

۵۴۰۵ - ایزوتوپ مس

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

۱۲۹ (۴)

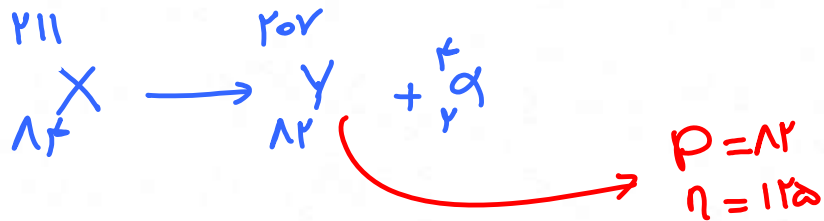
۱۲۷ (۳)

۱۲۵ (۲)

۱۲۳ (۱)

$$q = ne \Rightarrow 1/344 \times 10^{-17} = 1/4 \times 10^{-19} \times n \rightarrow n = \frac{1/344 \times 10^{-17}}{1/4 \times 10^{-19}} = 14 \rightarrow \text{تعداد پروتون}$$

$$211 = n + p \rightarrow n = 127$$



$F=ma$

$E=mc^2$

@Fizik_gram

۴۲- کدام مورد درست است؟

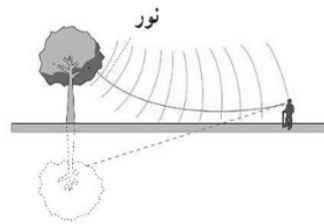
- (۱) هسته‌ها در واکنش‌های شیمیایی برانگیخته می‌شوند.
- (۲) نوکلئون‌های درون هسته می‌توانند هر انرژی دلخواهی را اختیار کنند.
- (۳) اختلاف بین تراز انرژی نوکلئون‌ها در هسته از مرتبه الکترون ولت است.
- (۴) ✓ جرم هسته از مجموع جرم پروتون‌ها و نوترون‌های تشکیل‌دهنده‌اش کمتر است.

۱) هسته‌ها در واکنش‌های شیمیایی برانگیخته نمی‌شوند ← اختلاف بین تراز انرژی نوکلئون‌ها $\sim \text{keV}$ تا MeV

۲) انرژی نوکلئون‌ها خوانندگی است و نمی‌توانند مقدار اختیار کنند اختلاف بین تراز انرژی اکترون‌ها $\sim \text{eV}$

۳) از مرتبه keV ، MeV

✓ ۴



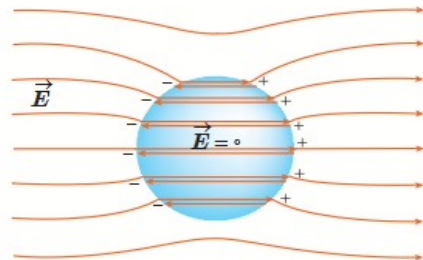
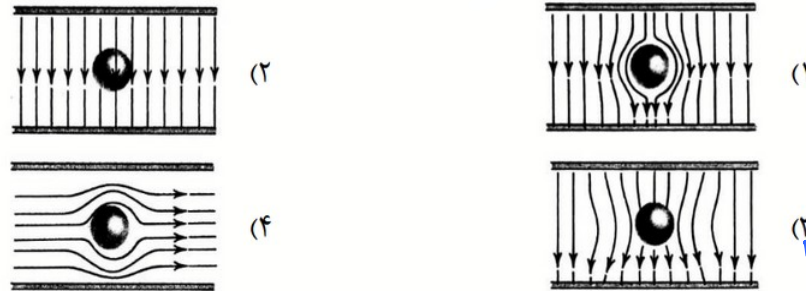
۴۳- کدام مفهوم فیزیکی به شکل زیر مربوط نیست؟

- (۱) سراب
- (۲) ☒ اثر دوپلر
- (۳) شکست نور
- (۴) اختلاف دما در لایه‌های مختلف هوا

شکل نشان‌دهنده پدیده سراب است.

پدیده سراب، ناشی از شکست نور در لایه‌های متغلف هوا است و مفادیر دارند.

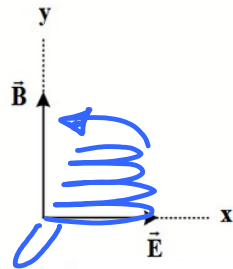
۴۴- یک گوی فلزی در درون میدان الکتریکی خارجی قرار دارد. کدام شکل وضعیت میدان الکتریکی اطراف گوی را درست نشان می‌دهد؟



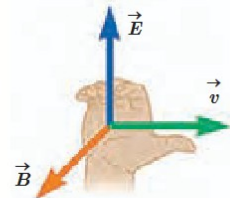
شکل ۱- ۳۱ یک گوی رسانای خنثی در میدان الکتریکی خارجی. میدان الکتریکی خارجی باعث جدا شدن بارهای مثبت و منفی در دو وجه رسانا شده است، به طوری که میدان حاصل از این بارها، میدان خارجی در داخل رسانا را خنثی می‌کند. (توجه کنید که دو خط هر جفت خطوط میدان نشان داده شده در داخل رسانا منطبق برهم‌اند و برای آنکه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

شکل انتخاب درستی →

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) ☒ $\odot$
- (۲) ☐ $\nearrow$
- (۳) ☐ $\otimes$
- (۴) ☐ $\searrow$



شکل ۳-۱۱ قاعده دست راست برای یافتن جهت انتشار موج الکترومغناطیسی

۴۶- 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 $t=7s$ ، $1,75 \frac{m}{s}$ باشد، تندی متوسط آن در همین بازه زمانی چند متر

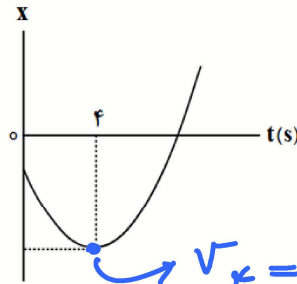
بر ثانیه است؟

۱,۷۵ (۱)

۱,۹۵ (۲) ✓

۳,۵ (۳)

۳,۹ (۴)



$$\overline{v}_{(2,7)} = v_{4,5} = \frac{3}{4} \text{ m/s}$$

از جابجایی در این خط

نقطه

$$v_2 = 0 \text{ m/s}$$

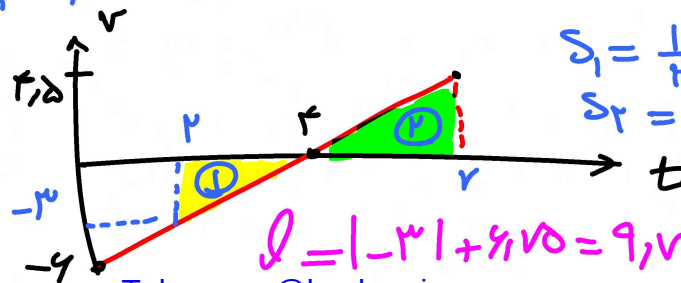
$$F=ma$$

$$v = \frac{3}{2}t - 3$$

$$a = \frac{3}{4} = \frac{3}{2}$$

سرعت در لحظه ۴، ۵ را داریم بر این معادله سرعت زمان را عوض کنیم

رسم سرعت زمان



$$S_1 = \frac{1}{2} \times (2) \times (-3) = -3 \text{ m}$$

$$S_2 = \frac{1}{2} \times (3) \times (4,5) = 6,75$$

$$S = 9,75 = 1,95$$

$$E=mc^2$$



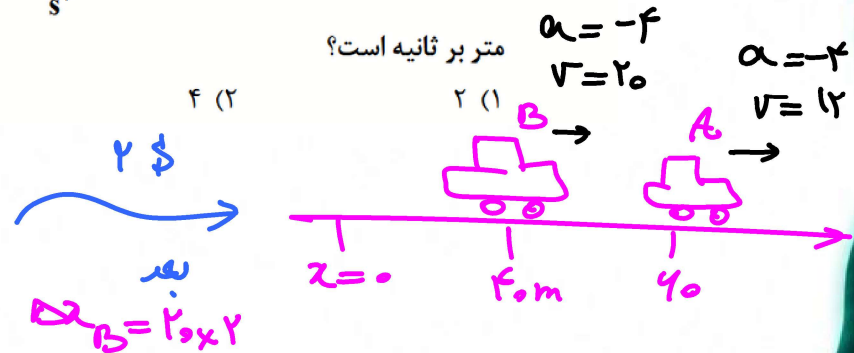
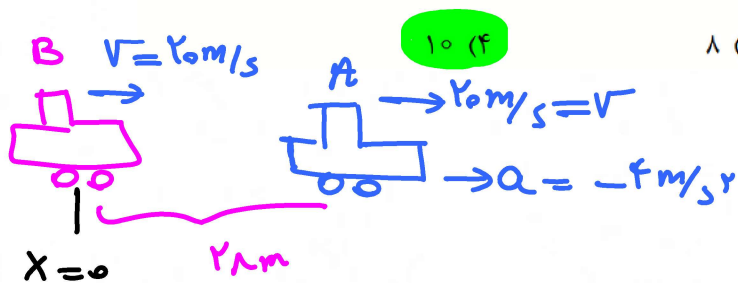
توضیح ← سئله رابطه ۲ انتقال دلايم
و آن را بعد از زمان گذشتيم

$$x \frac{10}{34} = 20 \text{ m/s}$$

۴۷- در یک مسیر مستقیم، خودرو A با تندی ثابت $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در حرکت است و به فاصله ۲۸ متر پشت سر آن خودرو B

نیز با همان تندی حرکت می کند. در یک لحظه خودرو A با شتاب ثابت $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ سرعت خود را کاهش می دهد و

ثانیه بعد راننده خودرو B با شتاب ثابت $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ترمز می کند. تندی خودروی B موقع رسیدن به خودروی A چند



$$\begin{aligned} x_A &= -2t^2 + 12t + 40 \\ x_B &= -2t^2 + 20t + 40, \quad v_B = -4t + 20 \\ x_A &= x_B \quad t = 2.5 \text{ s} \\ v &= 10 \text{ m/s} \end{aligned}$$

$$\Delta x_A = \frac{(20 + 12)}{2} \cdot 2 = 32 \text{ m}$$

$$E=mc^2$$

$$F=ma$$



$$a=2 \rightarrow v_0=-12$$

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

$$(-10)^2 - (-12)^2 = 2(2)\Delta x$$

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

$$\text{راه ۲} \rightarrow \Delta x = -11m$$

از مبدأ محور می گذرد. چند ثانیه فاصله بین دو ذره کوچک تر یا مساوی ۲ متر است؟



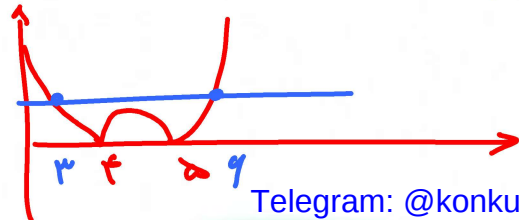
$$\Delta x = -11m \rightarrow x_1 - x_0 = -11$$

$$x_0 = v_0 t$$

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

$$x_B = -3t$$

$$|\Delta x| \leq 2 \rightarrow |t^2 - 12t + 20 - (-3t)| = |t^2 - 9t + 20| \leq 2$$



$$t^2 - 9t + 20 = 2$$

$$t^2 - 9t + 18 = 0 \rightarrow t = 3, 6$$

$$9-3=6 \text{ (۳)}$$

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؟

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

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

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

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

دنباله جابجایی در حدثانه ← ۵، ۱۵، ۲۵
 $+10$ $+10$

رسانه سوم (۲۵، ۴۵، ۵۵) رسانه دوم

$$\frac{25+45+55}{25+55} = \frac{7+9+11}{9+11} = \frac{27}{20}$$

$$F=ma$$

$$E=mc^2$$

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

۳۶۰۰ (۴)

✓ ۷۲۰ (۳)

۴۸۰ (۲)

۶۰ (۱)

$$T_{\text{ساعت شمار}} = ۹۰ \times ۹۰ \times ۱۲$$

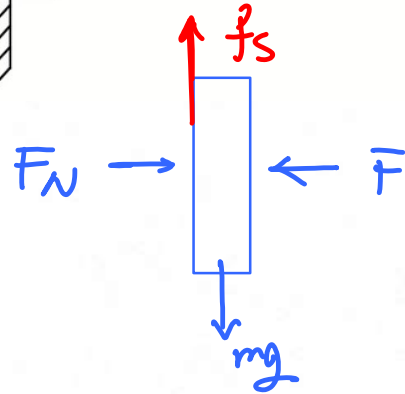
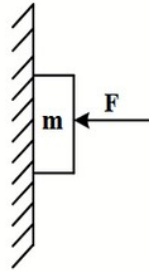
$$\longrightarrow \frac{۱۲ \times ۹۰ \times ۹۰}{۹۰} = ۷۲۰$$

$$T_{\text{ثانیه شمار}} = ۹۰$$

$$F = ma$$

$$E = mc^2$$

۵۱- 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؟



جسم در حال تعادل است $\leftarrow F_{net} = 0$

$$f_s = mg$$

$$E = mc^2$$

$$F = ma$$

۵۲- جسمی توسط نخ آویزان شده است و در لحظه‌ای نیروی کشش نخ کمتر از نیروی وزن جسم است. در آن لحظه حرکت جسم ممکن است کدام یک از حالت‌های زیر باشد؟

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

ب: $v > 0$ ، $a > 0$ کندشونده در حال بالا آمدن باشد. ✗

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

د: $v < 0$ ، $a < 0$ کندشونده در حال پایین رفتن باشد.

(۱) «ج» یا «د»

(۳) «الف» یا «ب»

(۲) «ب» یا «د»

(۴) «الف» یا «ج» ✓



$$F_{net} = mg - T = ma$$

$$F = ma$$

جهت F_{net} رو به پایین پس جهت برداشت شتاب رو به پایین $a < 0$

توجه در مورد (ب) این نکته که $a > 0$ ، $v > 0$ تندشونده، $a < 0$ ، $v < 0$ کندشونده

تعیین جهت بدیم شتاب را

$$\times \frac{10}{36} = 20 \text{ m/s}$$

۵۳- خودرویی به جرم ۲ تن با سرعت $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ روی سطح افقی در حال حرکت است، راننده ترمز می‌کند و خودرو با

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

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

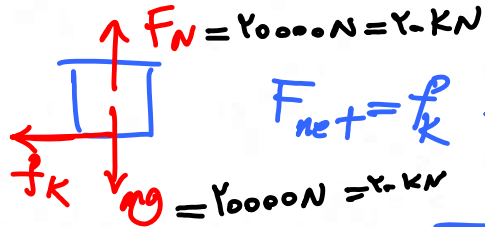
$$2 \times 10^4 \text{ (۴)}$$

$$3 \times 10^4 \text{ (۳)}$$

$$10^4 \sqrt{5} \text{ (۱)}$$

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

$$v_f^2 - v_i^2 = 2ax \Rightarrow 0^2 - 20^2 = 2(a)(40) \rightarrow a = -5 \text{ m/s}^2$$



$$F_{\text{net}} = f_k = ma = (-5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})(2000 \text{ kg}) = 10000 \text{ N} = 10 \text{ kN}$$

$$R = \sqrt{f_k^2 + F_N^2} = \sqrt{10^2 + 20^2} = 10\sqrt{1+4} \text{ kN} \quad \text{نیروی سطح}$$

$$= 10\sqrt{5} \text{ kN} = 10^4 \sqrt{5} \text{ N}$$

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 صرف‌نظر شده است).

۰٫۶۴ (۴)

۶٫۴ (۳)

۱۶ (۲)

✓ ۴۴ (۱)

$$\beta_r - \beta_l = 10 \log \frac{I_r}{I_l} = 10 \log \left(\frac{d_l}{d_r} \right)^2 = 10 \log \frac{1}{100} = -20$$

$$\beta_r - 20 = -44 \rightarrow \beta_r = -24 \text{ dB}$$

$F=ma$

$E=mc^2$

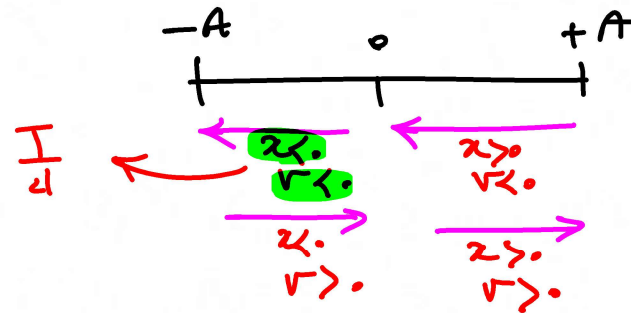


۵۵- معادله حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = 0.14 \cos 500t$ است. در هر دوره چند میلی ثانیه، بردار

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

(۲) ۱ (۳) π (۴) 2π

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 500 \rightarrow T = \frac{2\pi}{500} = \frac{\pi}{250}$$



$$\frac{T}{4} = \frac{\frac{\pi}{250}}{\frac{\pi}{100}} = \frac{1}{2.5} = 0.4 \text{ s}$$

۵۶- تار به طول ۸۰ cm و چگالی $۵ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ با نیروی کشش ۳۰۰ N بین دو نقطه محکم بسته شده است. تار به تشدید

درآمده و با بسامد ۲۵۰ Hz ارتعاش می کند و در طول آن ۲ شکم ایجاد شده است. سطح مقطع تار چند میلی متر

مربع است؟

۰/۱ (۴)

۰/۵ (۳)

۱/۵ (۲) ✓

۲ (۱)

$$f_p = \frac{nv}{2L} = \frac{2v}{2 \times 0.8} = 250 \rightarrow v = 200 \text{ m/s}$$

$$v = \sqrt{\frac{F\ell}{m}} = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} = \sqrt{\frac{300}{5000 \times A}} = 200 \Rightarrow \frac{300}{5000 \times A} = 20000$$

$$\rightarrow A = \frac{3}{2 \times 10^4} \text{ m}^2 = \frac{3}{2} \text{ mm}^2$$

۵۷- در آزمایش فوتوالکتریک، تابع کار فلز 2.2 eV است. نوری با طول موج λ به سطح فلز می‌تابد و سبب گسیل

فوتوالکترن‌هایی می‌شود که بیشینه تندی آنها $8 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است. λ چند نانومتر است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

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

۲۴۰ (۴)

۲۲۰ (۳)

۳۱۰ (۲)

۳۶۰ (۱)

$$E_{ph} = hf = \frac{hc}{\lambda} = W_0 + K_{max}, W_0 = \frac{1}{2} \times 9 \times 10^{-31} \times (8 \times 10^5)^2 \text{ J}$$

$$W_0 = \frac{\frac{1}{2} \times 9 \times 10^{-31} \times 64 \times 10^{10}}{1.6 \times 10^{-19}} = 1.8 \text{ eV} \rightarrow \frac{1240 \text{ eV.nm}}{\lambda} = 1.8 + 2.2$$

$$\rightarrow \lambda = \frac{1240 \text{ eV.nm}}{4 \text{ eV}} = 310 \text{ nm}$$

$$0,21 \times 13,6 = 2,852 \text{ eV}$$

۵۸- در اتم هیدروژن، الکترون از مدار n به مدار n' جهش می‌کند و انرژی آن $0,21 E_R$ 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

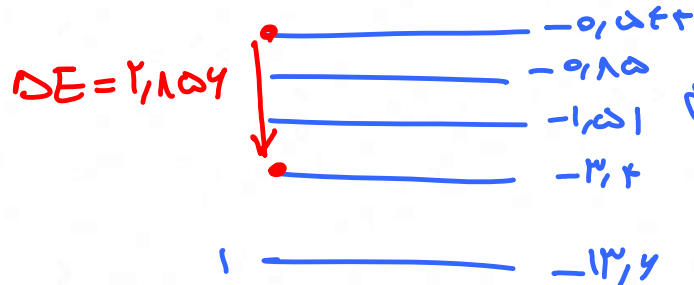
(۲) بالمر ($n' = 2$) و فرابنفش

(۳) لیمان ($n' = 1$) و مرئی

(۴) بالمر ($n' = 2$) و مرئی ✓

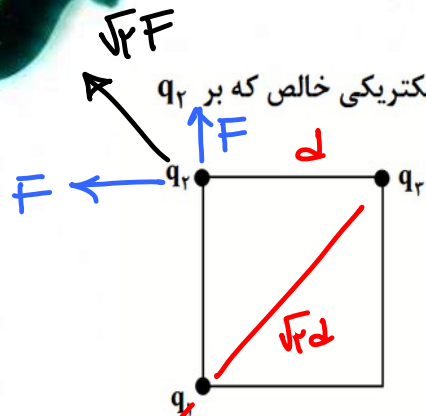
$$5 \rightarrow 2$$

رشته بالمر



و در ناحیه مرئی (خط ۴) $3 \rightarrow 2$

$$F = ma$$



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

$$\frac{\sqrt{2}F}{F} = 2\sqrt{2}$$

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

$$\frac{F}{(\sqrt{2})^2} = \frac{F}{2}$$

$$F = ma$$

$$E = mc^2$$



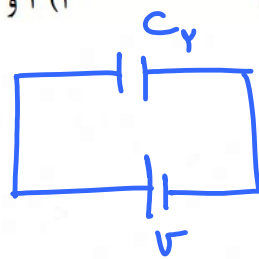
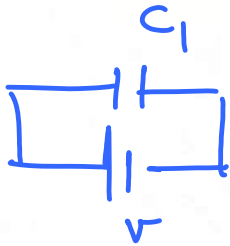
۶۰- دو خازن را با یک باتری شارژ کرده‌ایم، اگر انرژی یکی از خازن‌ها چهار برابر انرژی دیگری باشد، ظرفیت و بار الکتریکی آن به ترتیب، چند برابر ظرفیت و بار الکتریکی خازن دیگر است؟

۲ و ۲ (۴)

۴ و ۴ (۳) ✓

۴ و ۲ (۲)

۲ و ۴ (۱)



$$U = \frac{1}{2} qV = \frac{1}{2} CV^2$$

$$\frac{U_2}{U_1} = 4 = \frac{C_2}{C_1} = \frac{q_2}{q_1}$$

$F = ma$

$E = mc^2$



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؟

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

n { $\frac{r}{r}$ }

$R_{\text{مقابل}} = \frac{r}{8} = R \rightarrow r = 8R$

مقاومت سیم

$$8R = \rho \frac{l}{\frac{\pi}{4} d^2} \rightarrow 2R = \rho \frac{l}{\frac{\pi}{4} (d')^2}$$

$$(d')^2 = 4d^2 \rightarrow d' = 2d$$

$$\theta = 300 - 273 = 27^{\circ}\text{C}$$

۶۲- مقاومت الکتریکی المنت یک اجاق برقی در دمای 300 K برابر 25Ω است. در حالتی که با ولتاژ 234 V ، دمای المنت

به 307 درجه سلسیوس برسد، جریان عبوری از المنت چند آمپر است؟ ($\alpha = 2 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$)

۳ (۴)

۴ (۳)

۵ (۲)

۶ (۱) ✓

$$\Delta\theta = 307 - 27 = 280^{\circ}\text{C} \rightarrow \Delta R = 25 \times 280 \times 2 \times 10^{-3} = 14\Omega \rightarrow R_T = 25 + 14 = 39\Omega$$

$$\Delta R = R \times \Delta\theta \times \alpha$$

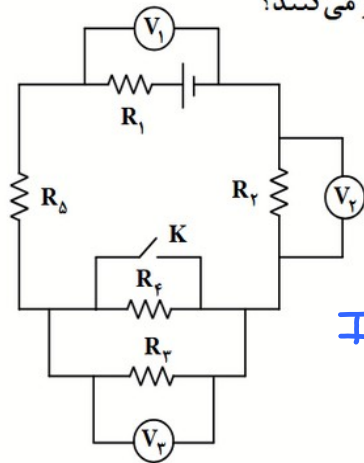
$$I = \frac{V}{R} = \frac{234}{39} = 6\text{ A}$$

$$F = ma$$

$$E = mc^2$$



۶۳- در شکل زیر، با بستن کلید، اعدادی که ولت‌سنج‌ها نشان می‌دهند، چگونه تغییر می‌کنند؟



(۱) هر سه کاهش می‌یابند.

(۲) V_1 کاهش و V_2 و V_3 افزایش می‌یابند.

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

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

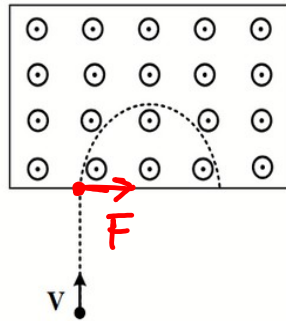
با بستن K $\rightarrow R_{\text{خارج}} \downarrow \rightarrow R_T \downarrow \rightarrow I_T \uparrow$

$$V_1 = \varepsilon - R_i I \uparrow \downarrow$$

$$V_2 = R_r I \uparrow \uparrow$$

$$V_3 = 0$$

۶۴- 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؟
($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)



۱) مثبت - 4×10^{-27} ✓

۲) منفی - 4×10^{-27}

۳) مثبت - 1.67×10^{-27}

۴) منفی - 1.67×10^{-27}

→ $\oplus$ پسوی از دست راست

$$F = \frac{mv^2}{r} = qvB \rightarrow \frac{m \times 4 \times 10^{10}}{\frac{1}{4} \pi} = 1.4 \times 10^{-19} \times 2 \times 10^5 \times 200 \times 10^{-4}$$

$$\rightarrow m = 4 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

Telegram: @konkur_in

$$E = mc^2$$



$$F = ma$$



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

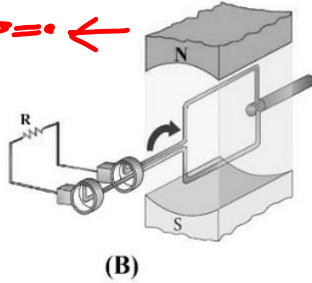
(۱) فرومغناطیسی سخت (۲) فرومغناطیسی نرم (۳) دیامغناطیسی (۴) پارامغناطیسی ✓

به این ترتیب، می‌توان گفت مواد پارامغناطیسی در حضور میدان‌های مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می‌کنند. اورانیم، پلاتین، آلومینیم، سدیم، اکسیژن و اکسید نیتروژن از جمله مواد پارامغناطیسی‌اند.

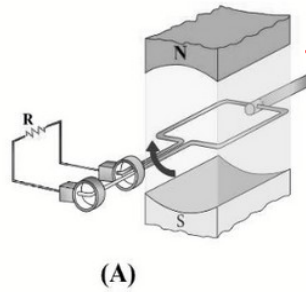
ناب
دیر

۶۶- شکل‌های A و B، دو لحظه از دوران یک‌نواخت پیچ در میدان مغناطیسی یک آهنربا را نشان می‌دهد. 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؟

$\phi = 0 \rightarrow I$ بیشینه



$\phi_{max} \rightarrow I = 0$
جهت I تغییر



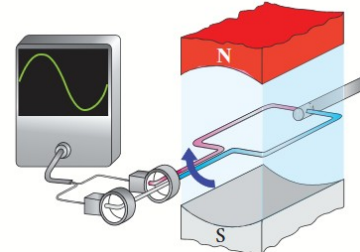
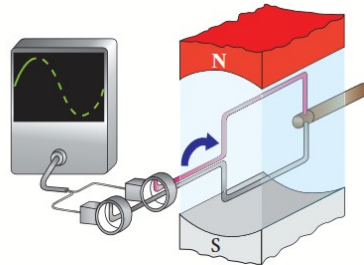
(۱) A و B و B

(۲) A و B و A ✓

(۳) A و A و B

(۴) B و A و B

$F = ma$



$\phi = BA \cos \frac{2\pi}{T} t$

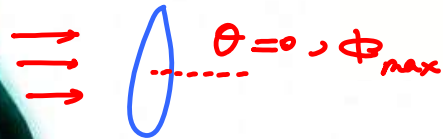
$I = I_0 \sin \frac{2\pi}{T} t$

$\phi = 0 \rightarrow I$ بیشینه
 ϕ بیشینه $\rightarrow I = 0$

$E = mc^2$



۶۷- حلقه مسی به قطر 10 cm روی میزی قرار دارد. یک میدان مغناطیسی یکنواخت که از درون حلقه می‌گذرد و با خط عمود بر سطح حلقه زاویه 60° درجه می‌سازد، در مدت $50\text{ }\mu\text{s}$ از صفر تا 400 G تغییر می‌کند. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه چند ولت است؟

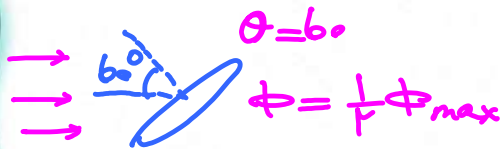


3.14×10^{-2}

6.28×10^{-2}

$3.14\sqrt{3}$

$6.28\sqrt{3}$



$$\mathcal{E} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

$$\rightarrow |\mathcal{E}| = \frac{\frac{1}{2} \times 10^{-4} \times \pi}{50 \times 10^{-6}} = \pi = 3.14 \text{ V}$$

$\Phi_i = 0$

$$\Phi_f = 400 \times 10^{-4} \times \frac{\pi}{2} \times (10^{-2})^2 \times \frac{1}{2}$$

$$= \pi \times 10^{-4}$$

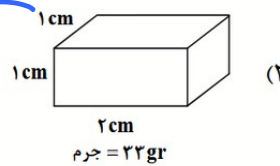
$F=ma$

$E=mc^2$

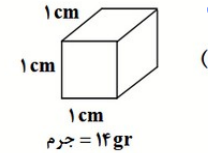


۶۸- قطعه‌های زیر، آلیاژهایی از طلا و مس هستند. کدام قطعه درصد مس بیشتری دارد؟ (چگالی طلا $19 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$ است).

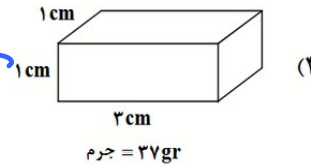
$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{33 \text{ gr}}{2 \text{ cm}^3} = 16.5 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$$



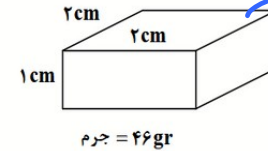
$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{14 \text{ gr}}{1 \text{ cm}^3}$$



$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{37 \text{ gr}}{2 \text{ cm}^3} = 18.5 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$$



$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{46 \text{ gr}}{2 \text{ cm}^3} = 23 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$$



↑ مس ← ρ ↓

$F=ma$

$E=mc^2$

۶۹- در کدام حالت پدیدهٔ ترشوندگی اتفاق می‌افتد؟

- (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.



تر نشدن

↓

هم‌چسبی مایع < دگرچسبی سطح مایع

مایع خودش رو تجمیع می‌ده و

رو پای خودش وایسته (ن)



تر شدن

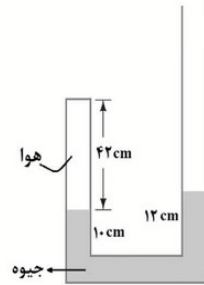
↑

هم‌چسبی مایع > دگرچسبی سطح مایع

مایع سطح رو تجمیع می‌ده و کم می‌ده و پخش (ن)

۷۰- در شکل زیر، فشار هوا ۷۶ سانتی متر جیوه و سطح مقطع لوله ها ۲ cm^۲ است. در دمای ثابت، در لوله سمت راست

چند سانتی متر مکعب جیوه بریزیم تا سطح جیوه در لوله سمت چپ ۶ cm بالا بیاید؟



$$\frac{P_2 V_2}{T_2} = \frac{P_1 V_1}{T_1}$$

$$\xrightarrow{\text{تساوی}} \frac{P_2}{P_1} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{V}{4}$$

۳۸ (۱)

۴۲ (۲)

۵۰ (۳)

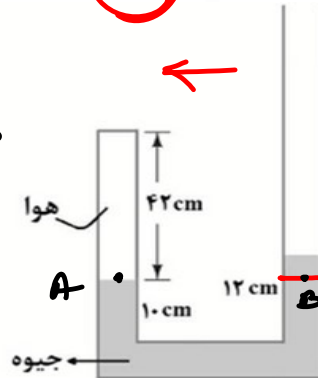
۶۰ (۴)

$$P_A = P_B$$

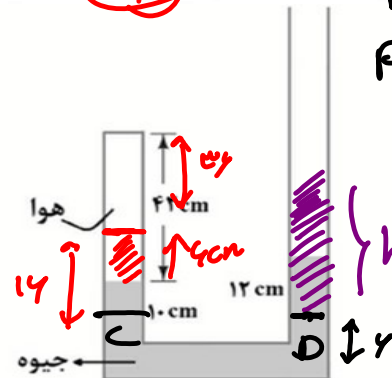
$$P_{\text{جو}} = P_0 + ۲ \text{ cm Hg}$$

$$= ۷۸ \text{ cm} - \text{Hg}$$

①



②



$$P_2 = V_1 \times \frac{V}{4} = 91 \text{ cm} - \text{Hg}$$

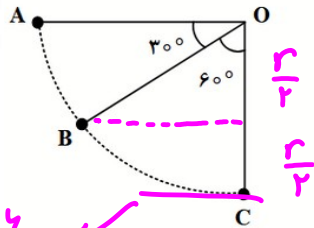
$$P_C = P_D$$

$$91 + 10 = h + ۷۶$$

$$\rightarrow h = ۲۵ \text{ cm}$$

$$A = ۲ \rightarrow V = ۵۰ \text{ cm}^3$$

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)



یا بسوزانرول
 $E_A = E_B = E_C$

سبلا پتا سبل

$$U_A + K_A = U_B + K_B$$

$$\rightarrow \Delta K = K_B - K_A = U_A - U_B$$

$$\rightarrow K_C - K_B = U_B - U_C \text{ بطریقه مشابه}$$

$$\underbrace{U_B - U_C}_{\Delta K_2} = \underbrace{U_A - U_B}_{\Delta K_1} = mg\left(\frac{r}{2}\right) \rightarrow \Delta K_1 = \Delta K_2$$

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

$F = ma$

$E = mc^2$

۷۲- در یک نیروگاه آبی، آب از ارتفاع ۹۰ متری سقوط می‌کند و ۴۰ درصد انرژی آزاد شده از آن به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود. اگر توان الکتریکی خروجی ۶۰ مگاوات باشد، حجم آبی که در هر دقیقه سقوط می‌کند چند

مترمکعب است؟ $(\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \text{ و } g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

3×10^4 (۴)

4×10^3 (۳)

10^4 (۲)

10^3 (۱)

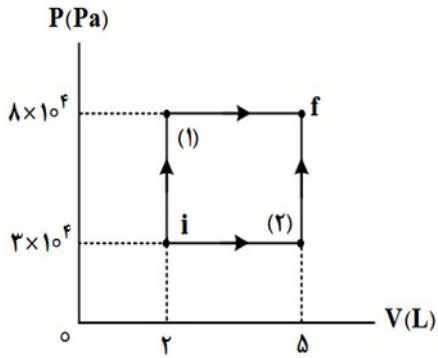
$\rho V mgd \times \eta = P \times t \rightarrow 1000 \times V \times 10 \times 90 \times \frac{40}{100} = 40 \times 10^6 \times 40$

$\rightarrow V = \frac{34 \times 10^4}{34 \times 10^4} = 10^4 \text{ m}^3$

$F = ma$

$E = mc^2$

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؟



$$\Delta U_{(f,i)} = Q + W$$

$\uparrow v \rightarrow$ مذکور انجام داده $w < 0$

150. (1) (1) ✓

150. (2) (2)

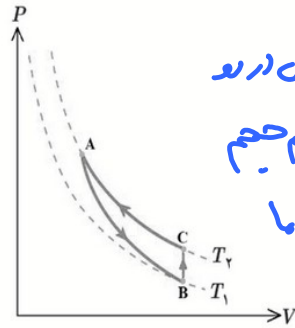
- ۲۴۰ (۱) (۳

۲۴۰. (۲) (۴)

$$+ \Delta U = Q_1 + W_1 = Q_2 + W_2 \xrightarrow{W_1 \text{ منفرد}} Q_1 > Q_2$$

$$\Delta Q = \Delta W = pV = (1 - r)x1.1^T x (r x 1.1^{-r} m^r) = 10002$$

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 350 J گرما، به نقطه C می‌رود. پس از آن با انجام کاری به بزرگی 600 J طی یک فرایند هم‌دما به نقطه A بازمی‌گردد. کل کار انجام‌شده روی گاز در این چرخه چند ژول است؟



$$\text{در } A \rightarrow B \rightarrow \rightarrow U_B - U_A = Q + W$$

$$\text{هم‌حجم } B \rightarrow C \rightarrow U_C - U_B = Q + W = 350\text{ J}$$

$$\text{دما } C \rightarrow A \rightarrow \Delta U = 0 = Q + W$$

$$500 \quad (1)$$

$$350 \quad (2)$$

$$250 \quad (3)$$

$$-500 \quad (4)$$

+

$$0 = W_{\text{در } A \rightarrow B} + 350 \rightarrow W_{\text{در } A \rightarrow B} = -350$$

$$W_T = -350 + 0 + 600 = 250\text{ J}$$

$$E = mc^2$$

$$F = ma$$

$$v = \frac{dx}{dt}$$

$$m_1, m_2$$

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؟

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

$$\frac{1}{2} (4)$$

$$\frac{1}{V} (3)$$

$$2 (2)$$

$$V (1)$$

$$PV = nRT \longrightarrow P_T = 3atm + 1atm = 4atm, T = 52 + 273 = 325 K$$

$$4 \times 10^5 \times 26 \times 10^{-3} = n \times 8 \times 325 \longrightarrow n = 4 mol, m = 28n_1 + 2(4 - n_1) = 21$$

$$\longrightarrow 24n_1 = 13 \rightarrow n_1 = 0.54 mol$$

$$n_2 = 3.46 mol$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{0.54 \times 28}{3.46 \times 2} = \frac{15}{V} = 2$$