تخزين الطاقة الكهربائية 🔋
b) توليد تيار كهربائي مستمر 🔄
c) تخزين الطاقة المغناطيسية ⚡
d) خفض الجهد الكهربائي 🔌

✅ الحل الصحيح: c) تخزين الطاقة المغناطيسية ⚡
لأن الوشيعة تخزن الطاقة على شكل مجال مغناطيسي.

🟢 السؤال 6
ما علاقة التواتر الذاتي لدارة مهتزة بسعة المكثفة؟

a) تناسب طردي 📈
b) تناسب عكسي 📉
c) لا يوجد علاقة ❌
d) يعتمد على نوع السلك المستخدم

✅ الحل الصحيح: b) تناسب عكسي 📉
لأن التواتر الذاتي يحسب بالعلاقة: $f = 1 / (2\pi\sqrt{(L\ C)})$

🟢 السؤال 7
ما التطبيق الرئيسي للدارة المهتزة في الحياة العملية؟

a) تشغيل المصابيح الكهربائية 💡
b) استقبال وبث الموجات الراديوية 📡
c) توليد التيارات المستمرة 🔋
d) إنتاج الحرارة في الأجهزة الكهربائية 🔥

✅ الحل الصحيح: b) استقبال وبث الموجات الراديوية 📡
لأنها تعتمد على الاهتزازات الكهربائية عالية التواتر.

🟢 السؤال 8
إذا زادت سعة المكثفة في دارة مهتزة إلى أربعة أضعاف، فماذا يحدث للتواتر الذاتي؟

sasa.bac

a) يتضاعف ⬆️ TOP
b) ينخفض إلى النصف 📉
c) يبقى ثابتًا ⚡
d) يزداد بمقدار طفيف

✅ الحل الصحيح: b) ينخفض إلى النصف 📉
لأن التواتر يتناسب مع مقلوب الجذر التربيعي للسعة.

🟢 السؤال 9
ما نوع الطاقة المخزنة في المكثفة أثناء تفريغها؟

a) طاقة كهربائية ⚡
b) طاقة مغناطيسية 🧲
c) طاقة حرارية 🔥
d) طاقة ميكانيكية 🔄

✅ الحل الصحيح: a) طاقة كهربائية ⚡
لأن المكثفة تخزن الشحنة الكهربائية على ألواحها.

🟢 السؤال 10
ما العلاقة بين الحث الذاتي للوشيعة والتواتر الذاتي في الدارة المهتزة؟

a) تناسب طردي 📈
b) تناسب عكسي 📉
c) لا توجد علاقة ❌
d) يعتمد على درجة الحرارة

✅ الحل الصحيح: b) تناسب عكسي 📉
لأن زيادة الحث تقلل التواتر الذاتي وفق العلاقة: $f = 1 / (2\pi\sqrt{(L\ C)})$

🟢 السؤال 11
كيف يمكن تقليل فقدان الطاقة في دارة مهتزة؟

a) استخدام أسلاك مقاومة عالية ⚡
b) استخدام مكثفات ذات فقدان منخفض 🔋
c) تقليل الحث الذاتي للوشيعة 🔄
d) زيادة عدد اللفات في الوشيعة

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: b) استخدام مكثفات ذات فقدان منخفض 🔋

🟢 السؤال 12
إذا كانت دارة مهتزة تمتلك مكثفة سعتها 8 ميكروفاراد، ووصلت بوشيعة ذات حث 2 هنري، فما هو التواتر الذاتي لها؟

a) 50 Hz
b) 112 Hz
c) 79 Hz
d) 120 Hz

✅ الحل الصحيح: b) 112 Hz
باستخدام القانون: $f = 1 / (2\pi\sqrt{(L\ C)})$

🟢 السؤال 13
لماذا يستخدم الترانزستور في الدارات المهتزة؟

a) لزيادة الحث الذاتي للوشيعة 🔄
b) لتضخيم التيارات المهتزة 📡
c) لمنع مرور التيار الكهربائي ❌
d) لتقليل المقاومة الداخلية

✅ الحل الصحيح: b) لتضخيم التيارات المهتزة 📡

🟢 السؤال 14
متى يتوقف التيار في الدارة المهتزة؟

a) عندما يصبح الجهد مساويًا للصفر ⚡
b) عند تفريغ المكثفة بالكامل 🔋
c) عند زيادة عدد اللفات في الوشيعة 🔄
d) عندما تنخفض المقاومة إلى الصفر

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: b) عند تفريغ المكثفة بالكامل 🔋

🟢 السؤال 15
ما هي الوحدة الدولية لقياس الحث الذاتي للوشيعة؟

a) فولت ⚡
b) أمبير 🔋
c) هنري 🔄
d) تسلا 🧲

✅ الحل الصحيح: c) هنري 🔄

10- التيار المتناوب الجيبي 🔄⚡

مبوب الفيزياء من ساسا بكلوريا 2025 📚
https://t.me/Sasabac2025

🟢 تمهيد

التيار المتناوب الجيبي هو نوع من التيارات الكهربائية تتغير شدته واتجاهه بشكل دوري مع الزمن. وهو أساس عمل معظم الأجهزة الكهربائية، مثل المصابيح والمكيفات والمحركات الكهربائية.

🟢 تعريف التيار المتناوب الجيبي

هو التيار الذي تتغير شدته بين القيمتين العظمى والصغرى بطريقة جيبية، ويمكن التعبير عنه رياضيًا بالعلاقة:

$$i(t) = I_{max} \sin(\omega t)$$

حيث:
- $i(t)$ شدة التيار اللحظية.
- I_{max} شدة التيار العظمى.
- ω التواتر الزاوي ($\omega = 2\pi f$).
- t الزمن.

📌 يتغير اتجاه التيار المتناوب خلال كل نصف دورة، مما يجعله مختلفًا عن التيار المستمر الذي يسري باتجاه واحد فقط.

sasa.bac

🟢 المفاهيم الأساسية

✔️ التوتر اللحظي: التوتر المتغير مع الزمن ويعطى بالعلاقة:
$$u(t) = U_{max} \sin(\omega t)$$

✔️ التوتر الأعظمي U_{max}: القيمة العظمى للتوتر المتناوب.

✔️ التوتر الفعّال U_{eff}: هو التوتر الذي يعطي نفس القدرة التي يعطيها التوتر المستمر، ويحسب بالعلاقة:
$$U_{eff} = U_{max} / \sqrt{2}$$

✔️ الاستطاعة الفعالة: الطاقة التي يستهلكها الحمل الكهربائي، وتعطى بالعلاقة:
$$P = U_{eff} \times I_{eff} \times \cos(\phi)$$

📌 حيث $\cos(\phi)$ هو عامل الاستطاعة، الذي يعبر عن الفرق الطوري بين التوتر والتيار.

🟢 مميزات التيار المتناوب الجيبي

✔️ يمكن نقله لمسافات طويلة بكفاءة عالية عبر شبكات الكهرباء.
✔️ يمكن رفع أو خفض توتره بسهولة باستخدام المحولات الكهربائية.
✔️ مناسب لتشغيل معظم الأجهزة الكهربائية الحديثة.

🟢 الفرق بين التيار المستمر والتيار المتناوب

■ الاتجاه:
- التيار المستمر (DC): ثابت
- التيار المتناوب (AC): متغير بشكل دوري

■ الجهد الكهربائي:
- التيار المستمر (DC): ثابت
- التيار المتناوب (AC): جيبي متغير

■ القدرة على النقل:
- التيار المستمر (DC): ضعيف لمسافات طويلة
- التيار المتناوب (AC): ممتاز للنقل عبر المحولات

sasa.bac

■ الاستخدامات:
- التيار المستمر (DC): البطاريات والإلكترونيات
- التيار المتناوب (AC): شبكات الكهرباء والأجهزة المنزلية

🟢 تمارين محلولة

📌 تمرين 1
إذا كان التوتر الأعظمي لمصدر كهربائي 220 فولت، فما هو التوتر الفعّال؟

✏️ الحل
$Ueff = Umax / \sqrt{2}$
$Ueff = 220 / 1.414$
$Ueff \approx 155.6$ فولت

📌 تمرين 2
مصباح كهربائي يعمل على توتر 220V بقدرة 100W، احسب شدة التيار الفعّالة المارة فيه.

✏️ الحل
P = Ueff × Ieff
Ieff = P / Ueff
Ieff = 100 / 220
Ieff ≈ 0.45 أمبير

🟢 نصائح

✅ احفظ العلاقة بين التوتر الأعظمي والفعّال لاستخدامها في الحسابات بسرعة.
✅ تذكر أن التيار المتناوب أكثر استخدامًا من التيار المستمر في الشبكات الكهربائية.
✅ اربط المفاهيم بالحياة اليومية مثل عمل الأجهزة الكهربائية المنزلية لفهم أعمق للموضوع.

10- أسئلة أتمتة - التيار المتناوب الجيبي ⚡🔄

مبوب الفيزياء من ساسا بكلوريا 2025 📚
https://t.me/Sasabac2025

sasa.bac

🟢 السؤال 1
ما هو التيار المتناوب الجيبي؟

a) تيار ذو شدة ثابتة واتجاه ثابت 🔋
b) تيار تتغير شدته واتجاهه بشكل دوري 🔄
c) تيار ذو تردد منخفض جدًا ⏳
d) تيار لا يتأثر بالتوتر الكهربائي ⚡

✅ الحل الصحيح: b) تيار تتغير شدته واتجاهه بشكل دوري 🔄
لأن التيار المتناوب يغير اتجاهه بشكل دوري وفق دالة جيبية.

🟢 السؤال 2
أي من العوامل التالية تؤثر على قيمة التوتر الأعظمي للتيار المتناوب؟

a) مقاومة الدارة فقط ⚡
b) التردد فقط 📉
c) شدة التيار الأعظمية فقط 🔄
d) كل ما سبق ✅

✅ الحل الصحيح: d) كل ما سبق ✅

لأن التوتر الأعظمي يعتمد على مقاومة الدارة والتردد وشدة التيار.

🟢 السؤال 3
ما العلاقة الصحيحة بين التوتر الأعظمي والتوتر الفعّال؟

a) Ueff = Umax × 2
b) Ueff = Umax / 2
c) Ueff = Umax / √2
d) Ueff = Umax × √2

✅ الحل الصحيح: c) Ueff = Umax / √2
وهي العلاقة الأساسية بين التوتر الفعّال والتوتر الأعظمي في التيار المتناوب.

🟢 السؤال 4
ما هو دور عامل الاستطاعة (cos ϕ) في التيار المتناوب؟

sasa.bac

a) يعبر عن الفرق الطوري بين التوتر والتيار 🔄
b) يحدد شدة التيار الفعّال فقط ⚡
c) يتحكم في قيمة التوتر الأعظمي 📉
d) لا يؤثر على الاستطاعة الفعالة

✅ الحل الصحيح: a) يعبر عن الفرق الطوري بين التوتر والتيار 🔄
لأن عامل الاستطاعة يمثل الفرق بين الطورين والذي يؤثر على الاستطاعة الفعالة.

🟢 السؤال 5
إذا كان التوتر الفعّال لمصدر كهربائي 220V، فما هو التوتر الأعظمي؟

a) 220V
b) 155.6V
c) 311V
d) 110V

✅ الحل الصحيح: c) 311V
لأن: Umax = Ueff × √2 = 220 × 1.414 ≈ 311V

🟢 السؤال 6
عند تشغيل جهاز كهربائي يعمل على تيار متناوب جيبي، فإن الطاقة التي يستهلكها تعتمد على:

a) التوتر الفعّال فقط 🔋
b) التوتر الأعظمي فقط ⚡
c) شدة التيار الأعظمية فقط 🔄
d) الاستطاعة الفعالة وعامل الاستطاعة ✅

✅ الحل الصحيح: d) الاستطاعة الفعالة وعامل الاستطاعة ✅
لأن الاستطاعة تحسب بالعلاقة: P = Ueff × Ieff × cos(φ)

🟢 السؤال 7
ما هي وحدة قياس التواتر الزاوي (ω) للتيار المتناوب؟

a) هرتز (Hz) 🔄
b) راديان/ثانية (rad/s) 🔁
c) أمبير (A) 🔋
d) فولت (V) ⚡

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: b) راديان/ثانية (rad/s) 🔁
لأن التواتر الزاوي يعبر عن سرعة التغير الطوري للتيار المتناوب.

🟢 السؤال 8
كيف يمكن زيادة شدة التيار الفعّالة في دارة تيار متناوب؟

a) تقليل التوتر الكهربائي ⬇️
b) زيادة المقاومة الكلية ⚡
c) تقليل مقاومة الحمل 🔄
d) استخدام توتر أعظمي أقل

✅ الحل الصحيح: c) تقليل مقاومة الحمل 🔄
لأن تقليل المقاومة يقلل من فقدان الطاقة ويسمح بمرور تيار أكبر.

🟢 السؤال 9
ما هو الدور الأساسي للمحولات الكهربائية في التيار المتناوب؟

a) تحويل التيار المتناوب إلى مستمر 🔋
b) ضبط قيمة التوتر الكهربائي 📉
c) تقليل التردد الكهربائي ⚡
d) تثبيت شدة التيار الكهربائي

✅ الحل الصحيح: b) ضبط قيمة التوتر الكهربائي 📉
لأن المحولات تستخدم لرفع أو خفض التوتر الكهربائي في شبكات التيار المتناوب.

🟢 السؤال 10
إذا كان تردد تيار متناوب يساوي 50Hz، فما هو تواتره الزاوي (ω)؟

a) 50 rad/s
b) 314 rad/s
c) 100 rad/s
d) 220 rad/s

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: b) 314 rad/s
لأن العلاقة: ω = 2πf = 2 × 3.14 × 50 = 314 rad/s

🟢 السؤال 11
متى يكون التيار المتناوب والمستمر متكافئين في القدرة الكهربائية؟

a) عندما يكون لهما نفس التوتر الأعظمي
b) عندما يكون التوتر المستمر مساويًا للتوتر الفعّال للتيار المتناوب ✅
c) عندما يكون التردد متساويًا في الحالتين
d) عندما يكون معامل الاستطاعة للتيار المتناوب مساويًا للصفر

✅ الحل الصحيح: b) عندما يكون التوتر المستمر مساويًا للتوتر الفعّال للتيار المتناوب ✅
لأن التيار المتناوب يعادل التيار المستمر من حيث القدرة عند نفس التوتر الفعّال.

🟢 السؤال 12
ما هو التأثير الرئيسي لزيادة التردد في دارة تيار متناوب؟

a) تقليل المفاعلة الحثية
b) زيادة المفاعلة السعوية
c) زيادة فقدان الطاقة في الدارة ✅
d) تقليل الاستطاعة الفعالة

✅ الحل الصحيح: c) زيادة فقدان الطاقة في الدارة ✅
لأن التردد العالي يزيد من خسائر القدرة بسبب تأثيرات التيارات الدوامية.

🟢 السؤال 13
إذا زاد التردد إلى الضعف في دارة تحتوي على مكثفة، فكيف تتغير مفاعلتها السعوية؟

a) تتضاعف
b) تنخفض إلى النصف ✅
c) تبقى ثابتة
d) تنخفض إلى الربع

✅ الحل الصحيح: b) تنخفض إلى النصف ✅
لأن العلاقة: $X_c = 1 / (\omega C)$

sasa.bac

🟢 السؤال 14
ما العلاقة بين التوتر الفعّال والتيار الفعّال في دارة مقاومة خالصة؟

✅ a) $P = U_{eff} \times I_{eff}$
b) $P = U_{eff} \times I_{eff} \times \cos(\phi)$
c) $P = U_{eff}^2 / R$
d) $P = I_{eff}^2 \times R$

✅ الحل الصحيح: ✅ a) $P = U_{eff} \times I_{eff}$
لأن المقاومة لا تؤثر على عامل الاستطاعة في حالة دارة خالصة.

🟢 السؤال 15
ما هو تأثير معامل الاستطاعة ($\cos \phi$) عندما يكون قريبًا من الصفر؟

a) تزداد الاستطاعة الفعالة

b) تقل الاستطاعة الفعالة ✅
c) لا يتغير شيء
d) يزيد من قدرة المحولات الكهربائية

✅ الحل الصحيح: b) تقل الاستطاعة الفعالة ✅
لأن القدرة الفعالة تعتمد على عامل الاستطاعة (cos(ϕ × Ieff × Ueff = P.

---

sasa.bac

11- المحولات الكهربائية 🔄⚡

مبوب الفيزياء من ساسا بكلوريا 2025 📚
https://t.me/Sasabac2025

🟢 تمهيد

المحولات الكهربائية أجهزة تستخدم لنقل الطاقة الكهربائية بين دائرتين أو أكثر عبر الحث الكهرطيسي. تستخدم المحولات في رفع أو خفض التوتر الكهربائي في الشبكات الكهربائية، مما يجعلها ضرورية لنقل الطاقة الكهربائية لمسافات طويلة بكفاءة عالية.

🟢 مبدأ عمل المحولات الكهربائية

المحول الكهربائي يتكون من وشيعتين ملفوفتين حول نواة حديدية مشتركة:

✔️ الوشيعة الأولية (Np): تتصل بمصدر التيار الكهربائي المتناوب.
✔️ الوشيعة الثانوية (Ns): تستقبل الجهد المحول وتنقل التيار إلى الحمل الكهربائي.

📌 عند مرور تيار متناوب في الوشيعة الأولية، ينشأ حقل مغناطيسي متغير يؤدي إلى تحريض تيار كهربائي في الوشيعة الثانوية وفق مبدأ الحث الكهرطيسي.

sasa.bac

🟢 أنواع المحولات الكهربائية

1️⃣ المحولات الرافعة للتوتر: تزيد من التوتر الكهربائي وتقلل شدة التيار.
2️⃣ المحولات الخافضة للتوتر: تخفض التوتر الكهربائي وتزيد شدة التيار.

📌 تعتمد نوعية المحول على عدد لفات الوشيعة الأولية والثانوية، وفق العلاقة التالية:

نسبة التحويل

$$n = Ns / Np = Ueff_s / Ueff_p = Ieff_p / Ieff_s$$

حيث:
- n: نسبة التحويل.
- Ns، Np: عدد لفات الوشيعتين الثانوية والأولية.
- Ueff_s، Ueff_p: التوتر الفعّال في الثانوي والأولي.
- Ieff_p، Ieff_s: شدة التيار الفعّالة في الأولي والثانوي.

🟢 الكفاءة ومردود المحولات

✔️ الكفاءة في المحولات تعطى بالعلاقة:
$$\eta = (P_s / P_p) \times 100\%$$

✔️ المحولات المثالية يكون مردودها 100٪، لكن في الواقع يوجد فقدان للطاقة بسبب:
🔷 المقاومة الأومية للأسلاك التي تسبب ضياع جزء من الطاقة على شكل حرارة.
🔷 التيارات الدوامية في النواة الحديدية، والتي تقلل الكفاءة.
🔷 المفاقيد المغناطيسية نتيجة عدم تحويل كل التدفق المغناطيسي إلى الوشيعة الثانوية.

📌 يتم تقليل الفقدان عبر استخدام نوى من الحديد المطاوع الشرائحي وأسلاك نحاسية ذات مقاومة منخفضة.

🟢 تطبيقات المحولات الكهربائية

✔️ نقل الطاقة الكهربائية عبر الشبكات :المحولات ترفع التوتر الكهربائي لتقليل الضياع أثناء النقل، ثم تخفضه للاستخدام المنزلي.
✔️ أجهزة الشحن والمعدات الإلكترونية : تحويل التوتر العالي إلى قيم مناسبة للأجهزة المختلفة.
✔️ محطات الطاقة :تنظيم نقل الكهرباء من المحطات إلى المنازل والمصانع.

sasa.bac

🟢 تمارين محلولة

📌 تمرين 1
محولة كهربائية مثالية عدد لفات ثانويتها 600 لفة وأوليتها 1200 لفة. إذا كان التوتر الفعّال المطبق على الأولية 240V، احسب التوتر الفعّال في الثانوية.

✏️ الحل
$$n = Ns / Np$$
$$Ueff_s = (Ns / Np) \times Ueff_p$$
$$Ueff_s = (600 / 1200) \times 240$$
$$Ueff_s = 120V$$

📌 تمرين 2
محولة كهربائية خافضة للتوتر عدد لفات أوليتها 1000 لفة وثانويتها 250 لفة. إذا كان التيار الفعّال في الأولية 2A، احسب التيار الفعّال في الثانوية.

✏️ الحل

n = Np / Ns
Ieff_s = (Np / Ns) × Ieff_p
Ieff_s = (1000 / 250) × 2
Ieff_s = 8A

🟢 نصائح

✅ احفظ العلاقة بين عدد اللفات والتوتر وشدة التيار لتحديد نوع المحولة بسرعة.
✅ تذكر أن المحولات تستخدم التيار المتناوب فقط، لأنها تعتمد على الحث الكهرطيسي.
✅ اربط المفاهيم بالتطبيقات العملية مثل شبكات الكهرباء والأجهزة المنزلية لفهم أعمق للموضوع.

11- أسئلة أتمتة - المحولات الكهربائية 🔄⚡

مبوب الفيزياء من ساسا بكلوريا 2025 📚
https://t.me/Sasabac2025

🟢 السؤال 1
ما هو الدور الرئيسي للمحول الكهربائي؟

a) توليد تيار كهربائي جديد 🔋
b) تغيير قيمة التوتر الكهربائي 🔄
c) تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية ⚙️
d) تخزين الطاقة الكهربائية ⚡

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: b) تغيير قيمة التوتر الكهربائي 🔄
لأن المحولات تعمل على رفع أو خفض التوتر الكهربائي بناءً على الحاجة.

🟢 السؤال 2
ما هي العلاقة بين عدد لفات الملف الأولي والثانوي في المحول؟

a) N1/N2 = U1/U2
b) N1/N2 = U2/U1
c) N1 × N2 = U1 × U2
d) N1 - N2 = U1 - U2

✅ الحل الصحيح: a) N1/N2 = U1/U2
لأن هذه العلاقة تحدد نسبة التحويل بين الملفين.

🟢 السؤال 3
إذا كان المحول رافعًا للتوتر، فإن عدد لفات الملف الثانوي يكون:

a) أكبر من عدد لفات الملف الأولي 🔄
b) أصغر من عدد لفات الملف الأولي 📉
c) مساويًا لعدد لفات الملف الأولي ⚡
d) لا يعتمد على عدد اللفات

✅ الحل الصحيح: a) أكبر من عدد لفات الملف الأولي 🔄
لأن المحولات الرافعة تزيد التوتر عن طريق زيادة عدد لفات الملف الثانوي.

🟢 السؤال 4
ما العلاقة بين التيار في الملفين الأولي والثانوي في المحول المثالي؟

a) I1/I2 = N2/N1
b) I1/I2 = N1/N2
c) I1 = I2
d) I1 × I2 = N1 × N2

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: b) I1/I2 = N1/N2
لأن التيار في المحول يتناسب عكسيًا مع عدد اللفات.

🟢 السؤال 5
إذا كان التوتر في الملف الأولي 220V وفي الملف الثانوي 110V، فما نوع المحول؟

a) محول رافع للتوتر 🔝
b) محول خافض للتوتر 🔽
c) محول متعادل ⚡
d) لا يمكن تحديد النوع

✅ الحل الصحيح: b) محول خافض للتوتر 🔽
لأن التوتر في الثانوي أقل من التوتر في الأولي.

🟢 السؤال 6
ما هي وظيفة القلب الحديدي في المحول الكهربائي؟

a) زيادة فقدان الطاقة
b) تحسين كفاءة نقل الحقل المغناطيسي 🔄
c) تقليل التردد الكهربائي ⚡
d) تقليل شدة التيار

✅ الحل الصحيح: b) تحسين كفاءة نقل الحقل المغناطيسي 🔄
لأن القلب الحديدي يساعد في تقليل فقدان الطاقة وزيادة الفعالية.

🟢 السؤال 7
إذا زاد عدد لفات الملف الأولي إلى الضعف، فماذا يحدث للتوتر الناتج؟

a) يتضاعف 🔝
b) ينخفض للنصف 📉
c) يبقى ثابتًا ⚡
d) ينخفض إلى الربع

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: a) يتضاعف 🔝
لأن التوتر يتناسب طرديًا مع عدد اللفات.

🟢 السؤال 8
ما نوع المحول المستخدم في شبكات نقل الطاقة الكهربائية لمسافات طويلة؟

a) محول خافض للتوتر 📉
b) محول رافع للتوتر 🔝
c) محول كهربائي صغير ⚡
d) محول ذاتي

✅ الحل الصحيح: b) محول رافع للتوتر 🔝
لأن رفع التوتر يقلل من خسائر الطاقة أثناء النقل.

🟢 السؤال 9
عند تشغيل محول كهربائي، أين تنتقل الطاقة بين الملفين؟

a) عبر مقاومة داخلية
b) عبر المجال المغناطيسي المتغير 🔄
c) عن طريق التيارات الكهربائية المباشرة
d) لا يوجد انتقال للطاقة

✅ الحل الصحيح: b) عبر المجال المغناطيسي المتغير 🔄
لأن المحولات تعتمد على مبدأ الحث الكهرطيسي.

🟢 السؤال 10
ما الذي يسبب فقدان الطاقة في المحولات الكهربائية؟

a) المقاومة الداخلية للأسلاك 🔋
b) التيارات الدوامية في القلب الحديدي 🌀
c) تسرب الحقل المغناطيسي 🔄
d) جميع ما سبق ✅

✅ الحل الصحيح: d) جميع ما سبق ✅
لأن فقدان الطاقة في المحولات يحدث بسبب عدة عوامل مجتمعة.

sasa.bac

🟢 السؤال 11
إذا كان تيار الملف الأولي 5A، وعدد لفاته 200، والتيار في الملف الثانوي 10A، فكم عدد لفات الملف الثانوي؟

a) 100
b) 200
c) 400
d) 50

✅ الحل الصحيح: a) 100
لأن العلاقة: I1/I2 = N2/N1 ⇒ 5/10 = N2/200 ⇒ N2 = 100

🟢 السؤال 12
ما تأثير زيادة التردد الكهربائي على أداء المحول؟

a) تحسين كفاءته

b) تقليل الفقد في الطاقة 🔄
c) زيادة فقدان الطاقة 📉
d) لا يوجد تأثير

✅ الحل الصحيح: b) تقليل الفقد في الطاقة 🔄
لأن التردد العالي يقلل من فقدان الطاقة في المحولات.

🟢 السؤال 13
ما نوع المحول المستخدم في شواحن الهواتف المحمولة؟

a) محول كهربائي كبير الحجم
b) محول خافض للتوتر 📉
c) محول رافع للتوتر 🔝
d) محول ذاتي

✅ الحل الصحيح: b) محول خافض للتوتر 📉
لأن الهواتف تحتاج إلى جهد منخفض مقارنة بشبكة الكهرباء.

sasa.bac

🟢 السؤال 14
لماذا تصنع نواة المحولات من صفائح حديدية معزولة؟

a) لتقليل التيارات الدوامية 🌀
b) لزيادة شدة التيار
c) لتحسين نقل الحقل المغناطيسي
d) لخفض درجة حرارة المحول

✅ الحل الصحيح: a) لتقليل التيارات الدوامية 🌀
لأن التيارات الدوامية تسبب فقدان طاقة حرارية داخل المحول.

🟢 السؤال 15
ما هي فائدة استخدام المحولات في الأنظمة الكهربائية؟

a) رفع أو خفض التوتر الكهربائي 🔄
b) تخزين الطاقة الكهربائية
c) تحويل التيار المتناوب إلى مستمر

d) تحسين أداء المحركات الكهربائية

✅ الحل الصحيح: a) رفع أو خفض التوتر الكهربائي 🔄
لأن المحولات تساعد في التحكم في الجهد الكهربائي في الشبكات الكهربائية.

---

sasa.bac

12- الأمواج المستقرة العرضية 🔄🌊

مبوب الفيزياء من ساسا بكلوريا 2025 📚
https://t.me/Sasabac2025

🟢 تمهيد

الأمواج المستقرة العرضية هي موجات تنشأ نتيجة تداخل موجتين متساويتين في التواتر والسعة وتنتشران في اتجاهين متعاكسين، مما يؤدي إلى تشكل نقاط لا تهتز (العقد) ونقاط تهتز بأقصى سعة (البطون).

🟢 تعريف الأمواج المستقرة العرضية

هي موجات تحدث عندما تنعكس موجة عرضية عن حاجز ثابت، مما يؤدي إلى تداخلها مع الموجة الأصلية وتشكيل نمط مستقر من العقد والبطون.

📌 العقد: نقاط لا تهتز وتكون فيها الإزاحة دائمًا صفرًا.
📌 البطون: نقاط تهتز بأقصى سعة ممكنة.

---

sasa.bac

🟢 معادلة مطال نقطة في موجة مستقرة عرضية

المطال عند أي نقطة يعطى بالعلاقة:

$$y(x, t) = 2A \sin(kx) \cos(\omega t)$$

حيث:
- A سعة الموجة الأصلية.
- k عدد الموجات، وهو $k = 2\pi/\lambda$.
- x الإحداثي المكاني.
- ω التواتر الزاوي، وهو $\omega = 2\pi f$.
- t الزمن.

🟢 العلاقة بين طول الوتر ومواضع العقد والبطون

🔷 مواضع العقد تعطى بالعلاقة:
$x = n\ (\lambda/2)$, حيث $n = 0,1,2,3,...$

🔷 مواضع البطون تعطى بالعلاقة:
$x = (2n+1)\ (\lambda/4)$ حيث $n = 0,1,2,3,...$

📌 كلما زاد عدد العقد، زاد عدد البطون وزادت التواترات الممكنة.

🟢 التواتر الأساسي والمدروجات

✔️ التواتر الأساسي (التواتر الأدنى): هو أول تواتر يحدث عنده نمط الموجة المستقرة، ويعطى بالعلاقة:
$f_1 = v / 2L$

✔️ التواترات العليا (المدروجات): هي مضاعفات التواتر الأساسي، وتكتب على الشكل:
$fn = n\ (v / 2L)$, حيث $n = 1,2,3,...$

📌 كلما زاد التواتر، زاد عدد العقد والبطون، مما يعني أن الوتر يمكن أن يهتز عند عدة أنماط مختلفة.

🟢 تطبيقات عملية للأمواج المستقرة العرضية

sasa.bac

🔷 الآلات الموسيقية 🎻: مثل الأوتار المهتزة في الجيتار والكمان، حيث يعتمد الصوت الناتج على عدد العقد والبطون.
🔷 هوائيات الاتصالات 📡: حيث تعتمد على الأمواج المستقرة لإرسال واستقبال الإشارات الكهرطيسية.
🔷 الرنين في الأنابيب الصوتية 🎶: كما في الآلات الموسيقية التي تعمل بالهواء، مثل الفلوت والمزمار.

🟢 تمارين محلولة

📌 تمرين 1
وتر طوله 1 متر يهتز وفق نمط الموجة المستقرة بحيث يحتوي على 4 عقد، احسب طول الموجة.

✏️ الحل
نعلم أن عدد العقد في النمط n يساوي:
$L = (n - 1)\ (\lambda/2)$
وبالتالي، لدينا:
$1 = (4 - 1)\ (\lambda/2)$
$\lambda = 2/3$ متر

📌 تمرين 2
إذا كان طول وتر 0.8 متر، والتواتر الأساسي له 200 هرتز، احسب سرعة الموجة على الوتر.

✏️ الحل
$v = 2L f_1$
$v = 2 \times 0.8 \times 200$
$v = 320$ م/ث

🟢 نصائح

✅ احفظ معادلة مطال نقطة في موجة مستقرة العرضية لاستخدامها في الحسابات.
✅ افهم العلاقة بين العقد والبطون والتواتر الأساسي والمدروجات.
✅ اربط المفاهيم بالحياة اليومية مثل الآلات الموسيقية وهوائيات البث.

12- أسئلة أتمتة - الأمواج المستقرة العرضية

مبوب الفيزياء من ساسا بكلوريا 2025
https://t.me/Sasabac2025

🟢 السؤال 1
ما هي خاصية الأمواج المستقرة العرضية؟

a) تتحرك في اتجاه واحد فقط
b) تتكون من تداخل موجتين متعاكستين في الاتجاه
c) لا تحتوي على عقد وبطون
d) تنتشر بسرعة ثابتة دون انعكاس

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: b) تتكون من تداخل موجتين متعاكستين في الاتجاه
لأن الأمواج المستقرة تنشأ نتيجة تداخل موجتين متساويتين في التواتر والسعة وتتحركان باتجاهين متعاكسين.

🟢 السؤال 2
ما هي النقطة التي يكون فيها المطال معدومًا في الموجة المستقرة العرضية؟

a) البطن
b) العقدة
c) القمة
d) القاع

✅ الحل الصحيح: b) العقدة
لأن العقد هي النقاط التي يكون فيها المطال مساويًا للصفر نتيجة التداخل الهدام بين الموجتين.

🟢 السؤال 3
أي من العوامل التالية يؤثر على عدد العقد في موجة مستقرة؟

a) سرعة انتشار الموجة
b) طول الوتر المهتز
c) سعة الموجة
d) كثافة الوسط

✅ الحل الصحيح: b) طول الوتر المهتز
لأن عدد العقد يتناسب مع طول الوتر والتواتر المستخدم في إثارة الموجة.

🟢 السؤال 4
ما هو التواتر الأساسي لموجة مستقرة على وتر طوله L وسرعة انتشار الموجة v؟

a) $f = v / L$
b) $f = v / (2L)$
c) $f = 2v / L$
d) $f = v^2 / L$

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: b) $f = v / (2L)$
لأن التواتر الأساسي لموجة على وتر مغلق الطرفين يعطى بالعلاقة $f = v / (2L)$.

🟢 السؤال 5
إذا كانت سرعة انتشار موجة مستقرة على وتر 300 m/s وطول الوتر 1.5 m، فما هو التواتر الأساسي؟

a) 100 Hz
b) 200 Hz
c) 150 Hz
d) 50 Hz

✅ الحل الصحيح: d) 50 Hz
لأن التواتر الأساسي يعطى بالعلاقة:
$f = v / (2L) = 300 / (2 \times 1.5) = 50$ Hz.

🟢 السؤال 6
عندما يكون الوتر المهتز ذو نهاية طليقة، فإن نقطة النهاية تكون:

a) عقدة
b) بطن اهتزاز
c) نقطة تردد صفرية
d) ثابتة بدون اهتزاز

✅ الحل الصحيح: b) بطن اهتزاز
لأن الطرف الطليق يسمح بالاهتزاز الأقصى، مما يجعله بطنًا للموجة المستقرة.

🟢 السؤال 7
أي من التالي يعبر عن العلاقة بين عدد العقد وعدد المدروجات؟

a) عدد العقد يساوي عدد المدروجات
b) عدد العقد أكبر من عدد المدروجات بواحد
c) عدد العقد أقل من عدد المدروجات بواحد
d) لا يوجد علاقة بينهما

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: b) عدد العقد أكبر من عدد المدروجات بواحد
لأن العقد تتوزع على أطراف وأماكن معينة بين البطون، مما يجعل عددها أكثر بواحد من عدد المدروجات.

🟢 السؤال 8
ما الذي يحدث عند زيادة التواتر في وتر مهتز؟

a) يقل عدد العقد
b) يزداد عدد العقد
c) يظل عدد العقد ثابتًا
d) يزداد طول الموجة

✅ الحل الصحيح: b) يزداد عدد العقد
لأن زيادة التواتر تعني تناقص الطول الموجي، مما يؤدي إلى زيادة عدد العقد على الوتر.

🟢 السؤال 9
كيف يتم إنشاء موجة مستقرة على وتر؟

a) باستخدام تيار كهربائي ثابت
b) بإرسال موجة واحدة عبر الوتر
c) بتداخل موجتين متعاكستين في الاتجاه ومتساويتين في التواتر والسعة
d) بجعل الوتر مهتزًا بحركة دورانية

✅ الحل الصحيح: c) بتداخل موجتين متعاكستين في الاتجاه ومتساويتين في التواتر والسعة
لأن الأمواج المستقرة تتشكل نتيجة التداخل الهدام والبناء بين موجتين.

🟢 السؤال 10
ما هو تأثير تقليل طول الوتر المهتز على التواتر الأساسي للموجة المستقرة؟

a) يقل التواتر الأساسي
b) يزداد التواتر الأساسي
c) لا يتغير التواتر الأساسي
d) يعتمد على كثافة الوتر فقط

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: b) يزداد التواتر الأساسي
لأن التواتر يتناسب عكسيًا مع طول الوتر، فبتقليل الطول يزداد التواتر.

🟢 السؤال 11
عند تكوّن موجة مستقرة عرضية، ما الذي يتشكل بين العقد؟

a) نقاط سكون تامة
b) بطون اهتزاز
c) مناطق ضغط مرتفع
d) مناطق انضغاط وتخلخل

✅ الحل الصحيح: b) بطون اهتزاز
لأن البطون هي المناطق التي يحدث فيها أقصى اهتزاز في الموجة المستقرة.

🟢 السؤال 12
ما العلاقة بين الطول الموجي وطول الوتر في حالة وجود موجة مستقرة عرضية؟

a) يساوي الطول الموجي نصف طول الوتر
b) الطول الموجي يساوي ضعف طول الوتر
c) الطول الموجي يساوي طول الوتر
d) يعتمد على عدد العقد والبطون

✅ الحل الصحيح: d) يعتمد على عدد العقد والبطون
لأن الطول الموجي يتغير حسب عدد العقد والبطون المتكونة في الوتر.

🟢 السؤال 13
في تجربة حبل مشدود يهتز بتواتر معين، إذا زاد التواتر، فماذا يحدث لعدد العقد؟

a) يقل عدد العقد
b) يزداد عدد العقد
c) لا يتغير عدد العقد
d) تختفي الأمواج المستقرة

✅ الحل الصحيح: b) يزداد عدد العقد
لأن زيادة التواتر تؤدي إلى زيادة عدد العقد والبطون في الموجة المستقرة.

sasa.bac

🟢 السؤال 14
ما العلاقة التي تحكم تواتر الموجة المستقرة على وتر مهتز؟

a) $f = v / \lambda$
b) $f = 2v / \lambda$
c) $f = v / 2\lambda$
d) $f = 3v / 2\lambda$

✅ الحل الصحيح: a) $f = v / \lambda$
لأن التواتر يعتمد على سرعة انتشار الموجة وطولها الموجي.

🟢 السؤال 15
عندما تكون نهاية الوتر المهتز مقيدة، كيف تنعكس الموجة؟

a) تنعكس مع تبدل في الطور بمقدار $180°$
b) تنعكس بنفس الطور

c) تمتصها النهاية المقيدة
d) تتضاعف سعة الموجة المنعكسة

✅ الحل الصحيح: a) تنعكس مع تبدل في الطور بمقدار 180°
لأن الانعكاس عند نهاية مقيدة يسبب تغيرًا في الطور.

🟢 السؤال 16
ما السبب الرئيسي لتشكّل الأمواج المستقرة على وتر مشدود؟

a) التداخل بين الموجات المنتشرة في اتجاه واحد
b) التداخل بين الموجات الواردة والمنعكسة
c) التداخل بين موجات ذات أطوال موجية مختلفة
d) التأثيرات الحرارية على الوتر

✅ الحل الصحيح: b) التداخل بين الموجات الواردة والمنعكسة
لأن الموجة المستقرة تتشكل نتيجة تراكب الموجة الواردة والمنعكسة.

---

sasa.bac

🟢 السؤال 17
إذا كان طول الوتر يساوي 1 متر، وعدد العقد المتكونة عليه 5، فما طول الموجة؟

a) 1 متر
b) 0.5 متر
c) 0.25 متر
d) 0.4 متر

✅ الحل الصحيح: d) 0.4 متر
لأن الطول الموجي يحسب بالعلاقة: λ = 2L / n، حيث n عدد العقد.

🟢 السؤال 18
عند تحريك وتر بسرعة كبيرة جدًا، كيف يتغير عدد العقد والبطون؟

a) يزداد عدد العقد والبطون
b) يقل عدد العقد والبطون
c) يبقى ثابتًا
d) تختفي الموجة المستقرة

✅ الحل الصحيح: a) يزداد عدد العقد والبطون
لأن زيادة التواتر تزيد عدد العقد والبطون المتكونة.

🟢 السؤال 19
أي من العوامل التالية لا يؤثر على تواتر الموجة المستقرة على وتر؟

a) طول الوتر
b) سرعة الموجة
c) عدد العقد
d) نوع المادة المصنوع منها الوتر

✅ الحل الصحيح: d) نوع المادة المصنوع منها الوتر
لأن التواتر يعتمد على سرعة الموجة وطول الوتر وليس نوع المادة.

🟢 السؤال 20
إذا كانت سرعة انتشار الموجة على وتر ثابتة، فكيف يؤثر تقليل طوله على التواتر؟

a) يقل التواتر
b) يزداد التواتر
c) لا يتغير التواتر
d) تختفي الأمواج المستقرة

✅ الحل الصحيح: b) يزداد التواتر
لأن التواتر يتناسب عكسياً مع طول الوتر عند ثبات سرعة الموجة.

---

sasa.bac

13- الأمواج المستقرة الطولية 🎵🔄

مبوب الفيزياء من ساسا بكلوريا 2025 📚
https://t.me/Sasabac2025

🟢 تمهيد
الأمواج المستقرة الطولية هي نوع من الأمواج التي تنتج عن تداخل موجتين متعاكستين في الاتجاه، مما يؤدي إلى تشكل نقاط ثابتة (عقد) ونقاط متحركة (بطون). تستخدم هذه الظاهرة في العديد من التطبيقات مثل الأعمدة الهوائية والمزامير.

🟢 تعريف الأمواج المستقرة الطولية
هي موجات تنتج عن تراكب موجتين متساويتين في التواتر والسعة، لكنهما تسيران في اتجاهين متعاكسين، مما يؤدي إلى تشكل مناطق لا تتحرك (العقد) ومناطق تهتز بأقصى سعة (البطون).

📌 مثال عملي: عندما ننفخ في مزمار مغلق من طرف واحد، يتشكل نمط من الأمواج المستقرة داخله.

🟢 خصائص الأمواج المستقرة الطولية

sasa.bac

✔️ تتكون من عقد (نقاط لا تهتز) و بطون (نقاط ذات سعة اهتزاز أعظمية).
✔️ يمكن أن تتولد في الأعمدة الهوائية أو الأوتار المهتزة.
✔️ ترددها يعتمد على طول العمود الهوائي وطريقة تثبيته.

🟢 العلاقة الرياضية للأمواج المستقرة الطولية

■ في أنبوب مغلق من طرف واحد (مثل المزامير المغلقة):
يتشكل عنده عقدة عند الطرف المغلق وبطن عند الطرف المفتوح، ويكون طول العمود الهوائي مساويًا لـ:

$$L = (2n - 1) * \lambda / 4$$

حيث:
- L طول العمود الهوائي.
- λ الطول الموجي.
- n عدد البطون.

■ في أنبوب مفتوح من الطرفين:
يتشكل بطون عند الطرفين، والعلاقة بين الطول الموجي وطول العمود هي:

$L = n * \lambda / 2$

🟢 التطبيقات العملية للأمواج المستقرة الطولية

🔷 الآلات الموسيقية: تعتمد الآلات مثل الناي والمزامير على هذه الظاهرة لإنتاج النغمات المختلفة.
🔷 الرنين في الأعمدة الهوائية: يستخدم في تصميم الموجات الصوتية والمكبرات الصوتية.
🔷 الصوت في الأنابيب: يستخدم في علم الصوتيات لضبط الترددات.

🟢 تمارين محلولة

📌 تمرين 1
إذا كان طول أنبوب مغلق من طرف واحد 50 سم، وتواتر الموجة الصوتية 340 هرتز، احسب الطول الموجي والتواتر الأساسي للموجة.

✏️ الحل
نعلم أن العلاقة:
$L = \lambda / 4$

إذن الطول الموجي:
$\lambda = 4L = 4 \times 0.5 = 2$ متر

أما التواتر الأساسي:
$f = v / \lambda = 340 / 2 = 170$ هرتز

sasa.bac

📌 تمرين 2
ما عدد البطون في أنبوب مفتوح طوله 1 متر، إذا كان الطول الموجي 50 سم؟

✏️ الحل
$L = n * \lambda / 2$
$n * (0.5) / 2 = 1$
$n = 4$

أي أن هناك 4 بطون داخل الأنبوب.

🟢 نصائح

✅ احفظ العلاقات الأساسية للأمواج المستقرة في الأعمدة الهوائية.
✅ ركز على الفرق بين الأنبوب المفتوح والمغلق عند دراسة الأنماط المختلفة.
✅ اربط هذه المفاهيم بالآلات الموسيقية مثل الناي والمزامير لفهم أعمق للموضوع.

13- أسئلة أتمتة - الأمواج المستقرة الطولية

مبوب الفيزياء من ساسا بكلوريا 2025
https://t.me/Sasabac2025

🟢 السؤال 1
ما هي الأمواج المستقرة الطولية؟

a) أمواج تنتشر في وسط مرن دون انعكاس
b) أمواج ناتجة عن تداخل موجتين متعاكستين في الاتجاه ومتماثلتين في التواتر والسعة
c) أمواج تنتقل فقط في الهواء دون حاجة لوسط ناقل
d) أمواج ناتجة عن تأثير مجال مغناطيسي

✅ الحل الصحيح: b) أمواج ناتجة عن تداخل موجتين متعاكستين في الاتجاه ومتماثلتين في التواتر والسعة
لأن الأمواج المستقرة الطولية تتكون نتيجة التداخل بين موجتين لهما نفس التواتر والسعة ولكنهما تتحركان في اتجاهين متعاكسين.

sasa.bac

🟢 السؤال 2
ما الذي يميز الأمواج المستقرة الطولية؟

a) عدم وجود مناطق عقد وبطون
b) ثبات مواضع العقد والبطون
c) انتقال الطاقة مع تقدم الموجة
d) تكونها فقط في السوائل

✅ الحل الصحيح: b) ثبات مواضع العقد والبطون
لأن الأمواج المستقرة تتشكل نتيجة تداخل الموجات بحيث تبقى العقد ثابتة والبطون تهتز بأقصى سعة.

🟢 السؤال 3
كيف يتم تحديد طول الموجة في الأمواج المستقرة الطولية؟

a) يعتمد على التواتر فقط
b) يساوي ضعف المسافة بين عقدتين متتاليتين

c) يعتمد على شدة الاهتزاز
d) لا يمكن تحديده

✅ الحل الصحيح: b) يساوي ضعف المسافة بين عقدتين متتاليتين
لأن طول الموجة يساوي المسافة بين عقدتين متتاليتين مضروبة في 2.

🟢 السؤال 4
في تجربة تشكيل أمواج مستقرة في نابض، عند زيادة التواتر، ماذا يحدث لطول الموجة؟

a) يزداد
b) ينخفض
c) يبقى ثابتًا
d) يختفي تأثير الأمواج المستقرة

✅ الحل الصحيح: b) ينخفض
لأن العلاقة بين التواتر وطول الموجة عكسية، فعند زيادة التواتر يقل طول الموجة.

---

sasa.bac

🟢 السؤال 5
ما الذي يتغير في الأمواج المستقرة الطولية عند زيادة التواتر؟

a) عدد العقد والبطون يزداد
b) المسافة بين العقد تبقى ثابتة
c) عدد العقد والبطون ينخفض
d) لا يوجد تأثير للتواتر

✅ الحل الصحيح: a) عدد العقد والبطون يزداد
لأن زيادة التواتر تقلل طول الموجة، مما يؤدي إلى زيادة عدد العقد والبطون في نفس المسافة.

🟢 السؤال 6
ما هو القانون الأساسي لتحديد تواتر الأمواج المستقرة في الأعمدة الهوائية المغلقة؟

a) $f = v / \lambda$
b) $f = n\ v / 2L$
c) $f = n\ v / 4L$
d) $f = L / 2v$

✅ الحل الصحيح: c) $f = n v / 4L$
لأن في الأعمدة الهوائية المغلقة يكون التواتر معتمدًا على العلاقة السابقة حيث n عدد فردي فقط.

🟢 السؤال 7
ما الفرق بين الأعمدة الهوائية المغلقة والمفتوحة في تشكيل الأمواج المستقرة؟

a) لا يوجد فرق بينهما
b) في الأعمدة المغلقة تكون العقد عند الأطراف وفي المفتوحة تكون البطون عند الأطراف
c) في الأعمدة المغلقة تكون البطون عند الأطراف وفي المفتوحة تكون العقد عند الأطراف
d) الأعمدة المغلقة لا تسمح بتشكل أمواج مستقرة

✅ الحل الصحيح: b) في الأعمدة المغلقة تكون العقد عند الأطراف وفي المفتوحة تكون البطون عند الأطراف
لأن طبيعة النهاية المغلقة تمنع الاهتزاز وتشكل عقدة بينما النهاية المفتوحة تسمح بأقصى اهتزاز فتشكل بطناً.

---

sasa.bac

🟢 السؤال 8
ما علاقة سرعة انتشار الأمواج المستقرة الطولية بالكثافة؟

a) سرعة الموجة تزيد بزيادة الكثافة
b) سرعة الموجة تقل بزيادة الكثافة
c) الكثافة ليس لها تأثير
d) سرعة الموجة ثابتة في جميع الأوساط

✅ الحل الصحيح: b) سرعة الموجة تقل بزيادة الكثافة
لأن زيادة الكثافة تعيق حركة الجسيمات، مما يقلل سرعة الموجة.

🟢 السؤال 9
كيف تتشكل الأمواج المستقرة الطولية في العمود الهوائي المفتوح من الطرفين؟

a) تتشكل فقط عندما يكون الطول مضاعفاً لربع الطول الموجي
b) تتشكل عندما يكون الطول مضاعفاً لنصف الطول الموجي
c) تتشكل عند أي تواتر صوتي
d) لا تتشكل أبدًا

✅ الحل الصحيح: b) تتشكل عندما يكون الطول مضاعفاً لنصف الطول الموجي

لأن الأعمدة الهوائية المفتوحة من الطرفين يكون لديها بطون اهتزاز عند الأطراف، وبالتالي تكون الأطوال الموجية من مضاعفات نصف الطول الموجي.

🟢 السؤال 10
عند زيادة طول العمود الهوائي المغلق، ماذا يحدث لتواتر الموجة المستقرة؟

a) يزداد
b) ينخفض
c) يبقى ثابتًا
d) يعتمد على نوع الغاز داخل العمود

✅ الحل الصحيح: b) ينخفض
لأن التواتر يتناسب عكسياً مع الطول، فعند زيادة الطول ينخفض التواتر.

🟢 السؤال 11
ما هي الخاصية الأساسية للأمواج المستقرة الطولية في الأعمدة الهوائية؟

a) العقد تبقى ثابتة والبطون تهتز بأقصى سعة
b) العقد تتحرك بشكل دوري
c) جميع النقاط تهتز بنفس السعة
d) تتلاشى بعد فترة قصيرة

✅ الحل الصحيح: a) العقد تبقى ثابتة والبطون تهتز بأقصى سعة
لأن هذا هو التعريف الأساسي للأمواج المستقرة الطولية.

🟢 السؤال 12
إذا كان طول عمود هوائي مغلق 0.5m وسرعة الصوت 340 m/s، احسب التواتر الأساسي له.

a) 170 Hz
b) 85 Hz
c) 680 Hz
d) 425 Hz

✅ الحل الصحيح: b) 85 Hz
باستخدام العلاقة $f = v / 4L$ نجد أن $f = 340 / (4 \times 0.5) = 85$ Hz.

sasa.bac

🟢 السؤال 13
ما الفرق الرئيسي بين الأمواج المستقرة الطولية والعرضية؟

a) الأمواج المستقرة الطولية تحتاج إلى وسط ناقل أما العرضية فلا
b) الأمواج الطولية تتشكل في السوائل والغازات فقط أما العرضية في الأوساط الصلبة
c) الأمواج المستقرة العرضية لا تحتاج إلى مصدر موجي
d) لا يوجد فرق بينهما

✅ الحل الصحيح: b) الأمواج الطولية تتشكل في السوائل والغازات فقط أما العرضية في الأوساط الصلبة
لأن الأمواج الطولية تعتمد على تضاغط وتخلخل الجزيئات، مما يجعلها تنتقل في السوائل والغازات فقط.

🟢 السؤال 14
ما العلاقة بين طول العمود الهوائي المغلق وأطوال الموجة المستقرة فيه؟

a) $L = n\lambda/4$ حيث n عدد صحيح فردي
b) $L = n\lambda/2$ حيث n عدد صحيح زوجي
c) $L = \lambda/n$ حيث n عدد صحيح
d) $L = 2\lambda$

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: a) $L = n\lambda/4$ حيث n عدد صحيح فردي
لأن الأعمدة المغلقة تكون فيها العقد عند الطرف المغلق والبطون عند الطرف المفتوح، وبالتالي تتشكل عند أطوال محددة.

🟢 السؤال 15
عند مضاعفة سرعة انتشار الموجة المستقرة الطولية في وسط معين، كيف يتغير تواترها؟

a) يتضاعف
b) ينخفض للنصف
c) يبقى ثابتًا
d) يعتمد على طول العمود الهوائي

✅ الحل الصحيح: a) يتضاعف
لأن العلاقة بين التواتر والسرعة تعطى بـ $f = v/\lambda$، فإذا تضاعفت السرعة دون تغيير الطول الموجي، فإن التواتر يتضاعف أيضًا.

🟢 السؤال 16
كيف يمكن زيادة عدد العقد في الأمواج المستقرة الطولية داخل عمود هوائي مغلق؟

a) تقليل طول العمود الهوائي
b) زيادة التواتر الموجي
c) تقليل سرعة انتشار الموجة
d) استخدام وسط ناقل ذو كثافة عالية

✅ الحل الصحيح: b) زيادة التواتر الموجي
لأن زيادة التواتر تقلل من طول الموجة، مما يؤدي إلى زيادة عدد العقد والبطون داخل العمود.

🟢 السؤال 17
أي مما يلي يُعتبر مثالًا على الأمواج المستقرة الطولية في الحياة اليومية؟

a) اهتزاز الأوتار الموسيقية
b) حركة الأمواج على سطح الماء
c) الأصوات داخل آلة نفخ موسيقية
d) الضوء المنعكس على سطح معدني

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: c) الأصوات داخل آلة نفخ موسيقية
لأن الآلات الموسيقية الهوائية تعتمد على تشكيل الأمواج المستقرة الطولية داخل الأنابيب.

🟢 السؤال 18
ما تأثير زيادة كثافة الوسط الناقل على سرعة انتشار الأمواج المستقرة الطولية؟

a) تزداد سرعة انتشار الموجة
b) تقل سرعة انتشار الموجة
c) تبقى السرعة ثابتة
d) تعتمد على التواتر فقط

✅ الحل الصحيح: b) تقل سرعة انتشار الموجة
لأن زيادة كثافة الوسط تزيد من مقاومة الجسيمات للحركة، مما يؤدي إلى انخفاض سرعة انتشار الموجة.

🟢 السؤال 19
أي من التالي يحدد سرعة انتشار الأمواج المستقرة الطولية في وسط معين؟

a) نوع المادة ومرونتها وكثافتها
b) عدد العقد في العمود الهوائي
c) شدة الصوت الناتج عن الاهتزاز
d) التوتر الكهربائي المطبق على الوسط

✅ الحل الصحيح: a) نوع المادة ومرونتها وكثافتها
لأن سرعة الموجة تعتمد على خصائص الوسط الناقل مثل الكثافة والمرونة.

🟢 السؤال 20
كيف يمكن زيادة سعة الاهتزاز في الأمواج المستقرة الطولية داخل عمود هوائي؟

a) زيادة التواتر الموجي
b) تقليل طول العمود الهوائي
c) زيادة الطاقة المزودة للموجة
d) تقليل سرعة انتشار الموجة

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: c) زيادة الطاقة المزودة للموجة
لأن زيادة الطاقة تؤدي إلى زيادة سعة الاهتزاز عند البطون في الأمواج المستقرة.

14- النماذج الذرية والطيوف
مبوب الفيزياء من ساسا بكلوريا 2025
https://t.me/Sasabac2025

🟢 تمهيد
شهدت الفيزياء الذرية تطورًا كبيرًا لفهم بنية الذرة وسلوك الإلكترونات حول النواة. قُدمت عدة نماذج ذرية لتفسير الظواهر المرتبطة بالذرات، وكان نموذج بور أحد أهم النماذج التي فسرت طيف الذرات وسلوك الإلكترونات.

🟢 تطور النماذج الذرية

1️⃣ نموذج دالتون (1803)
- اعتبر الذرة جسيمًا صلبًا غير قابل للتجزئة.
- لم يفسر ظواهر الإشعاع الذري والطيف.

2️⃣ نموذج طومسون (1897)
- وصف الذرة بأنها كرة موجبة تضم إلكترونات سالبة مثل "بودينغ الزبيب".
- لم يفسر استقرار الذرة أو توزيع الشحنة بدقة.

sasa.bac

3️⃣ نموذج رذرفورد (1911)
- اقترح أن الذرة تحتوي على نواة صغيرة موجبة تحيط بها الإلكترونات.
- لم يفسر لماذا لا يسقط الإلكترون في النواة نتيجة فقدانه للطاقة.

4️⃣ نموذج بور (1913)
- قدم فرضيات حول المدارات المسموحة للإلكترونات حول النواة.
- فسر طيف الهيدروجين ولكنه لم يفسر الأطياف المعقدة للعناصر الأخرى.

🟢 فرضيات نموذج بور للذرة

🔷 الفرضية الأولى: تدور الإلكترونات حول النواة في مدارات دائرية دون إشعاع للطاقة.
🔷 الفرضية الثانية: لكل مدار طاقة محددة، ولا يمكن للإلكترون أن يوجد بين المستويات.
🔷 الفرضية الثالثة: ينتقل الإلكترون بين المدارات عندما يمتص أو يصدر فوتون طاقته تساوي فرق الطاقة بين المستويين.

✅ يعبر عن طاقة الفوتون المنبعث أو الممتص بالعلاقة:
$E = h f = E2 - E1$

حيث:

- h ثابت بلانك
- f تواتر الفوتون
- E1 و E2 مستويات الطاقة

🟢 مستويات الطاقة في نموذج بور

■ نصف قطر المدار للإلكترون في الهيدروجين:
$r_n = n^2 h^2 / (4\pi^2 m e^2 k)$

■ طاقة الإلكترون في المدار:
$E_n = - k e^2 / (2 r_n)$

📌 كلما ازداد عدد الكم الرئيسي n، زاد نصف القطر وقلت طاقة ارتباط الإلكترون بالنواة.

🟢 تعريف الطيف الذري
هو مجموعة التواترات الضوئية المنبعثة من الذرات عند انتقال الإلكترونات بين مستويات الطاقة المختلفة. يستخدم الطيف الذري كوسيلة للتعرف على العناصر الكيميائية بسبب اختلاف أطيافها المميزة.

sasa.bac

🟢 أنواع الطيف الذري

■ طيف الإصدار : يتشكل عندما تنتقل الإلكترونات من مستوى طاقة أعلى إلى مستوى طاقة أدنى، مما يؤدي إلى إصدار فوتونات ذات أطوال موجية محددة.

■ طيف الامتصاص :يتشكل عندما تمتص الذرة فوتونات ذات طاقة محددة، مما يؤدي إلى انتقال الإلكترونات إلى مستويات طاقة أعلى، تاركة خطوطًا سوداء في الطيف المستمر.

🟢 الطيف الخطي لذرة الهيدروجين

يظهر طيف الهيدروجين على شكل سلاسل طيفية منها:

🔷 سلسلة ليمان :انتقالات إلكترونية تنتهي عند المستوى الأول، تقع في مجال الأشعة فوق البنفسجية.
🔷 سلسلة بالمر :انتقالات إلكترونية تنتهي عند المستوى الثاني، وتقع في مجال الضوء المرئي.
🔷 سلسلة باشن :انتقالات إلكترونية تنتهي عند المستوى الثالث، وتقع في المجال تحت الأحمر.

✅ يمكن حساب طول الموجة المنبعثة باستخدام معادلة ريدبرغ:
$\lambda = R\ (1/n1^2 - 1/n2^2)/1$

حيث:
- R ثابت ريدبرغ
- n1 و n2 عددان كميان يحددان المستويين الطاقيين

🟢 ملاحظات حول طيف الهيدروجين

- لكل انتقال إلكتروني، هناك طول موجي محدد يميز العنصر.
- الطيف الخطي للهيدروجين يتكون من عدة سلاسل، كل منها يقع في مجال طيفي مختلف.
- يمكن استخدام الطيف الخطي في التحليل الكيميائي والفيزياء الفلكية.

🟢 أهمية الطيف الذري

sasa.bac

- يستخدم في تحليل العناصر الكيميائية عبر التحليل الطيفي.
- يتيح التعرف على العناصر الموجودة في النجوم والمجرات.
- له تطبيقات في الليزر وتقنيات الاتصالات البصرية.

🟢 أفكار مهمة

✅ يوضح نموذج بور لماذا لا يسقط الإلكترون في النواة.
✅ تفسير طيف الهيدروجين يعتمد على انتقالات الإلكترونات بين مستويات الطاقة.
✅ لكل عنصر طيفه المميز، مما يجعله بصمة فريدة له.
✅ لا يستطيع نموذج بور تفسير أطياف العناصر الأثقل.

🟢 نصائح

✅ احفظ الفرضيات الأساسية لنموذج بور وتفسيره للطيف الذري.
✅ استخدم معادلة ريدبرغ لحساب أطوال الموجات الطيفية المختلفة.
✅ تذكر أن لكل عنصر طيفه الخاص، مما يسمح بتمييزه عن العناصر الأخرى.

14- أسئلة أتمتة - النماذج الذرية والطيوف

مبوب الفيزياء من ساسا بكلوريا 2025
https://t.me/Sasabac2025

🟢 السؤال 1
ما هو الهدف الأساسي للنماذج الذرية؟

a) تفسير سلوك الإلكترونات داخل الذرة
b) تفسير حركة الكواكب حول الشمس
c) دراسة تأثير الحرارة على المعادن
d) حساب الزمن الدوري للأمواج

✅ الحل الصحيح: a) تفسير سلوك الإلكترونات داخل الذرة
لأن النماذج الذرية تهدف إلى توضيح كيفية توزيع الإلكترونات حول النواة وتأثير ذلك على الخصائص الفيزيائية للذرة.

---

sasa.bac

🟢 السؤال 2
ما هو الافتراض الأساسي في نموذج بور للذرة؟

a) الإلكترونات تتحرك في مدارات محددة دون إشعاع للطاقة
b) الإلكترونات تتحرك عشوائيًا حول النواة
c) النواة تحتوي على إلكترونات وبروتونات
d) الذرة مشحونة بشحنة موجبة فقط

✅ الحل الصحيح: a) الإلكترونات تتحرك في مدارات محددة دون إشعاع للطاقة
لأن بور افترض أن الإلكترونات تدور في مدارات ثابتة دون فقدان للطاقة.

🟢 السؤال 3
ما هو الطيف الذري؟

a) سلسلة التواترات الضوئية المنبعثة من الذرة
b) إشعاع ناتج عن انشطار نووي
c) موجات ميكانيكية تنتشر في الفراغ
d) شكل من أشكال الطاقة الحركية

✅ الحل الصحيح: a) سلسلة التواترات الضوئية المنبعثة من الذرة

لأن الطيف الذري يتكون من خطوط طيفية مميزة لكل عنصر عند انتقال الإلكترونات بين مستويات الطاقة.

🟢 السؤال 4
ما الفرق بين طيف الامتصاص وطيف الإصدار؟

a) طيف الإصدار يحتوي على خطوط سوداء بينما طيف الامتصاص يحتوي على خطوط ملونة
b) طيف الامتصاص يتشكل عندما تمتص الذرة طاقة، وطيف الإصدار يتشكل عندما تصدر الذرة طاقة
c) طيف الإصدار ناتج عن انعكاس الضوء، بينما طيف الامتصاص ناتج عن انكساره
d) لا يوجد فرق بينهما

✅ الحل الصحيح: b) طيف الامتصاص يتشكل عندما تمتص الذرة طاقة، وطيف الإصدار يتشكل عندما تصدر الذرة طاقة
لأن عند امتصاص الذرة للطاقة تنتقل الإلكترونات إلى مدارات أعلى، وعند إصدارها تعود إلى مدارات أدنى.

🟢 السؤال 5
ما السلسلة الطيفية التي تقع في مجال الضوء المرئي لذرة الهيدروجين؟

sasa.bac

a) سلسلة ليمان
b) سلسلة بالمر
c) سلسلة باشن
d) سلسلة براكيت

✅ الحل الصحيح: b) سلسلة بالمر
لأنها تشمل انتقالات إلكترونية تنتهي عند المستوى الثاني وتقع في المجال المرئي.

🟢 السؤال 6
أي من العبارات التالية تمثل معادلة ريدبرغ لحساب أطوال الموجات المنبعثة؟

a) $1/\lambda = R\,(1/n1^2 - 1/n2^2)$
b) $E = mc^2$
c) $F = ma$
d) $P = IV$

✅ الحل الصحيح: a) $1/\lambda = R\,(1/n1^2 - 1/n2^2)$
لأن هذه المعادلة تحدد العلاقة بين مستويات الطاقة وطول الموجة الناتج عن انتقال الإلكترونات.

🟢 السؤال 7
كيف تتغير طاقة الإلكترون عند انتقاله إلى مدار أبعد عن النواة؟

a) تزداد
b) تنقص
c) تبقى ثابتة
d) تصبح صفرًا

✅ الحل الصحيح: a) تزداد
لأن الإلكترون يحتاج إلى طاقة إضافية للانتقال إلى مستوى طاقة أعلى.

🟢 السؤال 8
ما الذي يميز الطيف الخطي للعناصر؟

a) يحتوي على خطوط طيفية مميزة لكل عنصر
b) يكون متصلًا بجميع الأطوال الموجية
c) يعتمد فقط على الضغط الجوي
d) لا يمكن رؤيته في المختبرات

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: a) يحتوي على خطوط طيفية مميزة لكل عنصر
لأن لكل عنصر طيف خاص به يمكن استخدامه في التحليل الطيفي.

🟢 السؤال 9
ما هو تأثير عدد الكم الرئيسي (n) على نصف قطر مدار الإلكترون في نموذج بور؟

a) كلما زاد n زاد نصف القطر
b) كلما زاد n نقص نصف القطر
c) لا يؤثر عدد الكم الرئيسي على نصف القطر
d) نصف القطر ثابت لجميع الإلكترونات

✅ الحل الصحيح: a) كلما زاد n زاد نصف القطر
لأن الإلكترونات الأبعد عن النواة تمتلك مستويات طاقة أعلى.

🟢 السؤال 10
ما أهمية دراسة الطيف الذري؟

a) تحديد العناصر الكيميائية المجهولة
b) تحسين كفاءة المحركات الحرارية
c) قياس درجة حرارة المعادن
d) دراسة تأثير الجاذبية

✅ الحل الصحيح: a) تحديد العناصر الكيميائية المجهولة
لأن كل عنصر يمتلك طيفًا خاصًا يمكن استخدامه في التحليل الكيميائي.

🟢 السؤال 11
أي العوامل تؤثر على الطيف الذري للعنصر؟

a) عدد الإلكترونات وتوزيعها
b) سرعة الرياح في الوسط المحيط
c) كتلة العنصر فقط
d) درجة الحرارة دون التأثير على الإلكترونات

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: a) عدد الإلكترونات وتوزيعها
لأن التوزيع الإلكتروني هو ما يحدد انتقالات الإلكترونات بين مستويات الطاقة.

🟢 السؤال 12
أي من الآتي يمثل تفسيرًا صحيحًا لفرضية بور الأولى؟

a) الإلكترونات تتحرك بشكل عشوائي
b) الإلكترونات تتبع مدارات دائرية ثابتة دون إشعاع للطاقة
c) الإلكترونات تتوقف عن الدوران عند الوصول إلى المدار الأساسي
d) جميع الإجابات خاطئة

✅ الحل الصحيح: b) الإلكترونات تتبع مدارات دائرية ثابتة دون إشعاع للطاقة
لأن هذه الفرضية تفسر استقرار الذرة رغم دوران الإلكترونات حول النواة.

🟢 السؤال 13
ما الذي يحدد لون الضوء المنبعث في الطيف الذري؟

a) فرق الطاقة بين مستويات الإلكترونات
b) عدد البروتونات في الذرة
c) درجة حرارة الذرة
d) عدد النيوترونات في الذرة

✅ الحل الصحيح: a) فرق الطاقة بين مستويات الإلكترونات
لأن الفوتون المنبعث يعتمد على الفرق في الطاقة بين المستويين.

🟢 السؤال 14
لماذا لا يمكن لنموذج بور تفسير أطياف العناصر الثقيلة؟

a) لأنه يعتمد على إلكترون واحد فقط
b) لأنه لا يشمل القوى الكهرومغناطيسية
c) لأن الإلكترونات في العناصر الثقيلة تتحرك بسرعة منخفضة
d) لأن العناصر الثقيلة لا تمتلك طيفًا ذريًا

✅ الحل الصحيح: a) لأنه يعتمد على إلكترون واحد فقط
لأن نموذج بور يناسب فقط الذرات ذات الإلكترون الواحد مثل الهيدروجين.

---

sasa.bac

15- انتزاع الإلكترونات وتسريعها

مبوب الفيزياء من ساسا بكلوريا 2025
https://t.me/Sasabac2025

🟢 تمهيد

تُعد الإلكترونات جسيمات مشحونة تتحرك داخل المواد الصلبة أو في الفراغ. يمكن انتزاع الإلكترونات من المعادن بطرق مختلفة، مثل التأثير الضوئي أو الحراري، كما يمكن تسريعها باستخدام الحقول الكهربائية، وهو ما يستخدم في العديد من التطبيقات مثل أنابيب الأشعة السينية وأجهزة راسم الاهتزاز الإلكتروني.

🟢 طرق انتزاع الإلكترونات من سطح المعادن

1️⃣ الفعل الكهرضوئي

- عند سقوط ضوء بتواتر مناسب على معدن، يحرر الإلكترونات من سطحه إذا تجاوزت طاقة الفوتونات طاقة ارتباط الإلكترونات بالمعدن.
- تعطى الطاقة بالعلاقة:

$$E = h f$$

sasa.bac

حيث:

- h ثابت بلانك
- f تواتر الموجة الضوئية

✅ شرط حدوث الفعل الكهرضوئي:

يحدث إذا كانت طاقة الفوتون أكبر من طاقة انتزاع الإلكترون من المعدن (Es).

✅ الطاقة الحركية للإلكترون المنتزع :

$$Ek = h f - Es$$

حيث:

- Ek الطاقة الحركية للإلكترون
- Es طاقة انتزاع الإلكترون

2️⃣ الفعل الكهرحراري

- عند تسخين معدن إلى درجة حرارة عالية، تكتسب بعض إلكتروناته طاقة حرارية كافية للتحرر من سطح المعدن.
- تعتمد كفاءة هذه الظاهرة على طبيعة المعدن ودرجة حرارته.

3️⃣ مفعول الحتّ

- عند قذف سطح معدن بجسيمات مشحونة ذات طاقة عالية (مثل الأيونات)، تكتسب بعض الإلكترونات طاقة كافية للتحرر من المعدن.
- يستخدم هذا المفعول في بعض أجهزة توليد الإلكترونات وفي التطبيقات النووية.

🟢 تسريع الإلكترونات في الحقول الكهربائية

- عند وضع إلكترون داخل حقل كهربائي منتظم، يتعرض لقوة كهربائية تدفعه في اتجاه معين.
- تحسب هذه القوة وفق العلاقة:

$$F = e\,E$$

حيث:

- e شحنة الإلكترون
- E شدة الحقل الكهربائي

✅ حساب سرعة الإلكترون بعد التسارع

يكتسب الإلكترون طاقة حركية نتيجة تأثير الحقل الكهربائي، وتحسب وفق العلاقة:

$$e\,U = \tfrac{1}{2}\,m\,v^2$$

sasa.bac

حيث:

- U فرق الجهد الكهربائي المسلط على الإلكترون
- m كتلة الإلكترون
- v سرعة الإلكترون بعد التسارع

🟢 مسار الإلكترون في الحقل الكهربائي

- إذا دخل إلكترون بسرعة ابتدائية عمودية على خطوط الحقل الكهربائي، فإنه يسير في مسار قطع مكافئ مشابه لحركة المقذوفات في الجاذبية الأرضية.
- تحسب إزاحته في اتجاه الحقل الكهربائي بالعلاقة:

$$y = \tfrac{1}{2}\,(e\,E / m)\,t^2$$

🟢 تطبيقات على انتزاع وتسريع الإلكترونات

🔷 الصمامات الإلكترونية :تعتمد على انبعاث الإلكترونات من المهبط وتوجيهها بحقول كهربائية ومغناطيسية.
🔷 أنابيب الأشعة السينية :تعتمد على تسريع الإلكترونات في فرق جهد عالٍ ثم اصطدامها بمعدن لإنتاج الأشعة السينية.
🔷 راسم الاهتزاز الإلكتروني :يستخدم لتسريع الإلكترونات وتوجيهها لرسم الإشارات الكهربائية على شاشة مضيئة.

🟢 أفكار مهمة

✅ لا يحدث الفعل الكهرضوئي إلا إذا كان تواتر الضوء الساقط أكبر من تواتر العتبة للمعدن.
✅ تسارع الإلكترونات في الحقل الكهربائي يعتمد على فرق الجهد المؤثر عليها.
✅ في أجهزة مثل المدفع الإلكتروني، يتم استخدام شبكة لضبط وتسريع الإلكترونات قبل توجيهها نحو الهدف.

🟢 نصائح

✅ تذكر أن الفعل الكهرضوئي يحتاج إلى فوتونات ذات طاقة كافية لإطلاق الإلكترونات.
✅ استخدم معادلة حساب الطاقة الحركية لفهم كيف تتحرك الإلكترونات داخل الحقول الكهربائية.
✅ اربط بين تطبيقات انتزاع وتسريع الإلكترونات في الأجهزة الحديثة لفهم أفضل للموضوع.

sasa.bac

15- أسئلة أتمتة - انتزاع الإلكترونات وتسريعها

مبوب الفيزياء من ساسا بكلوريا 2025
https://t.me/Sasabac2025

🟢 السؤال 1
ما المقصود بانتزاع الإلكترونات؟

a) انتقال الإلكترونات من مستوى طاقة إلى آخر داخل الذرة
b) خروج الإلكترونات من سطح معدن بسبب تأثير خارجي
c) تحرك الإلكترونات داخل سلك كهربائي
d) إعادة ترتيب الإلكترونات داخل الذرة

✅ الحل الصحيح: b) خروج الإلكترونات من سطح معدن بسبب تأثير خارجي
لأن انتزاع الإلكترونات يحدث نتيجة تأثيرات مثل الفعل الكهرضوئي أو الكهرحراري.

🟢 السؤال 2
متى يحدث الفعل الكهرضوئي؟

a) عندما تسخن الذرة إلى درجات حرارة عالية
b) عندما تصطدم بها جسيمات مشحونة
c) عندما يمتص سطح المعدن فوتونات ذات طاقة أكبر من طاقة انتزاع الإلكترونات
d) عندما يمر تيار كهربائي في المعدن

✅ الحل الصحيح: c) عندما يمتص سطح المعدن فوتونات ذات طاقة أكبر من طاقة انتزاع الإلكترونات
لأن الفعل الكهرضوئي يعتمد على امتصاص الفوتونات ذات الطاقة الكافية لإطلاق الإلكترونات من سطح المعدن.

🟢 السؤال 3
أي العوامل التالية تؤثر على عدد الإلكترونات المنتزعة في الفعل الكهرضوئي؟

a) شدة الضوء الساقط على السطح
b) تواتر الضوء الساقط
c) نوع المادة المعدنية
d) جميع ما سبق

✅ الحل الصحيح: d) جميع ما سبق
لأن عدد الإلكترونات المنتزعة يعتمد على شدة وتواتر الضوء ونوع المعدن المستخدم.

sasa.bac

🟢 السؤال 4
أي من العوامل التالية لا تؤثر على الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات المنتزعة؟

a) تواتر الضوء الساقط
b) طاقة الفوتونات
c) شدة الضوء الساقط
d) نوع المعدن المستخدم

✅ الحل الصحيح: c) شدة الضوء الساقط
لأن الشدة تؤثر على عدد الإلكترونات المنتزعة، لكنها لا تغير طاقة الإلكترون المنفرد.

🟢 السؤال 5
ما العلاقة التي تحكم الطاقة الحركية العظمى للإلكترون المنتزع؟

a) Ek = h f - Es

b) $E_k = h f + E_s$
c) $E_k = h f \times E_s$
d) $E_k = E_s - h f$

✅ الحل الصحيح: a) $E_k = h f - E_s$
لأن طاقة الإلكترون الحركية تساوي طاقة الفوتون الناشئ ناقصًا طاقة انتزاع الإلكترون.

🟢 السؤال 6
متى يحدث الفعل الكهرحراري؟

a) عند تسخين المعدن إلى درجة حرارة عالية
b) عند تعريض المعدن لمجال كهربائي قوي
c) عند تعريض المعدن لأشعة تحت حمراء
d) عند مرور تيار كهربائي في المعدن

✅ الحل الصحيح: a) عند تسخين المعدن إلى درجة حرارة عالية
لأن الحرارة تمنح الإلكترونات طاقة كافية للتحرر من سطح المعدن.

sasa.bac

🟢 السؤال 7
كيف يمكن تسريع الإلكترونات في حقل كهربائي؟

a) عن طريق زيادة كثافة المادة
b) عن طريق تطبيق فرق جهد كهربائي
c) عن طريق رفع درجة الحرارة
d) عن طريق زيادة شدة الضوء

✅ الحل الصحيح: b) عن طريق تطبيق فرق جهد كهربائي
لأن فرق الجهد يولد مجالًا كهربائيًا يسبب تسارع الإلكترونات.

🟢 السؤال 8
ما العلاقة التي تربط طاقة الإلكترون المتسارع بفرق الجهد الكهربائي؟

a) $e U = ½ m v^2$
b) $e U = m v^2$
c) $e U = h f$

d) e U = e / v

✅ الحل الصحيح: a) e U = ½ m v²
لأن فرق الجهد الكهربائي يولد طاقة حركية للإلكترون المتسارع.

🟢 السؤال 9
ما الذي يحدث لمسار الإلكترون عند دخوله مجالًا كهربائيًا منتظمًا بسرعة ابتدائية عمودية على المجال؟

a) يتحرك بخط مستقيم
b) يتحرك في مسار قطع مكافئ
c) يتحرك في مسار دائري
d) يبقى ثابتًا في مكانه

✅ الحل الصحيح: b) يتحرك في مسار قطع مكافئ
لأن القوة الكهربائية تؤثر عليه بشكل مشابه لحركة المقذوفات في مجال الجاذبية.

---

sasa.bac

🟢 السؤال 10
أي من التطبيقات التالية يعتمد على انتزاع الإلكترونات؟

a) المصابيح الكهربائية
b) الخلايا الشمسية
c) المحركات الكهربائية
d) البطاريات الكيميائية

✅ الحل الصحيح: b) الخلايا الشمسية
لأنها تعتمد على الفعل الكهرضوئي لإنتاج التيار الكهربائي.

🟢 السؤال 11
ما الهدف من تسريع الإلكترونات في أنبوب الأشعة السينية؟

a) زيادة عدد الإلكترونات داخل الذرة
b) تقليل سرعة الإلكترونات
c) إنتاج أشعة سينية نتيجة تصادم الإلكترونات المتسارعة مع معدن الهدف
d) توليد طيف ضوئي مرئي

✅ الحل الصحيح: c) إنتاج أشعة سينية نتيجة تصادم الإلكترونات المتسارعة مع معدن الهدف
لأن اصطدام الإلكترونات المتسارعة بذرات المعدن يؤدي إلى إصدار أشعة سينية.

🟢 السؤال 12
كيف يمكن التحكم في عدد الإلكترونات المنتزعة في أنبوب أشعة الكاثود؟

a) عن طريق تغيير فرق الجهد المطبق بين المصعد والمهبط
b) عن طريق تغيير لون الضوء الساقط
c) عن طريق تغيير كثافة الهواء داخل الأنبوب
d) عن طريق تغيير نوع المعدن المستخدم فقط

✅ الحل الصحيح: a) عن طريق تغيير فرق الجهد المطبق بين المصعد والمهبط
لأن الجهد يتحكم في سرعة انبعاث الإلكترونات من المهبط.

🟢 السؤال 13
ما الذي يحدد أقصى سرعة يمكن أن يصل إليها الإلكترون المتسارع؟

sasa.bac

a) شدة المجال الكهربائي
b) فرق الجهد المطبق
c) كتلة الإلكترون
d) جميع ما سبق

✅ الحل الصحيح: d) جميع ما سبق
لأن السرعة النهائية للإلكترون تعتمد على هذه العوامل مجتمعة.

🟢 السؤال 14
أي من العوامل التالية يؤثر على إمكانية حدوث الفعل الكهرضوئي؟

a) نوع المعدن فقط
b) تواتر الضوء فقط
c) تواتر الضوء وطاقة الفوتونات
d) شدة الضوء فقط

✅ الحل الصحيح: c) تواتر الضوء وطاقة الفوتونات
لأن الفعل الكهرضوئي يتطلب فوتونات ذات طاقة أعلى من طاقة انتزاع الإلكترونات.

🟢 السؤال 15
أي التطبيقات يعتمد على تسريع الإلكترونات في الحقول الكهربائية؟

a) أنابيب الأشعة السينية
b) المرايا العاكسة
c) الألواح الشمسية
d) مقاومات الكهرباء

✅ الحل الصحيح: a) أنابيب الأشعة السينية
لأنها تستخدم فرق جهد مرتفع لتسريع الإلكترونات وإنتاج الأشعة السينية.

🟢 السؤال 16
ما نوع الحركة التي يمر بها الإلكترون داخل حقل كهربائي منتظم عندما يدخل بسرعة ابتدائية موازية لخطوط المجال؟

sasa.bac

a) حركة مستقيمة منتظمة
b) حركة منحنية
c) حركة متسارعة مستقيمة
d) حركة دائرية

✅ الحل الصحيح: c) حركة متسارعة مستقيمة
لأن القوة الكهربائية تؤدي إلى تسارع الإلكترون في نفس اتجاه المجال.

16- الأشعة المهبطية

مبوب الفيزياء من ساسا بكلوريا 2025
https://t.me/Sasabac2025

🟢 تمهيد

الأشعة المهبطية هي سيل من الإلكترونات تتحرك بسرعة عالية داخل أنبوب مفرغ نتيجة تطبيق فرق جهد كهربائي مرتفع بين قطبين. تلعب هذه الأشعة دورًا مهمًا في العديد من التطبيقات مثل أنابيب الأشعة السينية، التلفزيونات القديمة، والمجاهر الإلكترونية.

🟢 توليد الأشعة المهبطية

- يتم توليد الأشعة المهبطية داخل أنبوب زجاجي مفرغ من الهواء.
- يحتوي الأنبوب على قطبين كهربائيين:
  - المهبط (الكاثود): القطب السالب الذي ينبعث منه الإلكترونات.
  - المصعد (الأنود): القطب الموجب الذي يجذب الإلكترونات.
- عند تطبيق فرق جهد مرتفع بين القطبين، تتحرر الإلكترونات من المهبط وتتحرك بسرعة عالية نحو المصعد.

sasa.bac

🟢 شروط توليد الأشعة المهبطية

1️⃣ وجود فراغ داخل الأنبوب

يجب تقليل ضغط الهواء داخل الأنبوب حتى يصل إلى قيم منخفضة جدًا (حوالي 0.01 mmHg)، مما يسمح للإلكترونات بالحركة دون تصادم مع جزيئات الهواء.

2️⃣ تطبيق فرق جهد مرتفع

يجب أن يكون التوتر الكهربائي بين المهبط والمصعد عاليًا بما يكفي لإكساب الإلكترونات طاقة حركية كبيرة.

🟢 خواص الأشعة المهبطية

- ✅ تنتشر وفق خطوط مستقيمة داخل الأنبوب.
- ✅ تحمل طاقة حركية عالية تؤثر على الأجسام التي تصطدم بها.
- ✅ تنحرف بفعل الحقول الكهربائية والمغناطيسية، مما يثبت أن لها شحنة سالبة.
- ✅ تسبب تألق بعض المواد عندما تصطدم بها، مثل كبريتات الكالسيوم التي تتوهج باللون الأخضر.
- ✅ قادرة على توليد الأشعة السينية عند اصطدامها بمعدن ذو عدد ذري مرتفع.

🟢 تأثير الحقل الكهربائي والمغناطيسي على الأشعة المهبطية

- عند تمرير الأشعة المهبطية خلال حقل كهربائي، فإنها تنحرف نحو القطب الموجب، مما يدل على شحنتها السالبة.
- عند دخولها إلى حقل مغناطيسي، تتبع مسارًا منحنياً نتيجة تأثير قوة لورنتز.

✅ يمكن تحديد نسبة شحنة الإلكترون إلى كتلته e/m باستخدام تجارب انحراف الأشعة المهبطية في الحقول الكهربائية والمغناطيسية.

🟢 تطبيقات الأشعة المهبطية

🔷 أنابيب الأشعة السينية: عند اصطدام الأشعة المهبطية بمعدن ذو عدد ذري مرتفع، تنبعث أشعة سينية تستخدم في الطب والتصوير الشعاعي.
🔷 المجاهر الإلكترونية: تستخدم الأشعة المهبطية في المجاهر لتوفير دقة تكبير عالية جدًا.
🔷 الشاشات والتلفزيونات القديمة: كانت تعتمد على أنابيب الأشعة المهبطية لعرض الصور.
🔷 دراسة الخواص الإلكترونية للمواد: تستخدم الأشعة المهبطية في دراسة البنية الذرية للمواد.

sasa.bac

🟢 أفكار مهمة

✅ الأشعة المهبطية تتكون من إلكترونات تتحرك بسرعة عالية داخل أنبوب مفرغ.
✅ تؤثر الحقول الكهربائية والمغناطيسية على الأشعة المهبطية، مما يثبت أن الإلكترونات تحمل شحنة سالبة.
✅ تستخدم الأشعة المهبطية في توليد الأشعة السينية وفي المجاهر الإلكترونية لدراسة الجسيمات الصغيرة جدًا.

🟢 نصائح

✅ احفظ خواص الأشعة المهبطية وكيفية انحرافها في الحقول الكهربائية والمغناطيسية.
✅ تذكر أن أنابيب الأشعة السينية تعتمد على الأشعة المهبطية لإنتاج الأشعة السينية.
✅ افهم كيف يتم توليد الأشعة المهبطية في أنبوب مفرغ من الهواء ولماذا تحتاج إلى فرق جهد عالٍ.

16- أسئلة أتمتة - الأشعة المهبطية

مبوب الفيزياء من ساسا بكلوريا 2025

https://t.me/Sasabac2025

🟢 السؤال 1
ما هي الأشعة المهبطية؟

a) تيار من الإلكترونات المنبعثة من المصعد
b) تيار من البروتونات المنبعثة من المهبط
c) تيار من الإلكترونات المنبعثة من المهبط
d) تيار من الفوتونات داخل أنبوب التفريغ

✅ الحل الصحيح: c) تيار من الإلكترونات المنبعثة من المهبط
لأن الأشعة المهبطية هي إلكترونات تتحرر من المهبط داخل أنبوب التفريغ.

🟢 السؤال 2
ما هي الخاصية الرئيسية للأشعة المهبطية؟

a) لا تتأثر بالمجالات الكهربائية والمغناطيسية
b) تتحرك في خطوط مستقيمة
c) تتكون من جسيمات متعادلة كهربائيًا
d) تتجه دائمًا نحو المصعد

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: b) تتحرك في خطوط مستقيمة
لأنها تنتقل داخل أنبوب التفريغ في مسار مستقيم إذا لم تؤثر عليها قوة خارجية.

🟢 السؤال 3
ما الدليل على أن الأشعة المهبطية تحمل شحنة سالبة؟

a) لا تتأثر بالحقل الكهربائي
b) تتأثر بالحقل الكهربائي والمغناطيسي وتنحرف نحو القطب الموجب
c) تنعكس عند اصطدامها بالسطوح المعدنية
d) لا تمتلك طاقة حركية

✅ الحل الصحيح: b) تتأثر بالحقل الكهربائي والمغناطيسي وتنحرف نحو القطب الموجب
لأنها عبارة عن إلكترونات سالبة الشحنة.

🟢 السؤال 4
ما الذي يحدث للأشعة المهبطية عند تعرضها لحقل مغناطيسي عمودي على مسارها؟

a) تتحرك في خط مستقيم
b) تنحرف بشكل دائري أو حلزوني
c) تتوقف عن الحركة
d) تزداد سرعتها بدون تغيير الاتجاه

✅ الحل الصحيح: b) تنحرف بشكل دائري أو حلزوني
بسبب تأثير القوة المغناطيسية على الإلكترونات المتحركة.

🟢 السؤال 5
ما هي التجربة التي أثبتت أن الأشعة المهبطية جسيمات مشحونة سالبة؟

a) تجربة طومسون باستخدام أنبوب الأشعة المهبطية
b) تجربة رذرفورد لتشتت الجسيمات
c) تجربة ميلليكان لقياس شحنة الإلكترون
d) تجربة بلانك حول إشعاع الجسم الأسود

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: a) تجربة طومسون باستخدام أنبوب الأشعة المهبطية
لأنه وجد أن الأشعة تنحرف في الحقول الكهربائية والمغناطيسية، مما يدل على أنها مشحونة سالبة.

🟢 السؤال 6
ما الذي يحدد سرعة الإلكترونات في الأشعة المهبطية؟

a) نوع الغاز داخل أنبوب التفريغ
b) فرق الجهد بين المهبط والمصعد
c) لون الأشعة المنبعثة
d) نوع المادة المكونة للمصعد

✅ الحل الصحيح: b) فرق الجهد بين المهبط والمصعد
لأن الطاقة الحركية للإلكترونات تعتمد على فرق الجهد بين القطبين.

🟢 السؤال 7
كيف يمكن تسريع الإلكترونات في أنبوب الأشعة المهبطية؟

a) بزيادة فرق الجهد بين المهبط والمصعد
b) بزيادة الضغط داخل الأنبوب
c) بزيادة درجة حرارة الأنبوب
d) بوضع الأنبوب في وسط موصل

✅ الحل الصحيح: a) بزيادة فرق الجهد بين المهبط والمصعد
لأن الجهد العالي يؤدي إلى تسريع الإلكترونات.

🟢 السؤال 8
ما هو التطبيق الرئيسي للأشعة المهبطية في الأجهزة الحديثة؟

a) مصابيح الفلورسنت
b) أنابيب الأشعة السينية
c) شاشات التلفزيون القديمة وأنابيب الأشعة الكاثودية
d) جميع ما سبق

✅ الحل الصحيح: d) جميع ما سبق
لأن الأشعة المهبطية تستخدم في العديد من التطبيقات كالشاشات القديمة والأشعة السينية.

sasa.bac

🟢 السؤال 9
ما الذي يحدد اتجاه انحراف الأشعة المهبطية في الحقل الكهربائي؟

a) شدة الحقل فقط
b) اتجاه الحقل وشحنة الجسيمات
c) لون الأشعة المهبطية
d) نوع الغاز داخل الأنبوب

✅ الحل الصحيح: b) اتجاه الحقل وشحنة الجسيمات
لأن الإلكترونات السالبة تتجه نحو القطب الموجب للحقل الكهربائي.

🟢 السؤال 10
ما هي العلاقة بين الطاقة الحركية للإلكترونات وفرق الجهد الكهربائي؟

a) $E = eU$

b) $E = eU / 2$
c) $E = U / e$
d) $E = e^2U$

✅ الحل الصحيح: a) $E = eU$
حيث تعتمد طاقة الإلكترونات على الجهد الكهربائي المطبق بين المهبط والمصعد.

🟢 السؤال 11
عند زيادة فرق الجهد المطبق على الإلكترونات داخل الأنبوب، ماذا يحدث؟

a) تزداد سرعة الإلكترونات
b) تنخفض سرعة الإلكترونات
c) تبقى سرعتها ثابتة
d) تتحول الإلكترونات إلى فوتونات

✅ الحل الصحيح: a) تزداد سرعة الإلكترونات
لأن الجهد الأعلى يسبب تسارعًا أكبر للإلكترونات.

sasa.bac

🟢 السؤال 12
لماذا لا يمكن رؤية الأشعة المهبطية بالعين المجردة؟

a) لأنها ليست موجات ضوئية بل جسيمات مشحونة
b) لأنها لا تتحرك بسرعة كافية
c) لأن الإلكترونات لا تمتلك طاقة كافية
d) لأنها تتفاعل فقط مع المواد الصلبة

✅ الحل الصحيح: a) لأنها ليست موجات ضوئية بل جسيمات مشحونة
لأنها تتكون من إلكترونات وليست موجات كهرومغناطيسية.

🟢 السؤال 13
ما هو دور المصعد في أنبوب الأشعة المهبطية؟

a) يسرع الإلكترونات نحو المهبط
b) يوقف حركة الإلكترونات
c) يجذب الإلكترونات المتولدة من المهبط

d) لا يؤثر على حركة الإلكترونات

✅ الحل الصحيح: c) يجذب الإلكترونات المتولدة من المهبط
لأنه القطب الموجب الذي يجذب الإلكترونات السالبة من المهبط.

🟢 السؤال 14
ما هو الفرق بين الأشعة المهبطية والأشعة السينية؟

a) الأشعة المهبطية جسيمات مشحونة، بينما الأشعة السينية موجات كهرومغناطيسية
b) كلاهما يتكون من جسيمات مشحونة
c) الأشعة السينية تتحرك فقط في الفراغ
d) لا يوجد فرق بينهما

✅ الحل الصحيح: a) الأشعة المهبطية جسيمات مشحونة، بينما الأشعة السينية موجات كهرومغناطيسية
لأن الأشعة السينية تنتج عن تباطؤ الإلكترونات السريعة عند اصطدامها بالمعدن.

---

sasa.bac

🟢 السؤال 15
كيف يمكن رؤية مسار الأشعة المهبطية؟

a) باستخدام شاشة فلورية تتوهج عند اصطدامها بها
b) باستخدام مرآة عاكسة
c) بوضعها في وسط مائي
d) عن طريق تعريضها للهواء

✅ الحل الصحيح: a) باستخدام شاشة فلورية تتوهج عند اصطدامها بها
لأن الأشعة المهبطية تحفز التألق في بعض المواد.

17- الفعل الكهرحراري

مبوب الفيزياء من ساسا بكلوريا 2025
https://t.me/Sasabac2025

🟢 تمهيد
يُعد الفعل الكهرحراري أحد الطرق الأساسية لانتزاع الإلكترونات من سطح المعادن عند تسخينها إلى درجات حرارة مرتفعة. تلعب هذه الظاهرة دورًا رئيسيًا في العديد من التطبيقات مثل الأنابيب المفرغة والصمامات الإلكترونية وأجهزة راسم الاهتزاز الإلكتروني.

🟢 تعريف الفعل الكهرحراري
هو عملية انتزاع الإلكترونات من سطح معدن عند تسخينه إلى درجة حرارة معينة، حيث تكتسب الإلكترونات طاقة حرارية كافية للتحرر من الذرة والانطلاق إلى الفراغ.

✅ شروط حدوث الفعل الكهرحراري:
- يجب أن تصل درجة حرارة المعدن إلى مستوى يجعل بعض الإلكترونات تكتسب طاقة كافية للانفصال عن سطحه.
- تعتمد كفاءة الظاهرة على طبيعة المعدن ودرجة حرارته.

sasa.bac

🟢 تفسير الفعل الكهرحراري
- عند تسخين المعدن، تزداد الطاقة الحركية للإلكترونات السطحية.
- بعض الإلكترونات تكتسب طاقة تكفي للتغلب على قوى الجذب النووية، فتتحرر من سطح المعدن.
- يمكن جمع الإلكترونات المنبعثة باستخدام مجال كهربائي أو مغناطيسي.

🟢 معادلات هامة في الفعل الكهرحراري

- متوسط طاقة الإلكترون الحراري :

$$E = (3/2)\ k\ T$$

حيث:
- k ثابت بولتزمان
- T درجة الحرارة المطلقة للمعدن

- شرط انبعاث الإلكترونات :

$$E \geq Es$$

حيث:
- Es طاقة انتزاع الإلكترون من المعدن
- E الطاقة الحركية المكتسبة للإلكترون

🟢 التطبيقات العملية للفعل الكهرحراري

🔷 الصمامات الإلكترونية :تستخدم في أجهزة الراديو والتلفزيون كعنصر أساسي للتحكم في تدفق التيار الكهربائي.
🔷 راسم الاهتزاز الإلكتروني: يعتمد على انبعاث الإلكترونات من المهبط لمراقبة الإشارات الكهربائية.
🔷 الأنابيب المفرغة : تُستخدم في تكبير الإشارات الكهربائية وفي مولدات الموجات الميكروية.

🟢 العوامل المؤثرة في الفعل الكهرحراري

✅ درجة حرارة المعدن : كلما زادت درجة الحرارة، زادت عدد الإلكترونات المنبعثة.
✅ نوع المعدن :لكل معدن طاقة انتزاع مختلفة تؤثر على سهولة انبعاث الإلكترونات.
✅ الضغط داخل الوسط المحيط: كلما كان الوسط أكثر تفريغًا، قلت مقاومة حركة الإلكترونات وزاد الانبعاث.

sasa.bac

🟢 أفكار مهمة

✅ يمكن التحكم في انبعاث الإلكترونات بتغيير درجة الحرارة.
✅ الفعل الكهرحراري ضروري في العديد من الأجهزة الحديثة كأنابيب الأشعة السينية.
✅ المعادن ذات طاقة انتزاع منخفضة مثل التنغستن تكون أكثر كفاءة في هذه الظاهرة.

🟢 نصائح

✅ فهم العلاقة بين درجة الحرارة والطاقة الحركية للإلكترونات مهم لحل المسائل.
✅ اربط بين الفعل الكهرحراري وتطبيقاته مثل الصمامات الإلكترونية لفهم أعمق.
✅ احفظ المعادلات الأساسية التي تحكم الظاهرة، خاصة شرط الانبعاث الإلكتروني.

17- أسئلة أتمتة - الفعل الكهرحراري

مبوب الفيزياء من ساسا بكلوريا 2025

https://t.me/Sasabac2025

🟢 السؤال 1
ما هو الفعل الكهرحراري؟

a) ظاهرة تؤدي إلى توليد طاقة كهربائية عند تسخين معدن
b) انبعاث الإلكترونات من معدن عند تسليطه بحقل مغناطيسي
c) انبعاث الإلكترونات نتيجة تسليط ضوء على المعدن
d) تسريع الإلكترونات عبر فرق جهد عالٍ

✅ الحل الصحيح: a) ظاهرة تؤدي إلى توليد طاقة كهربائية عند تسخين معدن
لأن التسخين يمنح الإلكترونات طاقة كافية للتحرر من سطح المعدن.

🟢 السؤال 2
ما العامل الأساسي الذي يحدد فعالية الفعل الكهرحراري؟

a) لون المعدن
b) درجة الحرارة
c) عدد البروتونات في النواة
d) كثافة المادة

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: b) درجة الحرارة
لأن كلما زادت درجة الحرارة زادت طاقة الإلكترونات، مما يزيد من معدل انبعاثها.

🟢 السؤال 3
أي من العوامل التالية يساهم في زيادة انبعاث الإلكترونات من معدن ساخن؟

a) زيادة الكثافة
b) تقليل درجة الحرارة
c) زيادة التوصيل الحراري للمعدن
d) استخدام معدن ذو جهد استخراج منخفض

✅ الحل الصحيح: d) استخدام معدن ذو جهد استخراج منخفض
لأن المعادن التي تملك جهد استخراج صغير تحتاج لطاقة أقل لإطلاق الإلكترونات.

🟢 السؤال 4
ما هي العلاقة بين التيار الناتج عن الفعل الكهرحراري ودرجة الحرارة؟

a) طردية
b) عكسية
c) لا توجد علاقة بينهما
d) يعتمد على نوع المعدن فقط

✅ الحل الصحيح: a) طردية
لأنه كلما زادت درجة الحرارة زادت عدد الإلكترونات المنبعثة وزاد التيار الناتج.

🟢 السؤال 5
ما العلاقة بين الطاقة الحركية للإلكترون المنبعث ودرجة الحرارة؟

a) تتناسب طرديًا
b) تتناسب عكسياً
c) لا تتغير مع الحرارة
d) تعتمد فقط على نوع المعدن

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: a) تتناسب طرديًا
لأن الحرارة تعطي الإلكترونات طاقة إضافية، مما يزيد من سرعتها عند الانبعاث.

🟢 السؤال 6
في الفعل الكهرحراري، كيف يمكن زيادة كمية الإلكترونات المنبعثة دون تغيير نوع المعدن؟

a) تقليل درجة الحرارة
b) زيادة درجة الحرارة
c) تبريد المعدن بسرعة
d) تقليل الضغط المحيط بالمعدن

✅ الحل الصحيح: b) زيادة درجة الحرارة
لأن زيادة درجة الحرارة تمنح الإلكترونات طاقة كافية للتحرر من سطح المعدن.

🟢 السؤال 7
ما هو التطبيق الرئيسي للفعل الكهرحراري؟

a) في أجهزة التصوير الحراري
b) في أنابيب الأشعة السينية
c) في الألواح الشمسية
d) في المحركات الكهربائية

✅ الحل الصحيح: b) في أنابيب الأشعة السينية
لأن الإلكترونات الناتجة عن الفعل الكهرحراري يتم تسريعها في أنابيب الأشعة السينية لإنتاج الأشعة.

🟢 السؤال 8
ما الفرق الأساسي بين الفعل الكهرحراري والفعل الكهرضوئي؟

a) يعتمد الأول على الضوء والثاني على الحرارة
b) يعتمد الأول على المغناطيسية والثاني على الحرارة
c) كلاهما ينتج إلكترونات بالطريقة نفسها
d) لا يوجد فرق بينهما

✅ الحل الصحيح: a) يعتمد الأول على الضوء والثاني على الحرارة
لأن الفعل الكهرضوئي يعتمد على طاقة الفوتونات، بينما الفعل الكهرحراري يعتمد على الحرارة.

sasa.bac

🟢 السؤال 9
إذا ارتفعت درجة حرارة معدن معين، كيف يتغير التيار الناتج عن الفعل الكهرحراري؟

a) يزداد
b) ينخفض
c) يبقى ثابتًا
d) يختفي تمامًا

✅ الحل الصحيح: a) يزداد
لأن الحرارة الإضافية تمنح الإلكترونات طاقة كافية للتحرر بكميات أكبر.

🟢 السؤال 10
لماذا يستخدم التنغستن في الفعل الكهرحراري؟

a) لأنه يتحمل درجات حرارة عالية

b) لأنه سهل الذوبان
c) لأنه لا يطلق إلكترونات بسهولة
d) لأنه غير موصل للحرارة

✅ الحل الصحيح: a) لأنه يتحمل درجات حرارة عالية
لأن التنغستن يمكن أن يتحمل درجات حرارة عالية دون أن يتبخر، مما يجعله مثالياً لهذا التطبيق.

🟢 السؤال 11
ما الذي يحدث إذا تم تبريد معدن يصدر إلكترونات بفعل الفعل الكهرحراري؟

a) يتوقف انبعاث الإلكترونات
b) يزداد انبعاث الإلكترونات
c) تزداد سرعة الإلكترونات المنبعثة
d) لا يحدث أي تغيير

✅ الحل الصحيح: a) يتوقف انبعاث الإلكترونات
لأن الإلكترونات لن تمتلك طاقة كافية للتحرر عند درجات حرارة منخفضة.

sasa.bac

🟢 السؤال 12
ما هي وحدة قياس الطاقة الحركية للإلكترونات المنبعثة؟

a) الجول
b) الفولت
c) الأمبير
d) الكولوم

✅ الحل الصحيح: a) الجول
لأن الطاقة الحركية تقاس بوحدة الجول حسب النظام الدولي للوحدات.

🟢 السؤال 13
ما علاقة فرق الجهد الكهربائي بسرعة الإلكترونات المنبعثة في أنبوب الفعل الكهرحراري؟

a) طردية
b) عكسية
c) لا يوجد علاقة

d) تعتمد فقط على درجة الحرارة

✅ الحل الصحيح: a) طردية
لأن فرق الجهد يزيد من تسارع الإلكترونات ويزيد من سرعتها.

🟢 السؤال 14
ما هي الخاصية الأساسية للإلكترونات المنبعثة في الفعل الكهرحراري؟

a) تمتلك طاقة حرارية قبل الانبعاث
b) لا تمتلك طاقة حركية
c) تتباطأ عند الخروج من المعدن
d) تتجه نحو النواة عند انبعاثها

✅ الحل الصحيح: a) تمتلك طاقة حرارية قبل الانبعاث
لأن الإلكترونات تكتسب الطاقة من الحرارة قبل أن تتحرر من سطح المعدن.

---

sasa.bac

🟢 السؤال 15
لماذا يجب تفريغ أنابيب الفعل الكهرحراري من الهواء؟

a) لمنع تصادم الإلكترونات بجزيئات الهواء
b) لزيادة كثافة الإلكترونات
c) لتقليل انبعاث الأشعة السينية
d) للحفاظ على حرارة المعدن

✅ الحل الصحيح: a) لمنع تصادم الإلكترونات بجزيئات الهواء
لأن تصادم الإلكترونات بجزيئات الهواء يعيق حركتها ويقلل من كفاءتها.

18- نظرية الكم والفعل الكهرضوئي

مبوب الفيزياء من ساسا بكلوريا 2025
https://t.me/Sasabac2025

🟢 تمهيد

أدت التجارب حول تفاعل الضوء مع المادة إلى نشوء نظرية الكم، حيث وجد العلماء أن الطاقة تنتقل على شكل حزم صغيرة تسمى كمات الطاقة.اعتمد أينشتاين على هذا المفهوم لتفسير الفعل الكهرضوئي، والذي مهد الطريق لظهور الميكانيك الكمومي.

🟢 أسس نظرية الكم

1️⃣ فرضية بلانك

- افترض بلانك أن الطاقة تنتقل على شكل كمات (حزم طاقة) وليس بشكل مستمر.
- تعطى طاقة كل كم بالعلاقة:

$$E = h f$$

حيث:

- E طاقة الفوتون
- h ثابت بلانك
- f تواتر الإشعاع

sasa.bac

2️⃣ فرضية أينشتاين والفعل الكهرضوئي

- اقترح أينشتاين أن الضوء يتكون من فوتونات تحمل طاقة محددة.
- عندما يصطدم فوتون بذرة معدن، فإنه يمنح إلكترونًا طاقة قد تكون كافية لتحريره.
- يجب أن تكون طاقة الفوتون أكبر من طاقة انتزاع الإلكترون من المعدن لكي يحدث الفعل الكهرضوئي.

✅ معادلة أينشتاين للفعل الكهرضوئي

$$E = h f = Es + Ek$$

حيث:

- Es طاقة انتزاع الإلكترون من المعدن
- Ek الطاقة الحركية للإلكترون بعد التحرر

📌 إذا كانت $h f < Es$ فلا يتمكن الفوتون من تحرير الإلكترون من سطح المعدن.

🟢 خصائص الفعل الكهرضوئي

- لا يحدث الفعل الكهرضوئي إلا إذا كان تواتر الضوء أكبر من تواتر العتبة للعنصر المستخدم.
- زيادة شدة الضوء تؤدي إلى زيادة عدد الإلكترونات المنبعثة ولكن لا تؤثر على طاقتها الحركية.
- تزداد الطاقة الحركية للإلكترونات بزيادة تواتر الضوء وليس شدته.
- لا يوجد تأخير زمني بين سقوط الضوء وانبعاث الإلكترونات، مما يدل على الطبيعة الكمومية للطاقة.

🟢 تأثيرات الفعل الكهرضوئي

🔷 في الخلايا الشمسية :يتم تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كهربائية باستخدام الفعل الكهرضوئي.
🔷 في المجاهر الإلكترونية :تعتمد بعض أجهزة الميكروسكوب على تحرر الإلكترونات تحت تأثير الفوتونات.
🔷 في تقنيات الاتصالات الضوئية : يستخدم الفعل الكهرضوئي في كشف واستقبال الإشارات الضوئية في الألياف البصرية.

🟢 حساب السرعة العظمى للإلكترون المنبعث

- باستخدام معادلة أينشتاين، يمكن حساب السرعة العظمى للإلكترون المتحرر بالعلاقة:

$$E_k = \frac{1}{2} m v^2$$

$$v = \sqrt{\frac{2E_k}{m}}$$

sasa.bac

حيث:
- m كتلة الإلكترون
- v سرعة الإلكترون بعد التحرر

🟢 تفسير فشل النظرية الموجية للضوء في تفسير الفعل الكهرضوئي

- كانت النظرية الموجية تفترض أن شدة الضوء تؤثر على طاقة الإلكترونات المنبعثة، لكن التجارب أثبتت أن التواتر هو العامل الأساسي.
- لم تستطع النظرية الموجية تفسير عدم وجود تأخير زمني لانبعاث الإلكترونات.
- أدى هذا الفشل إلى ظهور نظرية الكم، التي أثبتت أن الضوء يمتلك خصائص جسيمية وموجية في آنٍ واحد.

🟢 نصائح

✅ احفظ معادلة أينشتاين للفعل الكهرضوئي وطبقها على المسائل الحسابية.

✅ تذكر أن الضوء يتمتع بخواص موجية وجسيمية معًا، وفقاً لمبدأ الازدواجية الموجية-الجسيمية.
✅ ركز على الفرق بين النظرية الموجية ونظرية الكم في تفسير الفعل الكهرضوئي.

18- أسئلة أتمتة - نظرية الكم والفعل الكهرضوئي

مبوب الفيزياء من ساسا بكلوريا 2025
https://t.me/Sasabac2025

🟢 السؤال 1
ما هو التفسير الأساسي للفعل الكهرضوئي وفق نظرية أينشتاين؟

a) انبعاث الإلكترونات من الذرة عند امتصاص طاقة حرارية
b) انبعاث الإلكترونات من سطح المعدن عند امتصاص فوتونات ذات طاقة كافية
c) انتقال الإلكترونات إلى مدارات ذات طاقة أعلى داخل الذرة
d) انبعاث أشعة كهرطيسية عند تسخين المعدن

✅ الحل الصحيح: b) انبعاث الإلكترونات من سطح المعدن عند امتصاص فوتونات ذات طاقة كافية
لأن الفعل الكهرضوئي يحدث عندما تمتص الإلكترونات طاقة فوتون واحد على الأقل تتجاوز طاقة انتزاعها من المعدن.

sasa.bac

🟢 السؤال 2
ما العلاقة الصحيحة بين طاقة الفوتون وسرعة الإلكترون المنتزع؟

a) Ek = hf + Es
b) Ek = hf - Es
c) Ek = Es - hf
d) Ek = hf × Es

✅ الحل الصحيح: b) Ek = hf - Es
لأن طاقة الإلكترون الحركية تساوي الفرق بين طاقة الفوتون وطاقة انتزاع الإلكترون من المعدن.

🟢 السؤال 3
ما هو شرط حدوث الفعل الكهرضوئي؟

a) أن تكون طاقة الفوتون أكبر من طاقة العتبة للعنصر
b) أن يكون الفوتون ذا طول موجي كبير جدًا
c) أن تكون طاقة الفوتون مساوية تمامًا لطاقة العتبة

d) أن يكون العنصر في حالة غازية

✅ الحل الصحيح: a) أن تكون طاقة الفوتون أكبر من طاقة العتبة للعنصر
لأن الإلكترون لا يمكنه التحرر إلا إذا حصل على طاقة أكبر من طاقة ارتباطه بالمعدن.

🟢 السؤال 4
إذا زاد تواتر الضوء الساقط على سطح معدن، فإن:

a) عدد الإلكترونات المنبعثة يزداد
b) سرعة الإلكترونات المنبعثة تزداد
c) لا يتغير عدد الإلكترونات المنبعثة
d) يقل عدد الإلكترونات المنبعثة

✅ الحل الصحيح: b) سرعة الإلكترونات المنبعثة تزداد
لأن زيادة تواتر الفوتونات تعني زيادة طاقتها، مما يزيد من الطاقة الحركية للإلكترونات المنتزعة.

---

sasa.bac

🟢 السؤال 5
إذا زادت شدة الضوء الساقط دون تغيير التواتر، فإن:

a) عدد الإلكترونات المنبعثة يزداد
b) سرعة الإلكترونات المنتزعة تزداد
c) لا يحدث تأثير
d) عدد الإلكترونات المنبعثة يقل

✅ الحل الصحيح: a) عدد الإلكترونات المنبعثة يزداد
لأن زيادة الشدة تعني زيادة عدد الفوتونات، مما يؤدي إلى انتزاع عدد أكبر من الإلكترونات.

🟢 السؤال 6
ما وحدة قياس ثابت بلانك (h)؟

a) جول.ثانية
b) جول.متر
c) نيوتن.متر
d) أمبير.فولت

✅ الحل الصحيح: a) جول.ثانية
لأن ثابت بلانك يقيس العلاقة بين طاقة الفوتون وتواتره.

🟢 السؤال 7
كيف يمكن زيادة طاقة الإلكترونات المنتزعة من سطح معدن؟

a) زيادة شدة الضوء الساقط
b) زيادة تواتر الفوتونات الساقطة
c) تقليل شدة الضوء
d) تقليل تواتر الفوتونات

✅ الحل الصحيح: b) زيادة تواتر الفوتونات الساقطة
لأن طاقة الفوتون تعتمد على التواتر وليس الشدة.

🟢 السؤال 8
أي من العوامل التالية لا يؤثر على سرعة الإلكترونات المنتزعة؟

sasa.bac

a) نوع المعدن
b) تواتر الفوتونات
c) شدة الضوء
d) طاقة الفوتونات

✅ الحل الصحيح: c) شدة الضوء
لأن الشدة تؤثر فقط على عدد الإلكترونات المنتزعة وليس على سرعتها.

🟢 السؤال 9
إذا كان الحد الأدنى لتواتر الضوء الذي يسبب الفعل الكهرضوئي لمعدن معين هو f_0، فماذا يحدث عند سقوط ضوء بتواتر أقل من f_0؟

a) تنبعث الإلكترونات بسرعة أقل
b) لا يحدث أي انبعاث للإلكترونات
c) تزداد شدة الفعل الكهرضوئي
d) تنبعث الإلكترونات بطاقة أعلى

✅ الحل الصحيح: b) لا يحدث أي انبعاث للإلكترونات

لأن الفوتونات ذات التواتر الأقل من f_0 لا تمتلك طاقة كافية لتحرير الإلكترونات.

🟢 السؤال 10
ما العلاقة الصحيحة بين طول موجة الفوتون وطاقة الفوتون؟

a) $E = h\lambda$
b) $E = hc / \lambda$
c) $E = h / \lambda$
d) $E = \lambda / h$

✅ الحل الصحيح: b) $E = hc / \lambda$
لأن طاقة الفوتون تتناسب عكسيًا مع طوله الموجي.

🟢 السؤال 11
ماذا يحدث للإلكترونات عند استخدام مصدر ضوئي ذي طول موجي أكبر؟

sasa.bac

a) تزيد طاقتها الحركية
b) تقل طاقتها الحركية
c) لا تتأثر
d) تتضاعف طاقتها

✅ الحل الصحيح: b) تقل طاقتها الحركية
لأن زيادة الطول الموجي تعني انخفاض تواتر الفوتونات، مما يؤدي إلى تقليل طاقتها.

🟢 السؤال 12
ما الذي يحدد عدد الإلكترونات المنتزعة من سطح معدن؟

a) شدة الضوء الساقط
b) نوع المعدن فقط
c) طاقة كل فوتون منفرد
d) ثابت بلانك

✅ الحل الصحيح: a) شدة الضوء الساقط
لأن عدد الإلكترونات المنتزعة يزداد بزيادة عدد الفوتونات الساقطة.

🟢 السؤال 13
ما الحد الأدنى للطاقة اللازمة لتحرير إلكترون من سطح معدن معين؟

a) ثابت بلانك
b) طاقة العتبة للمعدن
c) شدة الضوء
d) سرعة الإلكترون

✅ الحل الصحيح: b) طاقة العتبة للمعدن
لأنها تمثل أقل طاقة لازمة لانتزاع الإلكترون من سطح المعدن.

🟢 السؤال 14
أي مما يلي لا يؤثر على طاقة الفوتون؟

a) طوله الموجي
b) تواتره
c) شدة الضوء
d) ثابت بلانك

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: c) شدة الضوء
لأن طاقة الفوتون تعتمد على تواتره وليس شدته.

🟢 السؤال 15
ما الفرق بين الفعل الكهرضوئي وتأين الذرات؟

a) الفعل الكهرضوئي يحرر الإلكترونات عند امتصاص الضوء، بينما التأين يتم بفقد الإلكترون عند اصطدام الجسيمات المشحونة
b) الفعل الكهرضوئي يحدث عند درجات حرارة عالية فقط
c) التأين لا يمكن أن يحدث في الفلزات
d) لا يوجد فرق بينهما

✅ الحل الصحيح: a) الفعل الكهرضوئي يحرر الإلكترونات عند امتصاص الضوء، بينما التأين يتم بفقد الإلكترون عند اصطدام الجسيمات المشحونة
لأن الفعل الكهرضوئي يعتمد على امتصاص الضوء، بينما التأين قد يكون بسبب تصادمات عالية الطاقة.

---

sasa.bac

19- الأشعة السينية

مبوب الفيزياء من ساسا بكلوريا 2025
https://t.me/Sasabac2025

🟢 تمهيد
الأشعة السينية هي نوع من الأشعة الكهرطيسية ذات طول موجي قصير جدًا وطاقة عالية، مما يمنحها قدرة كبيرة على الاختراق. تُستخدم في العديد من التطبيقات الطبية والصناعية، مثل التصوير الشعاعي وتحليل المواد.

🟢 خصائص الأشعة السينية

🔷 تمتلك طاقة عالية تمكنها من اختراق المواد الصلبة.
🔷 ذات طول موجي قصير جدًا (من 0.01 إلى 10 نانومتر).
🔷 غير مرئية وتنتقل بسرعة الضوء.
🔷 يمكنها تأيين الغازات وإحداث تأثيرات كيميائية على بعض المواد.
🔷 تمتلك تأثيرًا بيولوجيًا، مما يجعلها مفيدة في العلاج الإشعاعي لكنها قد تكون ضارة بجرعات عالية.

---

sasa.bac

🟢 كيفية توليد الأشعة السينية

تنتج الأشعة السينية عند تسريع الإلكترونات داخل أنبوب خاص ثم اصطدامها بهدف معدني، مما يؤدي إلى إصدار هذه الأشعة.

✅ أنبوب الأشعة السينية يتكون من:
- المهبط (الكاثود): يسخن لإطلاق الإلكترونات.
- المصعد (الأنود): مصنوع من معدن ثقيل (مثل التنغستن) لاصطدام الإلكترونات به.
- فرق الجهد العالي: يستخدم لتسريع الإلكترونات نحو المصعد.

📌 عند اصطدام الإلكترونات بالمعدن، تنبعث الأشعة السينية نتيجة:
1️⃣ الإشعاع الفريني (الإشعاع الكابح): ناتج عن تباطؤ الإلكترونات عند اقترابها من نواة المعدن.
2️⃣ الإشعاع المميز: يحدث عندما تقذف الإلكترونات الذرات، مما يؤدي إلى انتقال إلكترونات داخلية وإطلاق فوتونات ذات طاقة محددة.

🟢 أنواع الأشعة السينية

1️⃣ الأشعة السينية المستمرة: تنتج عن التباطؤ العشوائي للإلكترونات عند اصطدامها بالمعدن.
2️⃣ الأشعة السينية الخطية: تنتج عندما تفقد الإلكترونات طاقتها داخل الذرات، مما يؤدي إلى إصدار فوتونات ذات

ترددات محددة.

🟢 استخدامات الأشعة السينية

🔷 في المجال الطبي :
- التصوير الشعاعي للكشف عن الكسور والأمراض.
- التصوير المقطعي المحوسب (CT Scan).
- العلاج الإشعاعي لعلاج بعض أنواع السرطان.

🔷 في المجال الصناعي :
- فحص جودة المعادن والمكونات الصناعية.
- الكشف عن العيوب الداخلية في المواد.

🔷 في البحث العلمي:
- دراسة بنية البلورات باستخدام حيود الأشعة السينية.
- تحليل تركيب المواد الكيميائية.

---

sasa.bac

🟢 امتصاص الأشعة السينية

- تعتمد قدرة الامتصاص على كثافة المادة وسمكها.
- تمتص المواد الثقيلة (مثل الرصاص) الأشعة السينية بكفاءة عالية، لذلك تستخدم كدروع واقية.
- يتم استخدام عوامل تباين خاصة في التصوير الطبي لتحسين وضوح الصور.

✅ قانون الامتصاص:
$I = I_0 e^{(-\mu x)}$

حيث:
- I شدة الأشعة بعد الامتصاص.
- I_0 الشدة الابتدائية.
- μ معامل الامتصاص.
- x سمك المادة.

🟢 أفكار مهمة

✅ للأشعة السينية تأثيرات بيولوجية، لذا يجب استخدامها بحذر.

✅ يحدد معامل الامتصاص قدرة المادة على امتصاص الأشعة السينية.
✅ يستخدم مبدأ حيود الأشعة السينية في دراسة البلورات والمواد الكيميائية.

🟢 نصائح

✅ احفظ مفهوم توليد الأشعة السينية وأنواعها.
✅ افهم تأثير الأشعة السينية على المواد واستخداماتها المختلفة.
✅ انتبه لمعادلة الامتصاص، حيث توضح كيفية تقليل شدة الأشعة عند مرورها في المادة.

19- أسئلة أتمتة - الأشعة السينية

مبوب الفيزياء من ساسا بكلوريا 2025
https://t.me/Sasabac2025

sasa.bac

🟢 السؤال 1
ما هي طبيعة الأشعة السينية؟

a) أمواج ميكانيكية ذات طول موجي قصير
b) أمواج كهرطيسية ذات طاقة عالية
c) تيار من الإلكترونات المتحركة
d) جسيمات مشحونة تتحرك بسرعة عالية

✅ الحل الصحيح: b) أمواج كهرطيسية ذات طاقة عالية
لأن الأشعة السينية هي نوع من الأشعة الكهرطيسية ذات أطوال موجية قصيرة جدًا.

🟢 السؤال 2
أي من العبارات التالية صحيحة بخصوص الأشعة السينية؟

a) يمكن أن تنحرف في الحقول الكهربائية والمغناطيسية
b) تنبعث من ذرات العناصر الخفيفة فقط
c) لها قدرة عالية على النفاذ في المواد
d) لا تؤثر على الخلايا الحية

✅ الحل الصحيح: c) لها قدرة عالية على النفاذ في المواد
لأن الأشعة السينية تستطيع اختراق المواد وتعتمد قدرتها على النفاذ على كثافة المادة.

🟢 السؤال 3
ما العلاقة الصحيحة لحساب أقصر طول موجة للأشعة السينية المنبعثة من أنبوب الأشعة السينية؟

a) λmin = hc / eU
b) λmin = eU / hc
c) λmin = eU × hc
d) λmin = h / eU

✅ الحل الصحيح: a) λmin = hc / eU
لأن أقصر طول موجة يتناسب عكسياً مع فرق الجهد المطبق بين المهبط والمصعد.

🟢 السؤال 4
كيف يمكن زيادة شدة الأشعة السينية المنبعثة من أنبوب الأشعة السينية؟

a) بزيادة فرق الجهد بين المهبط والمصعد
b) بزيادة التيار المار في الفتيلة
c) بتقليل كثافة الهدف المعدني
d) بتخفيض درجة حرارة المهبط

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: b) بزيادة التيار المار في الفتيلة
لأن زيادة التيار تزيد عدد الإلكترونات المنبعثة، مما يزيد من شدة الأشعة السينية.

🟢 السؤال 5
أي من العوامل التالية يؤثر على طاقة الفوتونات المنبعثة في الأشعة السينية؟

a) شدة التيار المار في الفتيلة فقط
b) فرق الجهد بين المهبط والمصعد فقط
c) نوع المعدن المستخدم كمصعد فقط
d) كل ما سبق

✅ الحل الصحيح: d) كل ما سبق
لأن طاقة الفوتونات تتأثر بفرق الجهد، شدة التيار، ونوع المعدن المستخدم كمصعد.

🟢 السؤال 6
لماذا تُستخدم معادن ذات عدد ذري مرتفع في المصعد داخل أنبوب الأشعة السينية؟

a) لزيادة عدد الإلكترونات المتصادمة
b) لتقليل سرعة الإلكترونات
c) لتحسين انعكاس الأشعة السينية
d) لأنها تُصدر أشعة سينية ذات طاقة أعلى

✅ الحل الصحيح: d) لأنها تُصدر أشعة سينية ذات طاقة أعلى
لأن الذرات ذات العدد الذري الكبير تصدر أشعة سينية ذات أطوال موجية أقصر وطاقة أعلى.

🟢 السؤال 7
ما الفرق بين طيف الأشعة السينية الخطي والمستمر؟

a) الطيف الخطي ناتج عن تسارع الإلكترونات والطيف المستمر ناتج عن انتقالات إلكترونية
b) الطيف المستمر ينتج عن تباطؤ الإلكترونات والطيف الخطي ناتج عن انتقالات إلكترونية
c) الطيف المستمر يظهر فقط عند استخدام جهد منخفض
d) الطيف الخطي يعتمد على نوع المادة أما الطيف المستمر لا يعتمد

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: b) الطيف المستمر ينتج عن تباطؤ الإلكترونات والطيف الخطي ناتج عن انتقالات إلكترونية
لأن الطيف المستمر يتولد عندما تفقد الإلكترونات طاقتها تدريجيًا، بينما الطيف الخطي ينشأ من انتقالات الإلكترونات في الذرة.

🟢 السؤال 8
أي مما يلي لا يعتبر من خواص الأشعة السينية؟

a) تملك طاقة كافية لتأيين الذرات
b) تؤثر على الأفلام الفوتوغرافية
c) يمكن أن تنعكس على المرايا العادية
d) تخترق الأنسجة الحية

✅ الحل الصحيح: c) يمكن أن تنعكس على المرايا العادية
لأن الأشعة السينية لا تنعكس على المرايا العادية بسبب طاقتها العالية وطولها الموجي القصير جدًا.

🟢 السؤال 9

ما العلاقة بين قدرة الأشعة السينية على الاختراق وكثافة المادة؟

a) تتناسب طرديًا مع كثافة المادة
b) تتناسب عكسيًا مع كثافة المادة
c) لا تتأثر بالكثافة
d) تعتمد فقط على شدة الأشعة

✅ الحل الصحيح: b) تتناسب عكسيًا مع كثافة المادة
لأن المواد الأكثر كثافة تمتص الأشعة السينية أكثر من المواد الأقل كثافة.

🟢 السؤال 10
أي مما يلي من التطبيقات الطبية للأشعة السينية؟

a) تصوير العظام
b) التحليل الطيفي للمعادن
c) الاتصالات اللاسلكية
d) توليد الكهرباء

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: a) تصوير العظام
لأن الأشعة السينية تستخدم في الطب لتصوير العظام والكشف عن الكسور.

🟢 السؤال 11
كيف تؤثر الأشعة السينية على المواد البيولوجية؟

a) لا تؤثر على الأنسجة الحية
b) يمكن أن تؤدي إلى تأيين الذرات وتلف الخلايا
c) تزيد من معدل نمو الخلايا
d) تقلل من طاقة الإلكترونات داخل الخلية

✅ الحل الصحيح: b) يمكن أن تؤدي إلى تأيين الذرات وتلف الخلايا
لأن الأشعة السينية تمتلك طاقة عالية تكفي لتأيين الذرات مما قد يسبب تلف الحمض النووي.

🟢 السؤال 12
ما الوحدة المستخدمة لقياس جرعة الإشعاع الممتصة من الأشعة السينية؟

a) الجول (J)
b) الراد (Rad)
c) الأمبير (A)
d) الهرتز (Hz)

✅ الحل الصحيح: b) الراد (Rad)
لأن وحدة الراد تستخدم لقياس مقدار الطاقة الممتصة من الإشعاع.

🟢 السؤال 13
ما هو العامل الأساسي في تحديد طول الموجة الأدنى للأشعة السينية؟

a) شدة التيار الكهربائي
b) فرق الجهد بين المهبط والمصعد
c) درجة حرارة المهبط
d) كثافة المادة المشعة

✅ الحل الصحيح: b) فرق الجهد بين المهبط والمصعد
لأن زيادة فرق الجهد يؤدي إلى إصدار فوتونات ذات طاقة أعلى، مما يقلل الطول الموجي الأدنى.

sasa.bac

🟢 السؤال 14
ماذا يحدث عند زيادة فرق الجهد في أنبوب الأشعة السينية؟

a) يزداد الطول الموجي الأدنى للأشعة السينية
b) تنخفض طاقة الإلكترونات المسرعة
c) تزداد طاقة الفوتونات المنبعثة
d) يقل عدد الفوتونات المنبعثة

✅ الحل الصحيح: c) تزداد طاقة الفوتونات المنبعثة
لأن فرق الجهد العالي يزيد من سرعة الإلكترونات وبالتالي يزيد طاقة الفوتونات الناتجة.

20- أشعة الليزر

مبوب الفيزياء من ساسا بكلوريا 2025
https://t.me/Sasabac2025

🟢 تمهيد
الليزر هو إشعاع كهرطيسي مميز يتميز بشدة طاقته وخصائصه الفريدة، ويستخدم في العديد من التطبيقات الطبية، الصناعية، والعسكرية. يعتمد توليد الليزر على إصدار فوتونات متماثلة في الطور والطول الموجي.

🟢 آلية عمل الليزر
1️⃣ الإثارة :يتم تزويد الوسط الفعال بطاقة خارجية مثل تيار كهربائي أو تفريغ غازي.
2️⃣ الانعكاس والتضخيم :تعكس المرآتان الفوتونات لتعزيز الإصدار المحثوث.
3️⃣ إنتاج الحزمة الضوئية :يتم إطلاق الليزر عبر مرآة نصف عاكسة على شكل حزمة مركزة.

✅ يعتمد عمل الليزر على "الإصدار المحثوث"، حيث يصدر الفوتون الجديد بنفس طور واتجاه الفوتون المحفز.

---

sasa.bac

🟢 مكونات جهاز الليزر
■ الوسط الفعال:المادة التي يتم فيها إثارة الذرات لإنتاج الليزر (مثل الياقوت أو الغاز).
■ مصدر الطاقة: يمد الذرات بالطاقة (تفريغ كهربائي أو ضوء ومضي).
■ المرآتان العاكستان:تعملان على تضخيم الضوء من خلال الانعكاسات المتكررة.
■ المرآة نصف العاكسة: تتيح خروج جزء من الحزمة الضوئية على شكل ليزر.

🟢 خواص الليزر
🔷 وحيد اللون:جميع الفوتونات لها نفس التواتر والطول الموجي.
🔷 متجانس الطور : بجميع الفوتونات تتحرك بنفس الطور، مما يزيد من شدته.
🔷 اتجاهي للغاية :الحزمة تظل ضيقة حتى لمسافات طويلة دون تشتت كبير.

🟢 أنواع الليزر
1️⃣ الليزر الغازي : يستخدم الغازات مثل الهيليوم-نيون، وله تطبيقات في الطب والصناعة.
2️⃣ الليزر الصلب :يعتمد على بلورات مثل ليزر الياقوت.
3️⃣ الليزر السائل :يعتمد على محاليل كيميائية مضيئة.
4️⃣ الليزر شبه الموصل: يستخدم في الإلكترونيات والاتصالات.

🟢 تطبيقات الليزر
🔷 الطب :يستخدم في جراحة العيون، وإزالة الشعر، وعلاجات الجلد.
🔷 الصناعة:يستخدم في لحام وتقطيع المعادن والمواد الأخرى.
🔷 الاتصالات:يُستخدم في الألياف الضوئية لنقل البيانات بسرعة فائقة.
🔷 المجالات العسكرية:يُستخدم في أنظمة التوجيه والتصويب.

🟢 أفكار مهمة
✅ يعتمد توليد الليزر على الإثارة، الانعكاس، والتضخيم.
✅ كلما كان الوسط الفعال نقيًا زادت كفاءة الليزر.
✅ يعتمد نوع الليزر على الوسط المستخدم وطريقة الإثارة.

🟢 نصائح
✅ احفظ مبدأ عمل الليزر وخصائصه الأساسية.
✅ تذكر تطبيقات الليزر في مختلف المجالات لفهم أهميته.
✅ اعرف الفرق بين أنواع الليزر وخصائص كل نوع.

sasa.bac

20- أسئلة أتمتة - أشعة الليزر

مبوب الفيزياء من ساسا بكلوريا 2025
https://t.me/Sasabac2025

🟢 السؤال 1
ما هو المبدأ الأساسي لعمل الليزر؟

a) تضخيم الضوء بالإصدار التلقائي
b) تضخيم الضوء بالإصدار المستحث
c) تضخيم الصوت بالإصدار المستحث
d) تضخيم المجال الكهربائي بالإصدار التلقائي

✅ الحل الصحيح: b) تضخيم الضوء بالإصدار المستحث
لأن الليزر يعتمد على إصدار فوتونات متماثلة في التواتر والطول الموجي والطور.

🟢 السؤال 2
ما نوع الإشعاع الذي يصدره الليزر؟

a) موجات ميكانيكية
b) موجات كهرطيسية متوافقة الطور
c) موجات غير مترابطة الطور
d) إشعاع حراري عشوائي

✅ الحل الصحيح: b) موجات كهرطيسية متوافقة الطور
لأن فوتونات الليزر تصدر بطريقة مترابطة ومتزامنة.

🟢 السؤال 3
ما هي الخاصية الأساسية التي تميز شعاع الليزر؟

a) تعدد الألوان
b) الحيود العشوائي
c) وحيدة اللون والترابط الطوري
d) الانكسار العشوائي

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: c) وحيدة اللون والترابط الطوري
لأن الليزر يصدر ضوءًا ذو طول موجي محدد وفوتونات مترابطة الطور.

🟢 السؤال 4
ما هو الوسط الفعال في ليزر الهليوم-نيون؟

a) غاز الهيليوم فقط
b) غاز النيون فقط
c) خليط من الهيليوم والنيون
d) بلورة ياقوت

✅ الحل الصحيح: c) خليط من الهيليوم والنيون
لأن ليزر الهليوم-نيون يعتمد على انتقالات إلكترونية في ذرات النيون بعد تحفيزها بواسطة الهيليوم.

🟢 السؤال 5
كيف يتم تحفيز إصدار الليزر في وسطه الفعال؟

a) باستخدام التيارات الكهربائية فقط
b) باستخدام الحرارة فقط
c) باستخدام الإثارة الضوئية أو التفريغ الكهربائي
d) عن طريق موجات صوتية

✅ الحل الصحيح: c) باستخدام الإثارة الضوئية أو التفريغ الكهربائي
لأن الوسط الفعال يحتاج إلى طاقة لإثارة الذرات إلى مستويات طاقة أعلى.

🟢 السؤال 6
ما هي وظيفة المرآة العاكسة جزئيًا في جهاز الليزر؟

a) تعكس جميع الفوتونات
b) تمتص الفوتونات المتولدة
c) تسمح بخروج جزء من الأشعة الليزرية وتعكس الباقي
d) تحول الليزر إلى موجات صوتية

✅ الحل الصحيح: c) تسمح بخروج جزء من الأشعة الليزرية وتعكس الباقي
لأن هذا يساعد في تضخيم الشعاع الليزري داخل الجهاز قبل خروجه.

sasa.bac

🟢 السؤال 7
ما هو المدى الطيفي للضوء الصادر عن الليزر؟

a) طيف واسع يشمل جميع الأطوال الموجية
b) طيف ضيق جدًا ذو طول موجي محدد
c) جميع الأطوال الموجية في الطيف المرئي
d) طيف الأشعة فوق البنفسجية فقط

✅ الحل الصحيح: b) طيف ضيق جدًا ذو طول موجي محدد
لأن الليزر يصدر ضوءًا وحيد اللون نتيجة الإصدار المستحث.

🟢 السؤال 8
كيف يمكن زيادة شدة الليزر الصادر من الجهاز؟

a) تقليل عدد الفوتونات المنبعثة

b) زيادة عدد الذرات المثارة في الوسط الفعال
c) تقليل كثافة الوسط الفعال
d) تقليل فرق الكمون الكهربائي

✅ الحل الصحيح: b) زيادة عدد الذرات المثارة في الوسط الفعال
لأن زيادة عدد الذرات في الحالة المثارة يزيد من كمية الفوتونات الصادرة بالإصدار المستحث.

🟢 السؤال 9
أي من التطبيقات التالية يستخدم الليزر؟

a) علاج العيون
b) قياس المسافات بدقة عالية
c) عمليات الجراحة
d) جميع ما سبق

✅ الحل الصحيح: d) جميع ما سبق
لأن الليزر يستخدم في التطبيقات الطبية والعلمية والصناعية.

sasa.bac

🟢 السؤال 10
لماذا يتم استخدام الليزر في أجهزة المسح الضوئي (الباركود)؟

a) لأنه يشع طاقة كبيرة
b) لأنه يمتلك دقة عالية في التوجيه
c) لأنه يصدر موجات صوتية
d) لأنه يعمل بالأشعة تحت الحمراء

✅ الحل الصحيح: b) لأنه يمتلك دقة عالية في التوجيه
لأن الليزر يمكن توجيهه إلى نقطة صغيرة جدًا مما يسهل قراءة الباركود.

🟢 السؤال 11
كيف يتم إنتاج الليزر في ليزر الياقوت؟

a) عن طريق الإثارة الحرارية فقط
b) عن طريق تفريغ كهربائي في غاز
c) باستخدام وسط بلوري من الياقوت وإثارة ضوئية

d) باستخدام تفاعل نووي

✅ الحل الصحيح: c) باستخدام وسط بلوري من الياقوت وإثارة ضوئية
لأن ليزر الياقوت يعمل بامتصاص الطاقة من مصباح وامض وتحفيز الإلكترونات في البلورة.

🟢 السؤال 12
ما السبب الرئيسي لانخفاض انفراج حزمة الليزر مقارنة بالمصادر الضوئية العادية؟

a) لأنه يعمل على جميع الأطوال الموجية
b) لأن الفوتونات المنبعثة مترابطة ومتناسقة
c) لأنه يعتمد على الإثارة الحرارية
d) لأنه يستخدم وسطًا شفافًا فقط

✅ الحل الصحيح: b) لأن الفوتونات المنبعثة مترابطة ومتناسقة
مما يقلل تباعد الأشعة ويحافظ على حزمة ضوئية دقيقة.

---

sasa.bac

🟢 السؤال 13
أي من الآتي ليس من خصائص الليزر؟

a) وحيد اللون
b) ضوء مترابط
c) ذو تشتت عالي
d) ذو شدة عالية

✅ الحل الصحيح: c) ذو تشتت عالي
لأن الليزر يتميز بانخفاض كبير في تشتت الشعاع.

🟢 السؤال 14
ما هو التأثير الرئيسي لليزر في العمليات الجراحية؟

a) زيادة الحرارة بشكل عشوائي
b) قطع الأنسجة بدقة عالية وتقليل النزيف
c) إذابة العظام فقط
d) تنشيط الدورة الدموية

✅ الحل الصحيح: b) قطع الأنسجة بدقة عالية وتقليل النزيف
لأن الليزر يمكنه إجراء عمليات دقيقة جدًا دون فقدان كبير للدم.

🟢 السؤال 15
كيف يمكن استخدام الليزر في الاتصالات البصرية؟

a) إرسال إشارات صوتية عبر الفضاء
b) نقل المعلومات عبر الألياف الضوئية
c) تعزيز التيارات الكهربائية
d) توليد الكهرباء

✅ الحل الصحيح: b) نقل المعلومات عبر الألياف الضوئية
لأن الليزر يمكنه إرسال إشارات بسرعة ودقة عبر الألياف البصرية.

---

sasa.bac

21- الفيزياء الفلكية

مبوب الفيزياء من ساسا بكلوريا 2025
https://t.me/Sasabac2025

🟢 تمهيد

الفيزياء الفلكية هي فرع من علم الفلك يدرس طبيعة الأجرام السماوية، بما في ذلك النجوم، المجرات، والثقوب السوداء. تعتمد الفيزياء الفلكية على تطبيقات الفيزياء الكلاسيكية والحديثة لفهم آليات تكون النجوم وحركتها وتفاعلها مع البيئة الكونية.

🟢 مصادر الطاقة في النجوم

- تستمد النجوم طاقتها من التفاعلات النووية الحرارية التي تحول الهيدروجين إلى هيليوم من خلال عملية الاندماج النووي.
- الطاقة المنبعثة من الاندماج النووي هي المسؤولة عن الإشعاع والحرارة التي تصدرها النجوم.
- يعبر عن الطاقة الناتجة وفق علاقة أينشتاين:

$$E = \Delta m\, c^2$$

حيث:

- E الطاقة الناتجة
- Δm الفرق في الكتلة
- c سرعة الضوء

sasa.bac

🟢 تصنيف النجوم

- 🔷 النجوم القزمة: نجوم ذات حجم صغير وكثافة عالية مثل الشمس.
- 🔷 النجوم العملاقة: نجوم كبيرة الحجم وشديدة الإضاءة.
- 🔷 النجوم النيوترونية: ناتجة عن انهيار النجوم الضخمة، ذات كثافة هائلة.
- 🔷 الثقوب السوداء: أجسام ذات جاذبية هائلة تمنع حتى الضوء من الإفلات منها.

📌 يعتمد تصنيف النجوم أيضًا على درجة الحرارة و اللون حيث تكون النجوم الزرقاء أكثر حرارة من النجوم الحمراء.

🟢 استخدام تأثير دوبلر في الفيزياء الفلكية

- يساعد تأثير دوبلر في تحديد حركة النجوم والمجرات بناءً على تغير أطوال موجاتها الضوئية.
- عند اقتراب نجم من الأرض، تنزاح خطوط طيفه نحو الأزرق.
- عند ابتعاد نجم عن الأرض، تنزاح خطوط طيفه نحو الأحمر .

✅ يعبر عن هذا التأثير بالعلاقة:
$\Delta\lambda / \lambda = v / c$

حيث:
- $\Delta\lambda$ التغير في الطول الموجي
- v سرعة المصدر بالنسبة للمراقب
- c سرعة الضوء

🟢 قانون هابل وتوسع الكون
- ينص قانون هابل على أن المجرات تبتعد عن بعضها البعض بسرعة تتناسب مع بعدها عنا.
- يعبر عن العلاقة بين سرعة المجرات وبعدها وفق المعادلة:

$v = H d$

حيث:
- v سرعة ابتعاد المجرة
- H ثابت هابل
- d بعد المجرة عن الأرض

📌 يدعم قانون هابل نظرية الانفجار العظيم التي تفترض أن الكون كان في حالة كثافة عالية جدًا قبل أن يبدأ في التوسع.

sasa.bac

🟢 الثقوب السوداء وسرعة الإفلات
- الثقوب السوداء هي مناطق في الفضاء ذات كثافة هائلة تمنع حتى الضوء من الإفلات منها.
- تحسب سرعة الإفلات من سطح أي جرم سماوي وفق العلاقة:

$v = \sqrt{(2 G M / r)}$

حيث:
- G ثابت الجاذبية
- M كتلة الجرم
- r نصف قطره

✅ في حالة الثقب الأسود، تصبح سرعة الإفلات أكبر من سرعة الضوء، مما يجعل أي شيء داخله غير مرئي.

🟢 أفق الحدث
- هو الحدود الفاصلة بين المنطقة التي يمكن للضوء الهروب منها وتلك التي لا يمكنه الهروب منها داخل الثقب الأسود.
- يعطى نصف قطر أفق الحدث لعلاقة شفارتزشيلد:

$$Rs = 2\ G\ M / c^2$$

📌 إذا انكمشت شمسنا إلى نصف قطر شفارتزشيلد الخاص بها، فستصبح ثقبًا أسودًا!

🟢 قياس أبعاد النجوم والمجرات
- يمكن حساب أبعاد النجوم باستخدام تقنيات مثل الانزياح الطيفي و التزيح النجمي.
- يستخدم الفرسخ الفلكي كوحدة قياس تعادل 3.26 سنة ضوئية.

✅ تحسب المسافة إلى نجم باستخدام معادلة التزيح النجمي:

$$d = 1 / p$$

حيث:
- d المسافة بالفرسخ الفلكي
- p زاوية التزيح بالثواني القوسية

---

sasa.bac

🟢 أهم نتائج الفيزياء الفلكية

✅ النجوم تحصل على طاقتها من الاندماج النووي الحراري.
✅ قانون هابل يدعم نظرية توسع الكون.
✅ الثقوب السوداء لها جاذبية هائلة تمنع أي شيء من الهروب.
✅ تأثير دوبلر يساعد في قياس سرعة وحركة النجوم والمجرات.

🟢 نصائح

✅ احفظ المعادلات الأساسية المتعلقة بسرعة الإفلات وقانون هابل وتأثير دوبلر.
✅ تذكر أن النجوم الزرقاء أكثر حرارة من النجوم الحمراء.
✅ استوعب دور التفاعلات النووية الحرارية في توليد الطاقة داخل النجوم.

21- أسئلة أتمتة - الفيزياء الفلكية

مبوب الفيزياء من ساسا بكلوريا 2025
https://t.me/Sasabac2025

🟢 السؤال 1

ما هو مصدر الطاقة الرئيسي للنجوم؟

a) تفاعلات الانشطار النووي
b) التفاعلات الكيميائية
c) تفاعلات الاندماج النووي للهيدروجين
d) الإشعاع الحراري

✅ الحل الصحيح: c) تفاعلات الاندماج النووي للهيدروجين
لأن النجوم تحصل على طاقتها من اندماج نوى الهيدروجين لتكوين الهيليوم.

🟢 السؤال 2
ما هو دور فعل دوبلر في علم الفلك؟

a) تحديد التركيب الكيميائي للنجوم
b) قياس سرعة حركة النجوم بالنسبة للأرض
c) تحديد عمر النجوم
d) قياس درجة حرارة النجوم

sasa.bac

✅ الحل الصحيح: b) قياس سرعة حركة النجوم بالنسبة للأرض
لأن تأثير دوبلر يؤدي إلى انزياح طيف النجوم نحو الأحمر عند ابتعادها ونحو الأزرق عند اقترابها.

🟢 السؤال 3
ما هو سبب توسع الكون وفقًا لنظرية الانفجار الأعظم؟

a) تأثير الجاذبية بين المجرات
b) انفجار نجم هائل
c) التمدد الناتج عن الانفجار البدئي
d) زيادة كثافة المادة في الكون

✅ الحل الصحيح: c) التمدد الناتج عن الانفجار البدئي
لأن نظرية الانفجار الأعظم تفسر نشوء الكون على أنه بدأ من نقطة كثيفة وتمدد بمرور الزمن.

🟢 السؤال 4
كيف يمكن حساب أبعاد النجوم باستخدام الانزياح الطيفي؟

a) بقياس درجة حرارة النجم
b) باستخدام قانون هابل
c) بقياس سرعة دوران المجرة
d) بحساب ضغط الإشعاع النجمي

✅ الحل الصحيح: b) باستخدام قانون هابل
لأن قانون هابل يربط بين سرعة ابتعاد المجرات والمسافة بينها وبين الأرض.

🟢 السؤال 5
ما هو سبب انزياح الطيف النجمي نحو الأحمر؟

a) زيادة درجة حرارة النجم
b) اقتراب النجم من الأرض
c) ابتعاد النجم عن الأرض بسرعة كبيرة
d) تأثر الطيف بالمجالات المغناطيسية

✅ الحل الصحيح: c) ابتعاد النجم عن الأرض بسرعة كبيرة
وفقًا لتأثير دوبلر، فإن ابتعاد النجوم يؤدي إلى انزياح طيفها نحو الأحمر.

sasa.bac

🟢 السؤال 6
أي مما يلي يعتبر نوعًا من النجوم الثنائية؟

a) النجوم النيوترونية
b) المستعرات العظمى
c) النجوم الثنائية القريبة
d) الثقوب السوداء

✅ الحل الصحيح: c) النجوم الثنائية القريبة
لأنها تتكون من نجمين يدوران حول مركز ثقل مشترك.

🟢 السؤال 7
ما هو أفق الحدث في الثقب الأسود؟

a) المنطقة التي يبدأ فيها النجم بالانهيار
b) النقطة التي تصبح عندها الجاذبية لا نهائية

c) الحد الذي لا يمكن للضوء أو أي مادة تجاوزه
d) المنطقة التي تتحول فيها المادة إلى طاقة

✅ الحل الصحيح: c) الحد الذي لا يمكن للضوء أو أي مادة تجاوزه
لأن أفق الحدث يمثل النقطة التي لا يستطيع حتى الضوء الهروب منها بسبب قوة الجاذبية الهائلة.

🟢 السؤال 8
ما هي سرعة الإفلات من ثقب أسود؟

a) أقل من سرعة الضوء
b) تساوي سرعة الضوء
c) أكبر من سرعة الضوء
d) تعتمد على كتلة الثقب الأسود

✅ الحل الصحيح: b) تساوي سرعة الضوء
لأن سرعة الإفلات عند أفق الحدث للثقب الأسود تساوي سرعة الضوء، مما يمنع أي شيء من الهروب.

---

sasa.bac

🟢 السؤال 9
ما العلاقة بين نصف قطر شفارتزشيلد وكتلة الثقب الأسود؟

a) $r = 2GM/c^2$
b) $r = GM/c^2$
c) $r = 4GM/c^2$
d) $r = 2c^2/GM$

✅ الحل الصحيح: a) $r = 2GM/c^2$
وهي العلاقة التي تحدد نصف قطر أفق الحدث لثقب أسود معين.

🟢 السؤال 10
ماذا يحدث عند وصول نجم إلى نهاية دورة حياته ويتجاوز حد شاندراسيخار؟

a) يتحول إلى قزم أبيض
b) ينفجر كمستعر أعظم ويتحول إلى نجم نيوتروني أو ثقب أسود
c) يصبح نجمًا أكبر حجمًا
d) يفقد كتلته ويتلاشى

✅ الحل الصحيح: b) ينفجر كمستعر أعظم ويتحول إلى نجم نيوتروني أو ثقب أسود
لأن حد شاندراسيخار يحدد الكتلة التي يمكن أن يدعمها ضغط التنكس الإلكتروني قبل الانهيار.

🟢 السؤال 11
ما نوع الطيف الذي ينبعث من النجوم الحارة جدًا؟

a) طيف تحت الأحمر
b) طيف مرئي
c) طيف فوق بنفسجي
d) طيف الميكروويف

✅ الحل الصحيح: c) طيف فوق بنفسجي
لأن النجوم ذات درجات الحرارة العالية تصدر أشعة ذات طاقة عالية مثل الأشعة فوق البنفسجية.

---

sasa.bac

🟢 السؤال 12
كيف يتم تحديد عمر الكون؟

a) من خلال قياس معدل فقدان الطاقة في النجوم
b) باستخدام قانون هابل وانزياح الطيف نحو الأحمر
c) من خلال رصد الكواكب الخارجية
d) بقياس سرعة دوران المجرة

✅ الحل الصحيح: b) باستخدام قانون هابل وانزياح الطيف نحو الأحمر
لأن تمدد الكون يمكن استخدامه لحساب عمره وفقًا لمعدل التوسع الحالي.

🟢 السؤال 13
ما هو العنصر الأساسي الذي يتكون في النجوم أثناء الاندماج النووي؟

a) الحديد
b) الهيليوم
c) الكربون
d) الأوكسجين

✅ الحل الصحيح: b) الهيليوم

لأن تفاعل الاندماج الأساسي في النجوم يحول الهيدروجين إلى هيليوم.

🟢 السؤال 14
ما هو الاسم الذي يطلق على نهاية دورة حياة نجم ضخم جدًا؟

a) نجم قزم أبيض
b) نجم نيوتروني
c) مستعر أعظم
d) نجم أحمر عملاق

✅ الحل الصحيح: c) مستعر أعظم
لأن النجوم الضخمة تنفجر في نهاية حياتها كمستعرات عظمى.

🟢 السؤال 15
ما هي الثقوب السوداء فائقة الكتلة؟

sasa.bac

a) ثقوب سوداء تتشكل نتيجة انفجار نجوم ضخمة
b) ثقوب سوداء تقع في مراكز المجرات
c) ثقوب سوداء ذات كثافة منخفضة
d) ثقوب سوداء صغيرة الحجم جدًا

✅ الحل الصحيح: b) ثقوب سوداء تقع في مراكز المجرات
لأن هذه الثقوب السوداء تمتلك كتلًا تعادل ملايين إلى مليارات كتلة الشمس وتوجد في مراكز المجرات.