



عدد جرمی هسته‌ای $A=211$ و بار هسته آن $C=1/344 \times 10^{-17}$ است. اگر این هسته پرتو آلفا گسیل کند، تعداد نوترون‌های آن پس از واپاشی چند تا است؟

۱۲۹ (۴)

۱۲۷ (۳)

۱۲۵ (۲)

۱۲۳ (۱)

$$q = +n_p e \Rightarrow 1,344 \times 10^{-17} = n_p 1,6 \times 10^{-19}$$

$$0.84 \times 10^2 = n_p \therefore Z \Rightarrow Z = 84$$

$$207 = n_n + Z \Rightarrow n_n = 207 - 84 = 123$$



دسته سعادتمندان! تراز چیه پس؟

۴۲۸- کدام مورد درست است؟

من جای شما بودم

افضل آخر

با دسته ام با جدی

بلند می خوانم کم نقد

حقش رو

KeV و MeV

- (۱) هسته ها در واکنش های شیمیایی برانگیخته می شوند. X
(۲) نوکلئون های درون هسته می توانند هر انرژی دلخواهی را اختیار کنند.
(۳) اختلاف بین تراز انرژی نوکلئون ها در هسته از مرتبه الکترون ولت است. X
(۴) جرم هسته از مجموع جرم پروتون ها و نوترون های تشکیل دهنده اش کمتر است.

جرم هسته

انرژی بستگی هسته ای و ترازهای انرژی هسته: برای جدا کردن نوکلئون های یک هسته، انرژی لازم است. انرژی لازم برای این منظور، **انرژی بستگی هسته ای** نامیده می شود. شکل ۴-۶ این موضوع را به طور طرح وار نشان می دهد.

✓ اندازه گیری های دقیق نشان داده است که **جرم هسته** از مجموع جرم پروتون ها و نوترون های تشکیل دهنده اش اندکی کمتر است. اگر این اختلاف جرم را که به آن **کاستی جرم** گفته می شود، مطابق رابطه معروف اینشتین ($E = mc^2$)، در مربع تندی نور (c) ضرب کنیم **انرژی بستگی هسته ای** به دست می آید. توجه کنید که هرچند اختلاف **جرم هسته** با مجموع جرم نوکلئون های تشکیل دهنده آن بسیار ناچیز است، چون در c^2 که عدد بسیار بزرگی است ضرب می شود، این کاستی جرم اندک، معادل انرژی قابل ملاحظه ای است.

شکل ۴-۶ انرژی ای معادل انرژی بستگی هسته ای باید تأمین شود تا هسته به نوکلئون های تشکیل دهنده آن تقسیم شود.

یادگرفت یا حفظ تر بهم؟

برانگیخته 18/26 X

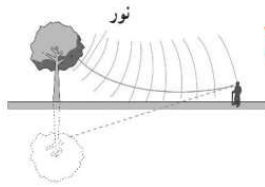
شکل ۴-۶ انرژی ای معادل انرژی بستگی هسته ای باید تأمین شود تا هسته به نوکلئون های تشکیل دهنده آن تقسیم شود.

انرژی نوکلئون های وابسته به هسته نیز مانند انرژی الکترون های وابسته به اتم، کوانتیده اند و نوکلئون های درون هسته نمی توانند هر انرژی دلخواهی را اختیار کنند. همچنین، همان طور که الکترون های اتم می توانند با جذب انرژی از تراز پایه به تراز **برانگیخته** بروند، نوکلئون ها نیز می توانند با جذب انرژی به ترازهای انرژی بالاتر بروند و در نتیجه هسته **برانگیخته** شود. هسته **برانگیخته** با گسیل فوتون به تراز پایه برمی گردد. انرژی فوتون گسیل شده، با اختلاف انرژی بین تراز **برانگیخته** و تراز پایه برابر است. هسته **برانگیخته** را با گذشتن ستاره روی نماد X^* به صورت مشخص می کنند. نکته قابل توجه آن است که اختلاف بین ترازهای انرژی نوکلئون ها در هسته از مرتبه keV تا مرتبه MeV است، در حالی که اختلاف بین ترازهای انرژی الکترون ها در اتم از مرتبه eV است. از این رو، هسته ها در واکنش های شیمیایی **برانگیخته** نمی شوند.

۱- با رابطه معروف اینشتین ($E = mc^2$)، در شبی (۱) نیز آشنا شدیم.
۲- معادله انرژی بستگی هسته خارج از برنامه درسی این کتاب است و ارزشی از آن نباید انجام شود.



A ۴۳- کدام مفهوم فیزیکی به شکل زیر مربوط نیست؟



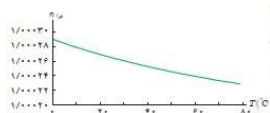
Jesus Christ ... What?! ←

(۱) سراب

(۲) اثر دوپلر

(۳) شکست نور

(۴) اختلاف دما در لایه‌های مختلف هوا



شکل ۴-۲ نمودار تغییرات ضریب شکست هوا با دما

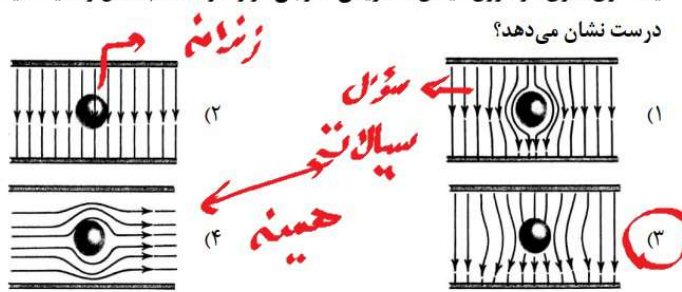


شکل ۴-۳ مدل‌سازی پدیده سراب به کمک جبهه‌های موج ناپیچ که بر توده‌های نور در پدیده سراب به چشم می‌رسد، گمان می‌برد که این پرتوها از یک تصویر آمده‌اند.

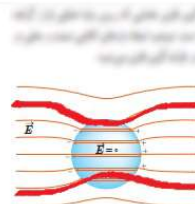
پدیده سراب را می‌توان بر جبهه‌های موج نشان داد. برای توضیح این شکل، نخست جبهه‌های موجی را در نظر می‌گیریم که به طرف پایین می‌آیند. با پایین آمدن هر چه بیشتر پرتوهای نظیر این جبهه‌های موج، آنها با ضریب شکست‌های کوچک‌تر و کوچک‌تری روبرو می‌شوند و در هر مرحله با دور شدن از خط عمود، بیشتر و بیشتر به سمت افق خم می‌شوند (شکل ۴-۲ الف). وقتی پرتوها در نزدیکی سطح زمین تقریباً افقی می‌شوند به سمت بالا خم برمی‌دارند. این خم شدن رو به بالا را می‌توان با استفاده از جبهه‌های موج توضیح داد. بخش پایینی هر جبهه موج در هوای کمی گرم‌تر قرار دارد و بنابراین کمی تندتر از بخش بالایی جبهه موج حرکت می‌کند و این تفاوت رفتار دو قسمت جبهه‌های موج، موجب خم شدن رو به بالای پرتوهای موج می‌شود، زیرا پرتوهای موج باید همواره عمود بر جبهه‌های موج باشند (شکل ۴-۲ ب). وقتی پرتوها رو به بالا می‌روند به خم شدن رو به بالای خود ادامه می‌دهند، زیرا اکنون مدام با محیط‌هایی با ضریب شکست‌های بزرگ و بزرگ‌تر مواجه می‌شوند و بنابراین در هر مرحله با نزدیک شدن به خط عمود، بیشتر و بیشتر رو به بالا خم می‌شوند (شکل ۴-۲ ب). اگر بخشی از این نور به چشم ما برسد، به نظر می‌آید که منشأ این نور از امتداد رو به عقب پرتوهای است که به چشم ما رسیده‌اند و همان‌طور که در شکل ۴-۳ نشان داده شده است این حس را ایجاد می‌کند که گویی از سطح زمین آمده است.

۴۴- A یک گوی فلزی در درون میدان الکتریکی خارجی قرار دارد. کدام شکل وضعیت میدان الکتریکی اطراف گوی را درست نشان می‌دهد؟

عشق ی لنین ها
عکس از مدره حمصش



رسانای خنثی در میدان الکتریکی : در علوم هشتم با پدیده القا آشنا شدیم. در شکل ۳۰-۱ جسم رسانای خنثایی که بر روی آن بار القا می‌شود در میدان الکتریکی خارجی میله قرار گرفته است. وقتی یک رسانای خنثی را در یک میدان الکتریکی خارجی قرار می‌دهیم، باز هم در مدت زمان کوتاهی (کمتر از 10^{-18} s) الکترون‌های آزاد تحت تأثیر میدان الکتریکی خارجی، طوری روی سطح خارجی توزیع می‌شوند (القا می‌شوند) که میدان الکتریکی ناشی از آنها اثر میدان خارجی را درون رسانا خنثی کند و بدین ترتیب میدان الکتریکی خالص درون رسانا صفر شود. شکل ۳۱-۱ یک گوی رسانا را نشان می‌دهد که در میدان الکتریکی خارجی قرار گرفته است. نحوه توزیع بار روی گوی به گونه‌ای است که میدان الکتریکی در داخل رسانا صفر شده است.

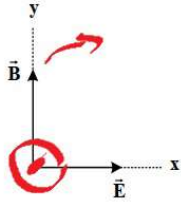


شکل ۳۱-۱ یک گوی رسانای خنثی در میدان الکتریکی خارجی. میدان الکتریکی خارجی باعث جدا شدن بارهای مثبت و منفی در دو وجه رسانا شده است. به طوری که میدان حاصل از این بارها، میدان خارجی در داخل رسانا را خنثی می‌کند. توجه کنید که در خط هر جفت خطوط میدان نشان داده شده در داخل رسانا منطبق برهم‌اند و برای اینکه دیده نشوند، با فاصله اندکی از هم رسم شده‌اند.

۲۸



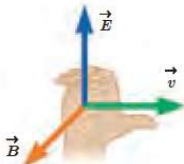
۴۵- شکل زیر، بردارهای میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی یک موج الکترومغناطیسی را یک نقطه و در لحظه معینی نشان می‌دهد. جهت انتشار این موج کدام است؟



- ☒ ۱
☐ ۲
☐ ۳
☐ ۴

انتشار 34/70

فصل ۳: نوسان و موج



چند مشخصه بارز چنین موجی به قرار زیر است:

۱- میدان الکتریکی $\vec{E}$ همواره عمود بر میدان مغناطیسی $\vec{B}$ است.

۲- میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی $\vec{E}$ و $\vec{B}$ همواره بر جهت حرکت موج عمودند و در نتیجه موج الکترومغناطیسی، یک موج عرضی است.

۳- میدان‌ها با بسامد یکسان و همگام با یکدیگر تغییر می‌کنند.

شکل ۳-۲۱ قاعده دست راست برای یافتن جهت انتشار موج الکترومغناطیسی

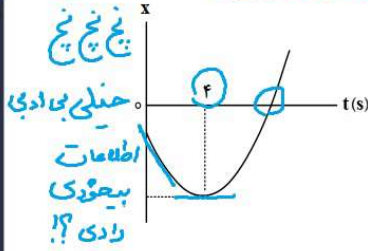
جهت انتشار امواج الکترومغناطیسی را می‌توان مطابق شکل ۳-۲۱ از قاعده دست راست تعیین کرد.



نمودار مکان - زمان متحرکی که در امتداد محور X با شتاب ثابت حرکت می کند، مطابق شکل است. اگر سرعت



متوسط متحرک در بازه زمانی $t=2s$ تا $t=7s$ ، $0.75 \frac{m}{s}$ باشد، تندی متوسط آن در همین بازه زمانی چند متر



$$v_{av} = 0.75 = \frac{\Delta x}{7-2}$$

$$\Delta x = \frac{15}{4} = 3.75$$

بر ثانیه است؟

۱.۷۵ (۱)

۱.۹۵ (۲)

۳.۵ (۳)

۳.۹ (۴)

$$A \cdot 0.75 = \frac{3}{4}$$

$$\Delta x = \frac{3}{2}$$

م + i

کاسباتی

یادگیری

$$S_{av} \geq v_{av}$$

$$\frac{S_{av}}{\Delta t} > \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

مگر نه اینکه

$$S_{av} \geq 3.75$$

مسافت پیموده شده

جابجایی



Just 4 is Compatible.



۴۷- در یک مسیر مستقیم، خودرو A با تندی ثابت $\frac{72}{h} \frac{km}{h}$ در حرکت است و به فاصله ۲۸ متر پشت سر آن خودرو B نیز با همان تندی حرکت می‌کند. در یک لحظه خودرو A با شتاب ثابت $\frac{4}{s^2} \frac{m}{s^2}$ سرعت خود را کاهش می‌دهد و ۲ ثانیه بعد راننده خودرو B با شتاب ثابت $\frac{4}{s^2} \frac{m}{s^2}$ ترمز می‌کند. تندی خودروی B موقع رسیدن به خودروی A چند متر بر ثانیه است؟

$\frac{km}{h}$	$\frac{m}{s}$
۱۸	۵
۳۶	۱۰
۵۴	۱۵
۷۲	۲۰

۱۰ (۴) ۸ (۳) ۴ (۲) ۲ (۱)

مقاربت ۵ مقاربت ۱۸

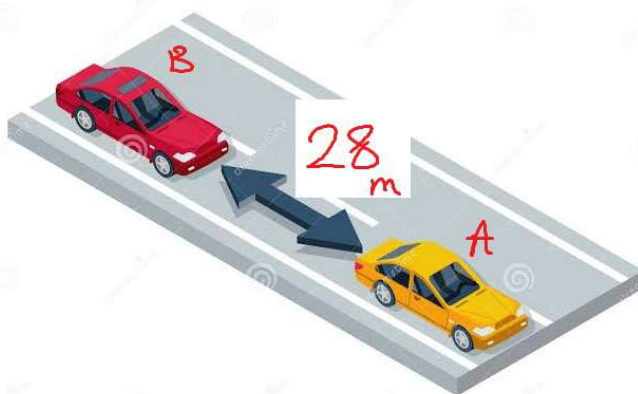
در شرایط مسئله:

$$v_A = 20 \text{ m/s}$$

$$v_B = 20 \text{ m/s}$$

تبعان
A ترمز: $a_A = -4 \text{ m/s}^2$

۲ ثانیه تدرست



اول برآر بینیم که ترمز کرد چند متر جابجا شد با همون دفعه ۲ ثانیه

$$\Delta x_A = \frac{1}{2} (-4) (2)^2 + 20(2)$$

$$\Delta x_A = +32 \text{ m}$$

و ایسا بینیم... بی‌حسین ۲ ثانیه B چند متر جابجا شده؟

$$\Delta x_B = vt = 20(2) = 40 \text{ m}$$

OK پس تا اینجا فاصله شون ۱ متر (۴۰-۳۲) کاهش یافته. $0 \leftarrow 20 \text{ m}$

الان سرعت A چقدره؟ $v = at + v_0 \Rightarrow v = -4(2) + 20 \Rightarrow v = 12 \text{ m/s}$

۱۲ m/s ضمناً طرز فکر هم میشه... همین الان سرعت B شروع کرده بهم شدن.

$t=0$

وقتی B به A می‌رسه به جاییه که ۲۰ متر پیشتر از A باشه: یعنی من می‌گم ترمز کرد ۲ ثانیه بعد از آن

$$\Delta x_B = \Delta x_A + 20 \Rightarrow \frac{1}{2} (-4) (t)^2 + 12t + 20 = \frac{1}{2} (-4) (t+2)^2 + 20(t+2)$$

سرعت $v_A = (-4)(2.5) + 20 = 10 \text{ m/s}$ $8t = 20 \Rightarrow t = 2.5 \text{ s}$ $\rightarrow$ حواس جمع؟ ۴.۵ ثانیه است که A طرز فکر کرده



48 B+ ذره A روی محور x حرکت می کند و معادله سرعت - زمان آن در SI به صورت $V = 2t - 12$ است و در لحظه $t = 1s$

از مکان $x = +9m$ می گذرد. ذره B روی همین محور با سرعت ثابت $\vec{V} = (-3 \frac{m}{s}) \hat{i}$ حرکت می کند و در مبدأ زمان

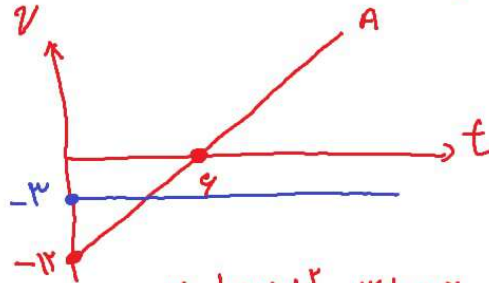
از مبدأ محور می گذرد. چند ثانیه فاصله بین دو ذره کوچک تر یا مساوی 2 متر است؟



اول سر را بالا برد

A

$$\begin{cases} a = 2 \\ v_0 = -12 \\ t = 1 \\ x = +9 \end{cases}$$



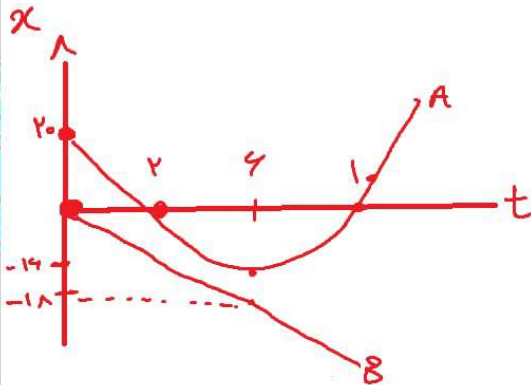
توقف کامل

B

$$\begin{cases} t = 0 \\ x_0 = 0 \\ v = -3 \end{cases}$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 - 12t + x_0$$

$$9 = 1 - 12 + x_0 \rightarrow x_0 = 20 \text{ A}$$



رسم $x-t$ می کشیم:

$$0 = t^2 - 12t + 20$$

$$(t-2)(t-10) = 0 \rightarrow \begin{cases} t=2 \\ t=10 \end{cases}$$

$$v = at + v_0 = 0$$

$$2t - 12 = 0 \rightarrow t = 6s$$

$$v = 0$$

$$x = 36 - 72 + 20 = -16m$$

$$x_B = -3t + 0$$

$$t = 4 \rightarrow x_B = -12$$

$$|x_A - x_B| \leq 2 \Rightarrow |(t^2 - 12t + 20) - (-3t)| \leq 2$$

$$|t^2 - 9t + 20| \leq 2 \Rightarrow \begin{cases} t^2 - 9t + 20 \leq 2 \Rightarrow t^2 - 9t + 18 \leq 0 \\ t^2 - 9t + 20 \geq 2 \Rightarrow t^2 - 9t + 18 \geq 0 \end{cases}$$

$$(t-6)(t-3) \leq 0 \Rightarrow \frac{t}{6} \quad \frac{3}{3} \quad \frac{6}{6} \quad \frac{3}{6}$$

استخراج

$$3 \leq t \leq 6$$

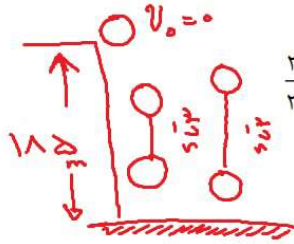
$$-2 \leq t^2 - 9t + 20 \Rightarrow t^2 - 9t + 18 \geq 0 \Rightarrow \Delta < 0$$

$$\frac{t}{6} \quad \frac{3}{3} \quad \frac{6}{6} \quad \frac{3}{6}$$

مجموعه



A ۴۹- گلوله‌ای در شرایط خلأ از ارتفاع ۱۸۵ متری رها می‌شود. مسافت طی شده در ۳ ثانیه دوم چند برابر مسافت طی شده در ۲ ثانیه سوم است؟



$$\frac{27}{20} \quad (4)$$

$$\frac{26}{15} \quad (3)$$

$$\frac{9}{4} \quad (2)$$

$$\frac{3}{2} \quad (1)$$

۳ ثانیه دوم: $\Delta t_1 = 3$

۲ ثانیه سوم: $\Delta t_2 = 2$

$$\Delta y = -\frac{1}{2} g (\Delta t)^2$$

$$\frac{\Delta y_{3-6}}{\Delta y_{4-6}} = \left(\frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} \right)^2 = \left(\frac{3}{2} \right)^2 = \frac{9}{4}$$

حجت‌النجف‌داران آیا به زمین می‌رسد؟ منی دوئم و زیاد که بیرون از قی‌خوگ هم بیرون.
امیرانسن ... پوققققق باشد ۸ ام ما = ۱۸ که حقا ندری این مارو بکن ...
منب میلان زمت شد به $\Delta y = -\frac{1}{2} (10) (5)^2 = -18 \times 10 = -180 \rightarrow$ زمین هم نمی‌رسد.



۵۰- دوره عقربه ساعت شمار، چند برابر دوره عقربه ثانیه شمار است؟

۳۶۰۰ (۴)

۷۲۰ (۳)

۴۸۰ (۲)

۶۰ (۱)

A

مفهوم دوره پی بود؟ زمانیه لازم تا نوسانگر برگردد سر جای اولیه اش:

$$T = 12 \times 3600 \text{ s}$$

مسئله حسب ساعت شمار

So باید ۱۲ ساعت بگذرد:
کم... (چگونه؟)

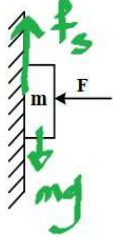
$$T = 4 \text{ s}$$

ثانیه شمار

$$\frac{3600 \times 12^2}{60} = 720$$



۵۱- A در شکل زیر، جسمی به جرم m را با نیروی افقی F به دیوار قائم می فشاریم و جسم به حال سکون می ماند. F را به تدریج کاهش می دهیم تا جسم در آستانه لغزش قرار گیرد. در مدت تغییر F ، بزرگی نیروی اصطکاک چگونه تغییر می کند؟



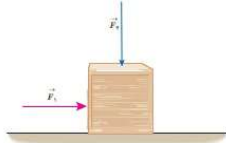
- (۱) پیوسته برابر با mg است.
- (۲) پیوسته بزرگتر از mg است.
- (۳) در هر لحظه برابر با $\mu_s F$ است.
- (۴) به تدریج کاهش می یابد تا برابر mg شود.

توضیح: آنچه در این مدت تقسیم می کند f_s است، که با کاهش F و $f_{s \max}$

در نتیجه با کاهش F ، کاهش می یابد. اما تا وقتی که این بیشینه نیروی اصطکاک از وزن جسم بزرگتر است، اصطکاک دایمی همان $f_s = mg$ می باشد.

ص ۵۸ و ۵۹ کتاب درسی

در شکل زیر، نیروی F_1 به بزرگی 200 N بر جعبه وارد شده است، اما جعبه همچنان ساکن است. اگر در همین حالت بزرگی نیروی قائم F_2 که جعبه را به زمین می فشارد از صفر شروع به افزایش کند، کمیت های زیر چگونه تغییر می کنند؟



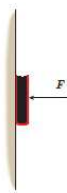
- الف) اندازه نیروی عمودی سطح وارد بر جعبه
- ب) اندازه نیروی اصطکاک ایستایی وارد بر جعبه
- پ) اندازه پیشینه نیروی اصطکاک ایستایی
- ت) نیروی خالص وارد بر جسم

کتابی را مانند شکل با نیروی عمودی F به دیوار قائمی فشرده و ثابت نگه داشته ایم.

الف) نیروهای وارد بر کتاب را رسم کنید.

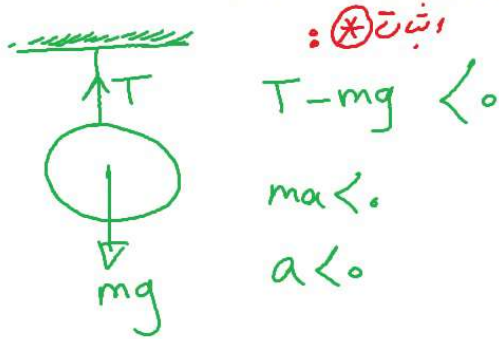
ب) اگر جرم کتاب 20 kg باشد، اندازه نیروی اصطکاک را به دست آورید.

پ) اگر کتاب را بیشتر به دیوار فشاریم، آیا نیروی اصطکاک تغییر می کند؟ با این کار چه نیروهایی افزایش می یابد؟



به این ترتیب خوب باید مدتی :

۵۲- جسمی توسط نخ آویزان شده است و در لحظه ای نیروی کشش نخ کمتر از نیروی وزن جسم است. در آن لحظه



B حرکت جسم ممکن است کدام یک از حالت های زیر باشد؟

الف: با شتاب رو به پایین در حال پایین رفتن باشد.

ب: تندشونده در حال بالا آمدن باشد.

ج: با شتاب رو به پایین در حال بالا آمدن باشد.

د: کندشونده در حال پایین رفتن باشد.

(۲) «ب» یا «د»

(۴) «الف» یا «ج»

(۱) «ج» یا «د»

(۳) «الف» یا «ب»

شتاب قطعاً رو به پایین است
حالت ۱: سرعت رو به بالا (جهت حرکت ↑) : $v > 0$ ، $a < 0$ کند شونده
حالت ۲: سرعت رو به پایین (جهت حرکت ↓) : $v < 0$ ، $a < 0$ تند شونده
می توانیم این جهت ویت
نیست دیتیم

حالت خنثی معنی اینست که جسم رو به پایین ویت کند و در حال کاهش سرعت باشد (میرا؟) چون
اگر بهشت فکر کنی - تصور کن من می بینم در این حالت نخ (T) دارد جسم را می کشد که ثابت نگه داشتن دارد
یعنی $T > mg$ پس تحلیل را کردن گزارای «>» می کشد و دیت

گزینه ۳، ۴ صحیح قطعاً این درسته

تحلیل بین ب و د ج :

ب خنثی راحت رد میشه چرا؟ چون میتوند شونده ($a > 0$ و v هم) علامت.
رو به بالا ویت میکند ($v > 0$) پس $a < 0$ که هورز چنین نیست

طبقه اشتباه (*)



این نیروی ترمز

۵۳- خودرویی به جرم ۲ تن با سرعت $۷۲ \frac{\text{km}}{\text{h}}$ روی سطح افقی در حال حرکت است، راننده ترمز می‌کند و خودرو با

AB

شتاب ثابت بعد از طی ۴۰ متر می‌ایستد. در حالت کاهش سرعت، نیرویی که از طرف سطح بر خودرو وارد می‌شود

چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

عزیزم همین

اصطلاحاً

این لغت این چیه

$$2 \times 10^4 \text{ (۴)}$$

$$3 \times 10^4 \text{ (۳)}$$

$$10^4 \sqrt{5} \text{ (۲)}$$

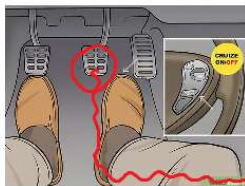
$$2 \times 10^4 \sqrt{2} \text{ (۱)}$$

$$F_{\text{net}} = ma = (2000)(-2) = -10^4 \text{ N}$$

$$\begin{aligned} F_N &= mg \\ F_N &= 2 \times 10^4 \end{aligned}$$

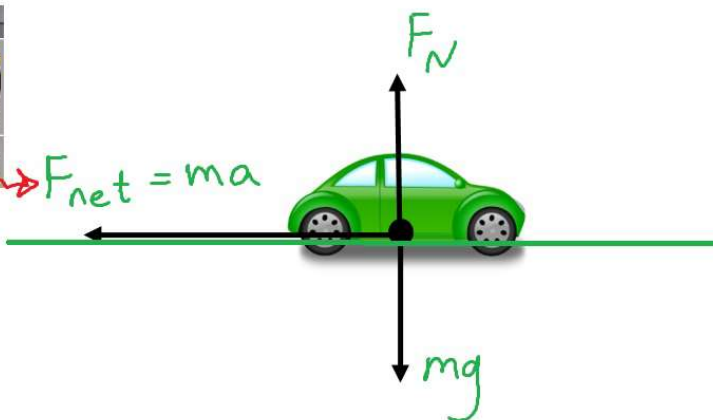
$$v_c^2 - v_i^2 = 2a\Delta x \Rightarrow -400 = 2a(40) \Rightarrow a = -2 \text{ m/s}^2$$

$$R_{\text{نیروی سطح زمین}} = \sqrt{F_{\text{net}}^2 + F_N^2} = \sqrt{10^4 + 4 \times 10^8} = 10^4 \sqrt{5}$$



$$F_{\text{net}} = ma$$

نیروی اصطکاک ناشی از ترمز





منقول که خارج حاد می آید.

۵۴- در یک فضای باز، تراز شدت صوت در فاصله ۱۰ متری از یک چشمه نقطه‌ای صوت ۶۴ دسی‌بل است. تراز شدت صوت در فاصله ۱۰۰ متری از این چشمه صوت چند دسی‌بل است؟ (از جذب انرژی توسط محیط انتشار صرف نظر شده است).

$$P_1 = P_2$$

۰.۶۴ (۴)

۶.۴ (۳)

۱۶ (۲)

۴۴ (۱)

$$r_1 = 10 \text{ m}$$

$$\beta_1 = 94 \text{ dB}$$



$$r_2 = 100 \text{ m} \rightarrow \beta_2 = ?$$

$$I = \frac{P}{A} = \frac{P}{4\pi r^2} \rightarrow I \propto \frac{1}{r^2}$$

$$\Delta\beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1} = 10 \log \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 = 20 \log \left(\frac{10}{100} \right)$$

$$\beta_2 - 94 = 20 \log 10^{-1} = -20 \quad \beta_2 = +94 + (-20) = 74 \text{ dB}$$



۵۵- معادله حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = 0.4 \cos 500t$ است. در هر دوره چند میلی ثانیه، بردار

سرعت و بردار مکان نوسانگر هم جهت و هر دو در خلاف جهت محور x هستند؟

(۴) 2π (۳) π

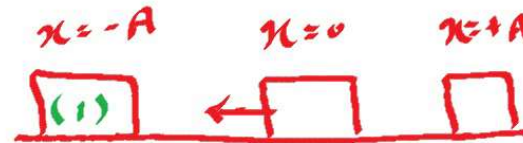
(۲) ۱

(۱) ۲

$$A = 0.4 \text{ m}$$

$$\omega = 500 = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{\pi}{250} \quad t = T$$

$$\vec{v} \text{ و } \vec{r} < 0$$



✓ تناظر عمل متقابل بره در نقطه (۱) و بره $x=0$: $\vec{r} < 0$

✓ تناظر عمل متقابل بره در نقطه (۱) : $\vec{v} < 0$ (چون خلاف جهت حرکت می‌کند)

نویسنده چون لا راه کم همیشه (دقت)

$$\Delta t = \frac{T}{4} \text{ : همیشه } \checkmark \text{ و } \checkmark$$

وقتی هم که از نقطه متقابل رفت سمت راست دیدم چون $\vec{r}$ (بردار مکان در جهت محور x همیشه) دیده بودم سوال نیست و < 0 در آن ناحیه برگ مهم نیست دیدم (درستم؟)

$$\Delta t = \frac{T}{4} \times 1000 = \frac{\pi}{4 \times 250} \times 1000 = \pi$$

به احتساب میلی ثانیه



۵۶- تار به طول 80 cm و چگالی $5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ با نیروی کشش 300 N بین دو نقطه محکم بسته شده است. تار به تشدید درآمده و با بسامد 250 Hz ارتعاش می کند و در طول آن ۲ شکم ایجاد شده است. سطح مقطع تار چند میلی متر مربع است؟

(۱) ۲

(۲) ۱٫۵

(۳) ۰٫۵

(۴) ۰٫۱

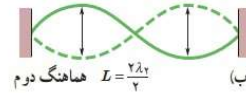
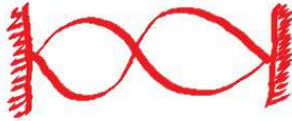
$$L = 0.8\text{ m}$$

$$\rho = 5 \times 10^3$$

$$F = 300\text{ N}$$

$$f = 250\text{ Hz}$$

$$A = ?$$



$$f = \frac{nv}{2\lambda}$$

$$\lambda = L = 0.8$$

دو شکم؛

$$250 = \frac{2v}{2 \times 0.8} \Rightarrow v = 200\text{ m/s}$$

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow 200 = \sqrt{\frac{300}{\mu}}$$

سورا؛

$$40000 = \frac{300}{\mu} \rightarrow \mu = \frac{3}{40000}$$

$$\mu = \frac{m}{L} \xrightarrow{\rho = \frac{m}{V = A \cdot L}} \mu = \frac{\rho A L}{L} \Rightarrow A = \frac{\mu}{\rho}$$

آنده حقیقی که خوش به حالت

آنده نه که قوی باش و معشوق و سریع بنویس.

$$A = \frac{3}{40000} \times 10^3 = 7.5 \times 10^{-5}$$

$$\frac{3}{40000} \times 10000 = 0.75\text{ mm}^2$$

به احتیاط ایجاد mm^2

همه را 8I کرد، چون که آن راحت باش.



۵۷- در آزمایش فوتوالکتریک، تابع کار فلز 2.2 eV است. نوری با طول موج λ به سطح فلز می‌تابد و سبب گسیل فوتوالکترون‌هایی می‌شود که بیشینه تندی آنها $8 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است. λ چند نانومتر است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

$$(hc = 1240 \text{ eV.nm} \text{ و } m_e = 9 \times 10^{-31} \text{ kg})$$

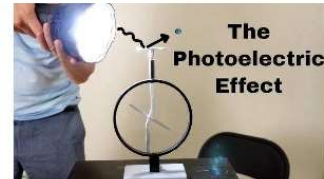
۲۴۰ (۴)

۲۲۰ (۳)

۳۱۰ (۲)

۳۶۰ (۱)

$$W_0 = 2.2 \text{ eV}$$



$$K_{\max} = hf - W_0$$

$$\frac{1}{2} m_e v^2 = \frac{hc}{\lambda} - W_0 \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{\frac{1}{2} m_e v^2 + W_0}$$

Panic نکن جای اینجاست عدد برای اینجوری بنویس راحت تری. سعی کن یادگیری.

$$\lambda = \frac{1240 \text{ eV.nm}}{\frac{1}{2} (9 \times 10^{-31}) (64 \times 10^{10}) + 2.2 \text{ eV}} = \frac{1240}{4} \text{ nm}$$

0000ps! it's not eV!!!

$$32 \times 9 \times 10^{-21} \text{ J} \times \frac{1 \text{ eV}}{1.6 \times 10^{-19} \text{ J}} = 18 \times 10^{-1} \text{ eV} = 1.8 \text{ eV}$$

لرزه ای باید حتماً می‌بودی دیه



۵۸- در اتم هیدروژن، الکترون از مدار n به مدار n' جهش می‌کند و انرژی آن $21E_R$ کاهش می‌یابد و این انرژی به صورت پرتو الکترومغناطیسی گسیل می‌شود. این گسیل در چه رشته‌ای است و این پرتو در کدام ناحیه از طیف قرار دارد؟

- (۱) لیمان ($n'=1$) و فرابنفش
(۲) بالمر ($n'=2$) و فرابنفش
(۳) لیمان ($n'=1$) و مرئی
(۴) بالمر ($n'=2$) و مرئی

انرژی فوتون

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2}$$

$$\Delta E = 40121 E_R$$

$$E - E' = +hf = +0.21 E_R$$

$$\frac{-E_R}{n^2} - \frac{-E_R}{n'^2} = 0.21 E_R$$

از اینجا

$$\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} = \frac{21}{100} \quad \text{test: } n'=2 \rightarrow \frac{1}{4} - \frac{1}{n^2} = \frac{21}{100}$$

$$\frac{1}{n^2} = 0.25 - 0.21 = \frac{4}{100} \Rightarrow n^2 = 25 \rightarrow n = 5$$

جواب صحیح: بالمر

✓ $n'=2$ درست ✓

که در آن R ثابت ریذبرگ و مقدار آن برابر $(1.0973731 \times 10^7 \text{ nm}^{-1})$ است و برای سادگی در محاسبات، مقدار آن را می‌توان $(1.1 \times 10^7 \text{ nm}^{-1})$ در نظر گرفت. همچنین n' عدد صحیح مثبتی است که به ازای $n'=2$ رابطه ۵-۵ مربوط به رشته بالمر به دست می‌آید که در ناحیه مرئی طیف قرار دارد. چندین سال پس از درگذشت بالمر و با اصلاح ابزارها و روش‌های طیف‌سنجی، امکان کشف گستره طول موج‌های دیگری در طیف گسیلی گاز هیدروژن به وجود آمد و مشخص شد که به جز رشته بالمر رشته‌های دیگری در طیف گاز هیدروژن اتمی وجود دارد. در جدول ۲-۵ نام این رشته‌ها، که به ازای مقادیر متفاوت n' آمده‌اند درج شده است.

جدول ۲-۵ رشته خط‌های طیف گسیلی هیدروژن اتمی

نام طیف	تاریخ کشف	مقدار n'	رابطه ریذبرگ مربوط به رشته	مقادیر n	ناحیه طیف
لیمان	۱۹۰۶-۱۹۱۴	۱	$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{n^2} \right)$	۲, ۳, ۴, ...	فرابنفش
بالمر	۱۸۸۵	۲	$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right)$	۳, ۴, ۵, ...	فرابنفش و مرئی
پاشن	۱۹۰۸	۳	$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{n^2} \right)$	۴, ۵, ۶, ...	فروسرخ
براکت	۱۹۲۲	۴	$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{n^2} \right)$	۵, ۶, ۷, ...	فروسرخ
پفوند	۱۹۲۴	۵	$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{5^2} - \frac{1}{n^2} \right)$	۶, ۷, ۸, ...	فروسرخ



۵۹- در شکل زیر، بارهای الکتریکی نقطه‌ای یکسان در رأس‌های مربعی قرار دارند. نیروی الکتریکی خالص که بر q_2 وارد می‌شود، چند برابر نیروی الکتریکی است که q_1 بر q_3 وارد می‌کند؟

تبر دهم شب

(۱) $2\sqrt{2}$
(۲) $\sqrt{2}$
(۳) ۲
(۴) ۴

$$\frac{F_{T_2}}{F_{13}} = \frac{\sqrt{F^2 + F^2}}{\frac{F}{2}} = \frac{F\sqrt{2}}{\frac{F}{2}} = 2\sqrt{2}$$

۶۰- دو خازن را با یک باتری شارژ کرده‌ایم، اگر انرژی یکی از خازن‌ها چهار برابر انرژی دیگری باشد، ظرفیت و بار الکتریکی آن به ترتیب، چند برابر ظرفیت و بار الکتریکی خازن دیگر است؟

(۱) ۲ و ۴
(۲) ۴ و ۲
(۳) ۴ و ۴
(۴) ۲ و ۲

$\frac{Q_1}{Q_2} = ?$ و $\frac{C_1}{C_2} = ?$

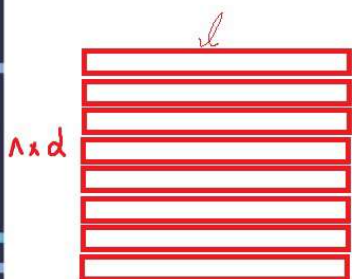
استدلال: در هیچ زمینه‌ای نسبت بارها ۱ نیست
پس خازن به باتری وصل است. و هر دو ۷ یکنسان دارند.

$$\frac{1}{2} C_1 V^2 = 4 \left(\frac{1}{2} C_2 V^2 \right) \Rightarrow C_1 = 4 C_2$$

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow \frac{Q_1}{Q_2} = 4$$

۶۱- ۸ سیم مسی هر یک به طول l و قطر مقطع d به صورت موازی به هم وصل شده و یک رسانا به مقاومت R تشکیل داده‌اند. قطر مقطع یک سیم مسی به طول l چند d باشد تا مقاومت الکتریکی آن $2R$ شود؟

(۱) ۴
(۲) ۲
(۳) $2\sqrt{2}$
(۴) $4\sqrt{2}$



$$R = \rho \frac{l}{\pi (4d^2)} = \frac{\rho l}{14\pi d^2}$$

$$2R = \rho \frac{l}{\pi d'^2}$$

$$\frac{2\rho l}{14\pi d'^2} = \frac{\rho l}{\pi d'^2} \rightarrow d' = \sqrt{2}d$$



A

9 (1)

۴ (۳)

Δ (2

$$T_Y = P \cdot V + P V P = \Delta \lambda \cdot K$$

$$R = 20(1 + 2 \times 10^{-3}(20)) = 20(1,2) = 24$$

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow I = \frac{V_{MF}}{R_g} = 4 \text{ A}$$

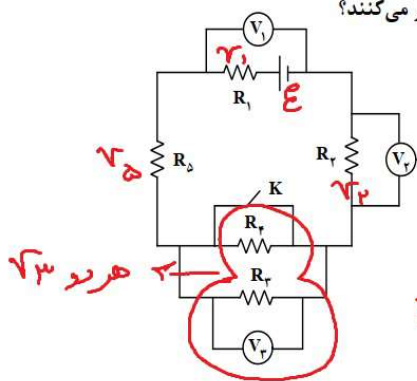
 β^+

(۱) هر سه کاهش می یابند.

(۲) V_1 کاهش و V_2 و V_3 افزایش می یابد.

(۳) V_1 کاهش، V_2 افزایش می‌یابد و $V_3 = 0$ می‌شود.

(۴) V_1 افزایش V_2 کاهش می یابد و $V_3 = 0$ می شود.



۲ هر دو سر

حالت اول: بلند بازه

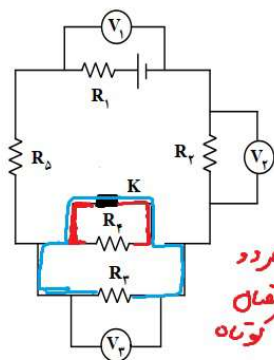
$$I_{\text{د}} = \frac{\varepsilon}{R_1 + R_2 + R_a + R_{\text{مخ}}}$$

$$I_{\phi} = \frac{\mathcal{E}}{R_1 + R_2 + R_3}$$

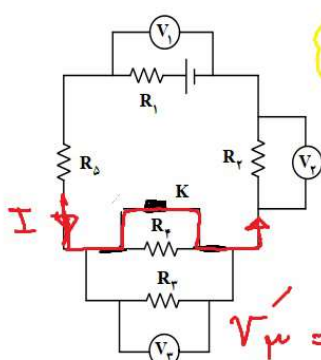
بابتیسیں ملے R_x و R_y R_{xy} معرفت منسوب ہے

$$I_{\delta'} > I_{\delta}$$

$$V_1' = \mathcal{E} - R_1 I_1' \leadsto V_1' < V_1 \quad \text{= کاهش}$$



هر دو
اتصال
کوتاه



$$V_{\mu} = I_{\mu} R_{\mu} = 0$$

۱۰۰۰

اما $V_c' = R_r I_d' : V_r'$ امراض



۵/۵۲
۶۴ AB- در شکل زیر، اتم یک بار یونیده‌ای با تندی $2 \times 10^5 \frac{m}{s}$ بر یک میدان مغناطیسی یکنواخت برون سو $B = 200 G$ وارد می‌شود و مسیر دایره‌ای به شعاع $25 cm$ را طی می‌کند. یون مثبت است یا منفی و جرم آن در SI چقدر است؟
($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

$\alpha = 90^\circ$

$F = 1.6 \times 10^{-19} B \sin \alpha$

$F = (1.6 \times 10^{-19})(2 \times 10^5)(2 \times 10^{-2})$

$F = 6.4 \times 10^{-16}$ (نیروی دایره‌ای است)

$F_c = m \frac{v^2}{r} \Rightarrow 6.4 \times 10^{-16} = m \frac{4 \times 10^{10}}{25 \times 10^{-2}}$

$m = \frac{6.4 \times 25 \times 10^{-18}}{4} = 4 \times 10^{-17} kg$

دست راست
حرکت را تعیین
محاسبه پس
یون مثبت است.

(۱) مثبت - 4×10^{-27}
(۲) منفی - 4×10^{-27}
(۳) مثبت - 1.67×10^{-27}
(۴) منفی - 1.67×10^{-27}

۶۵- در کدام ماده مغناطیسی در حضور میدان‌های مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت در جهت میدان خارجی به وجود می‌آید؟

- (۱) فرومغناطیسی سخت (۲) فرومغناطیسی نرم (۳) دیامغناطیسی (۴) پارامغناطیسی

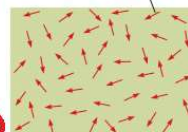
خلاف جهت

مواد پارامغناطیسی: اتم‌های مواد پارامغناطیسی، خاصیت مغناطیسی دارند اما دوقطبی‌های

مغناطیسی وابسته به آنها، به‌طور کاتوره‌ای سمت‌گیری کرده‌اند و میدان مغناطیسی خالصی ایجاد نمی‌کنند (شکل ۳-۲۲). با قرار دادن مواد پارامغناطیسی درون میدان مغناطیسی خارجی قوی (مثلاً نزدیک یک آهنربای قوی)، دو قطبی‌های مغناطیسی آنها، مانند عقربه قطب‌نما در نزدیکی آهنربا رفتار می‌کنند و به مقدار مختصری در راستای خط‌های میدان مغناطیسی منظم می‌شوند. با دور کردن آهنربا از این مواد، دوقطبی‌های مغناطیسی آنها، دوباره به‌طور کاتوره‌ای پراکنده می‌شوند.

به این ترتیب، می‌توان گفت مواد پارامغناطیسی، در حضور میدان‌های مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می‌کنند. اوراتیم، پلاتین، آلومینیوم، سدیم، اکسیژن و کربن درون جمله مواد پارامغناطیسی اند.

هر ذره سازنده مواد پارامغناطیسی یک آهنربای میکروسکوپی است.



شکل ۳۰-۲۲ سمت‌گیری کاتوره‌ای دوقطبی‌های مغناطیسی در یک ماده پارامغناطیسی در نبود میدان مغناطیسی

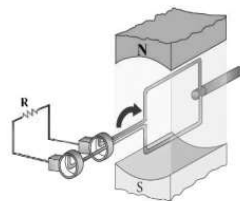
سه ست

(۵۵)

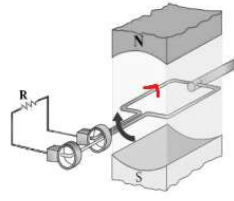
۶۶- شکل های A و B، دو لحظه از دوران یکنواخت پیچ در میدان مغناطیسی یک آهنربا را نشان می دهد. به ترتیب در کدام شکل جریان الکتریکی القایی صفر است، در کدام شکل جریان الکتریکی بیشینه است و در کدام شکل، جهت جریان الکتریکی در حال عوض شدن است؟

$$I = I_m \sin \left(\frac{\omega}{T} t \right)$$

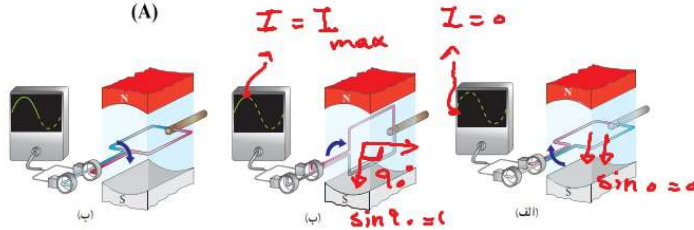
When $I = 0 \rightarrow$



(B)



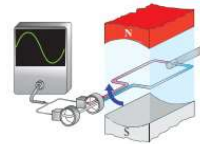
(A)



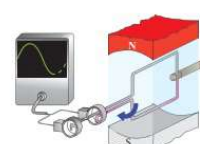
(ب)

(ب)

(الف)



(د)



(ت)

شکل ۱۷-۴ تولید جریان متناوب سینوسی در یک چرخش کامل

۱۲۴

۶۷- حلقه مسی به قطر ۱۰ cm روی میزی قرار دارد. یک میدان مغناطیسی یکنواخت که از درون حلقه می گذرد و با خط عمود بر سطح حلقه زاویه ۶۰ درجه می سازد، در مدت ۵۰ μs از صفر تا ۴۰۰ G تغییر می کند. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه چند ولت است؟

Handwritten solution for problem 67:

Given: $r = 10 \text{ cm} \rightarrow 0.1 \text{ m}$, $\theta = 60^\circ$, $\Delta B = 400 \text{ G} = 4 \times 10^{-2} \text{ T}$, $\Delta t = 50 \mu\text{s} = 5 \times 10^{-5} \text{ s}$.

Formula: $\mathcal{E} = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right|$

Calculation:

$$\mathcal{E} = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| -N \frac{\Delta (B A \cos \theta)}{\Delta t} \right| = \left| -N A \cos \theta \frac{\Delta B}{\Delta t} \right|$$

Substituting values:

$$\mathcal{E} = \left| -1 \cdot \pi (0.1)^2 \cdot \cos 60^\circ \cdot \frac{4 \times 10^{-2}}{5 \times 10^{-5}} \right| = \left| -\pi \cdot 0.01 \cdot \frac{1}{2} \cdot 8 \times 10^2 \right| = \left| -4\pi \right| \approx 12.57 \text{ V}$$

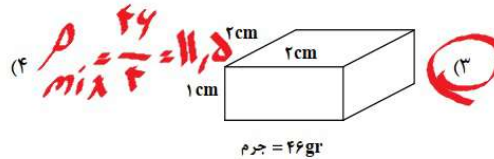
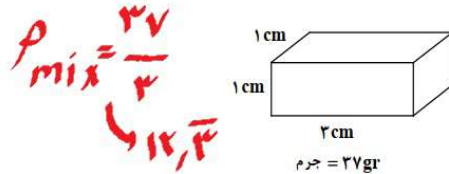
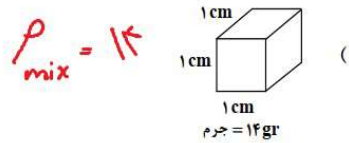
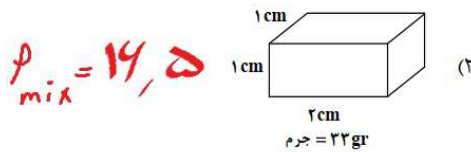
Final answer: 12.57 V

$$12.57 \times \frac{1}{2} = 6.285$$



۶۸- قطعه‌های زیر، آلیاژهایی از طلا و مس هستند. کدام قطعه درصد مس بیشتری دارد؟ (چگالی طلا $\frac{19}{cm^3} gr$ است.)

A



بزرگ‌ترین کدوم یک نسبت به خلای حاصل متفاوت‌ترین چگالی را دارد
همان می‌شود بیشترین مس: د

۶۹- در کدام حالت پدیدهٔ ترشوندگی اتفاق می‌افتد؟

A

(۱) نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های جامد بیشتر از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع باشد.

(۲) نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع بیشتر از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های جامد باشد.

(۳) نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع بیشتر از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و جامد باشد.

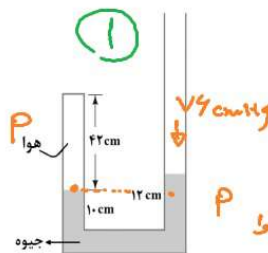
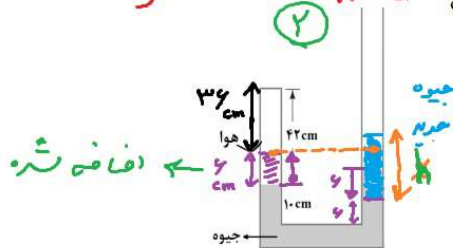
(۴) نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و جامد بیشتر از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع باشد.

۳۰ نقطه

۷۰- در شکل زیر، فشار هوا ۷۶ سانتی‌متر جیوه و سطح مقطع لوله‌ها $2 cm^2$ است. در دمای ثابت، در لولهٔ سمت راست چند سانتی‌متر مکعب جیوه بریزیم تا سطح جیوه در لولهٔ سمت چپ ۶ cm بالا بیاید؟

$P_0 = 76 cmHg$

$A = 2 cm^2$



(۱) ۳۸

(۲) ۴۲

(۳) ۵۰

(۴) ۶۰

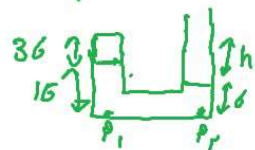
$P_{\text{هو}} = 2 cmHg + 76 = 78 cmHg$

دما ثابت: $P_1 V_1 = P_2 V_2$

جیوه می‌ریزم فشار هوای محبوس تغییر می‌کند

$(\frac{13}{78}) (\frac{1}{2} \times A) = (P_2) (\frac{3}{2} \times A) \Rightarrow P_2 = 91 cmHg$

$19 + 91 = 4 + h + 76$



$h = 19 cmHg$

جیوه خورد نیز سمت راست

جیوه افاده شده: ۶

$19 + 4 = 23 cm \times 2 cm^2 = 46 cm^3$



۷۱- در شکل زیر، وزنه به نخ‌ی بسته شده است و در یک مسیر دایره‌ای حرکت می‌کند. وقتی نخ در حالت افقی قرار دارد، وزنه را از نقطه A رها می‌کنیم. اگر تغییر انرژی جنبشی وزنه در طی کمان AB برابر ΔK_1 و در طی کمان BC برابر ΔK_2 باشد، نسبت $\frac{\Delta K_1}{\Delta K_2}$ چقدر است؟ (مقاومت هوا ناچیز فرض شود).

$v_A = 0$ $F_T = 0$ همواره

$\sin 30^\circ = \frac{h_1}{r} \Rightarrow h_1 = \frac{1}{2}r$

$\cos 60^\circ = \frac{x}{r} \Rightarrow x = \frac{1}{2}r$
 $h_2 = r - \frac{1}{2}r = \frac{1}{2}r$

$W_{t_1} = \Delta K_1 = mg(h_1) = \frac{1}{2}mgr$

$W_{t_2} = \Delta K_2 = mg(h_2) = \frac{1}{2}mgr$

$\frac{\Delta K_1}{\Delta K_2} = 1$

فقط با نیروی وزن داریم.

- (۱) ۱
 (۲) $\frac{1}{2}$
 (۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
 (۴) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

۷۲- در یک نیروگاه آبی، آب از ارتفاع ۹۰ متری سقوط می‌کند و ۴۰ درصد انرژی آزاد شده از آن به انرژی الکتریکی بازده تبدیل می‌شود. اگر توان الکتریکی خروجی ۶۰ مگاوات باشد، حجم آبی که در هر دقیقه سقوط می‌کند چند متر مکعب است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

$$t = 60 \text{ s}$$

$$3 \times 10^4 \text{ (۴)}$$

$$4 \times 10^3 \text{ (۳)}$$

$$10^4 \text{ (۲)}$$

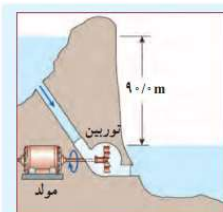
$$10^3 \text{ (۱)}$$

$$E_{\text{ورزی}} = mgh$$

$$E_{\text{فوبی}} = 0.4 mgh$$

$$P_{\text{فوبی}} = 40 \text{ MW} = 40 \times 10^6 = \frac{(0.4) m (10) (90)}{60 \text{ s}} \Rightarrow m = 10^6 \text{ kg}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{10^6}{1000} = 10^3 \text{ m}^3$$

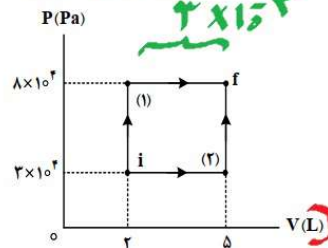


آب ذخیره شده در پشت سد یک نیروگاه برق آبی، از مسیری مطابق شکل روی پره‌های توربین می‌ریزد و آن را می‌چرخاند. با چرخش توربین، مولد می‌چرخد و انرژی الکتریکی تولید می‌شود (شکل روبه‌رو). اگر ۸۵ درصد کار نیروی گرانش به انرژی الکتریکی تبدیل شود، در هر ثانیه چند متر مکعب آب باید روی توربین بریزد تا توان الکتریکی خروجی مولد نیروگاه به ۲۰۰ MW برسد؟ جرم هر متر مکعب آب را 1000 kg در نظر بگیرید.

تمرین ۳-۱۷



۷۳- در شکل زیر، یک گاز آرمانی با طی دو مسیر از حالت i به حالت f رسیده است. در کدام مسیر گرمای بیشتری به گاز داده شده است و این اختلاف گرما چند ژول است؟



۱۵۰، (۱) (۱)

۱۵۰، (۲) (۲)

۲۴۰، (۱) (۳)

۲۴۰، (۲) (۴)

بدون انرژی درونی تابع حالت است نه مسیر پس:

$$\Delta U_{(1)} = \Delta U_{(2)}$$

سطح زیر نمودار $|W_1| = 8 \times 10^5 \times 3 \times 10^{-3} = 2400 \text{ J}$

$$W_1 = -2400 \text{ J}$$

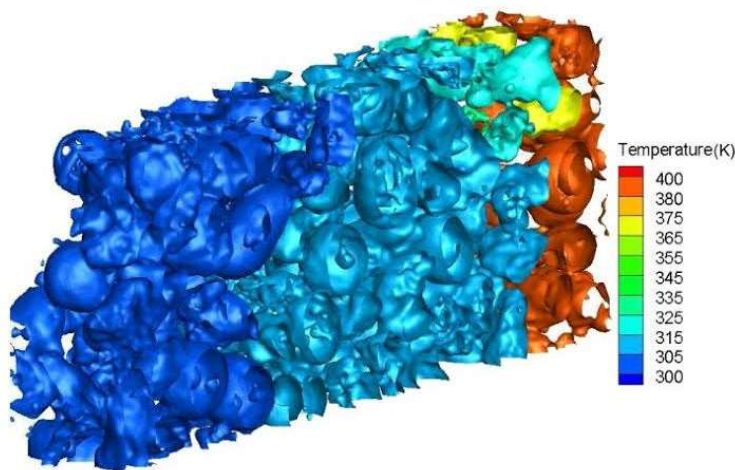
$$W_1 + Q_1 = W_2 + Q_2$$

$$|W_2| = 3 \times 10^5 \times 3 \times 10^{-3} = 900 \text{ J}$$

$$W_2 = -900 \text{ J}$$

$$-2400 + Q_1 = -900 + Q_2$$

$$Q_1 - Q_2 = 1500 \text{ J} \Rightarrow Q_1 = 1500 + Q_2 \Rightarrow Q_1 > Q_2$$



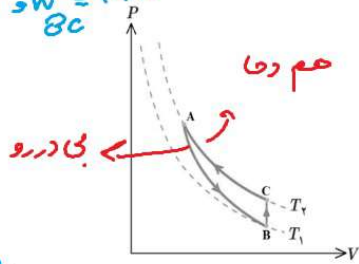


۷۴- در چرخه ترمودینامیکی شکل زیر، گاز آرمانی با انبساط بی دررو از نقطه A به نقطه B می‌رود. سپس طی یک فرایند هم‌حجم با مبادله ۳۵۰ J گرما، به نقطه C می‌رود. پس از آن با انجام کاری به بزرگی ۶۰۰ J طی یک فرایند هم‌دما به نقطه A بازمی‌گردد. کل کار انجام‌شده روی گاز در این چرخه چند ژول است؟

$$\Delta T_{BC} < 0$$

$$W_{BC} > 0 \Rightarrow W_{BC} = +400$$

$$CA$$



$$\Delta U_{AB} = 0$$

$$\Delta U_{BC} + \Delta U_{CA} + \Delta U_{AB} = 0$$

$$W_{BC} + Q_{BC} + 0 + W_{AB} + Q_{AB} = 0$$

$$\Delta T_{BC} < 0$$

$$\Delta U_{BC} < 0$$

$$0 + Q_{BC} < 0 \Rightarrow Q_{BC} = +350$$

$$W_{AB} = -Q_{BC} = -350 \text{ J}$$

$$W_{\text{cycle}} = W_{AB} + W_{BC} + W_{CA} = -350 + (+400) = +50 \text{ J}$$

$$500 \text{ (1)}$$

$$350 \text{ (2)}$$

$$250 \text{ (3)}$$

$$-500 \text{ (4)}$$



۷۵- در مخزنی به حجم ۲۶ لیتر، ۲۱ گرم گاز مخلوط هیدروژن و نیتروژن قرار دارد. اگر در دمای ۵۲ درجه سلسیوس، فشار پیمانه‌ای گاز ۳ atm باشد، نسبت جرم گاز نیتروژن به جرم گاز هیدروژن در این مخلوط، چقدر است؟

$T = 52 + 273 = 325 \text{ K}$
 $P = 3 \text{ atm} + P_0$
 $P = 4 \text{ atm}$

$R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}$ و $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$ ، $M_{N_2} = 28 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ ، $M_{H_2} = 2 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

$\frac{1}{V} (4) \quad \frac{1}{V} (3) \quad 2 (2) \quad 7 (1) \text{ every thin}$

$$PV = n_g RT = 0.4 \times 10^{-3} \times 325 = n_g (8) (325) \Rightarrow n_g = 4 \text{ mol}$$

$$n = \frac{m}{M} \quad \frac{m_{N_2}}{m_{H_2}} = \left(\frac{n_{N_2} M_{N_2}}{n_{H_2} M_{H_2}} \right) = \left(\frac{0.5}{4.5} \right) \left(\frac{28}{2} \right) = 2$$

بریم بدست بیاییم

$$m_{H_2} + m_{N_2} = 21 \text{ gr} \Rightarrow n_{H_2} (2) + n_{N_2} (28) = 21 \Rightarrow n_{H_2} + 14 n_{N_2} = 10.5$$

$$n_{H_2} + n_{N_2} + 13 n_{N_2} = 10.5 \Rightarrow 13 n_{N_2} = 10.5 - 4 \Rightarrow n_{N_2} = \frac{6.5}{13} = \frac{1}{2}$$

$$n_g = 4 \text{ mol} = 0.5 + n_{H_2} \Rightarrow n_{H_2} = 3.5$$

پیروز باشیر
پارسا



Telegram ID:
@ambparsa
0919 - 622 - 7897