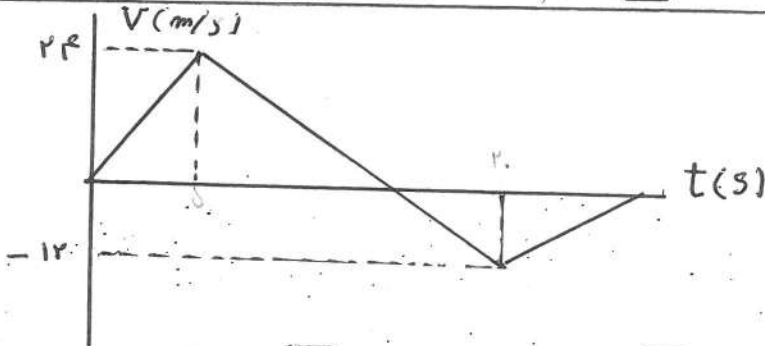


۱. معادله مکان زمان دو متحرک A و B در SI به صورت  $x_B = -4t + 2t^2$  و  $x_A = 17t - 2t^2$  داده شده است. این دو متحرک با اختلاف  $10$  متر از مبدأ مکان عبور می کنند؟

- ۱) ۵      ۲) ۸      ۳) ۳      ۴) ۴.۹۹

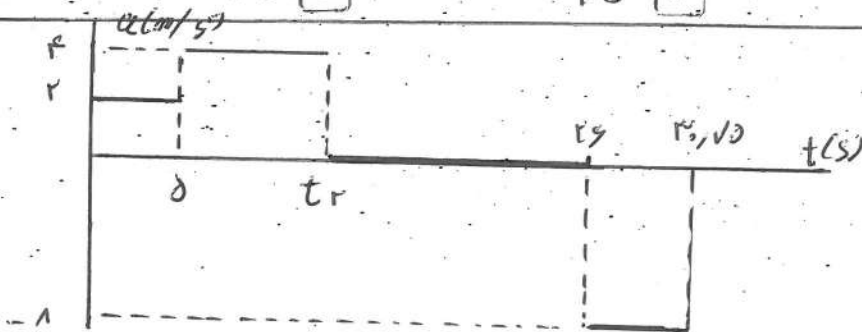
۲. جسمی در یک مسیر مستقیم از حال سکون به حرکت در آید. در  $t_1$  ثانیه از مکان  $x_1 = 24$  متر و در لحظه  $t_2 = t_1 + 3$  با سرعت  $21 \text{ m/s}$  از مکان  $x_2 = 73.5$  متر می گذرد. شتاب حرکت جسم چقدر متر بر مجذور ثانیه است؟

- ۱) ۲      ۲) ۱.۵      ۳) ۳      ۴) ۴



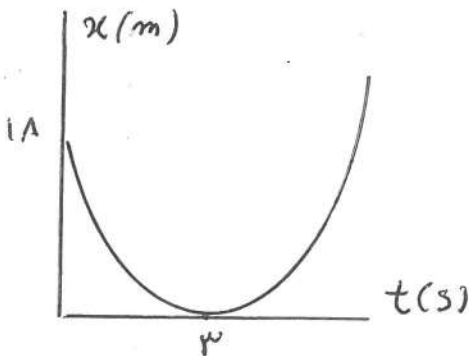
۳. نمودار سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور  $x$  حرکت می کند به صورت شکل مقابل است. اندازه جابه جایی متحرک در بازه  $5$  که حرکت شده است و اختلاف جهت محور  $x$  چند متر است؟

- ۱) ۶۰      ۲) ۳۰      ۳) ۱۵      ۴) ۲۵



۴. نمودار شتاب - زمان متحرکی که از حال سکون به حرکت در آید و در یک مسیر مستقیم حرکت می کند به صورت شکل درج شده است. در سرعت متحرک در لحظه  $t = 26 \text{ s}$  برابر  $58 \text{ m/s}$  است. لحظه  $t_r$  در سرعت در لحظه  $t = 5, 7, 5$  ثانیه کدام است؟

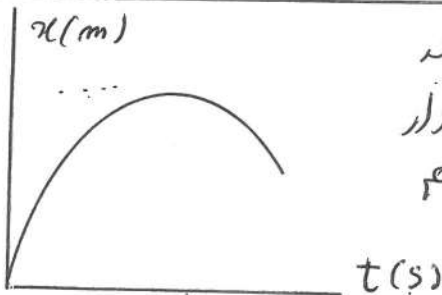
- ۱)  $t_r = 7$  و  $58 \text{ m/s}$   
 ۲)  $t_r = 10$  و  $4 \text{ m/s}$   
 ۳)  $t_r = 7$  و  $5 \text{ m/s}$   
 ۴)  $t_r = 10$  و  $58 \text{ m/s}$



۵ نمودار مکان-زمان متحرکی که بر سری مستقیم حرکت کرده به صورت لای تقابل است. معادله سرعت متحرک در SI کدام است؟

$v = -4t + 12$  (۲)       $v = 4t - 12$  (۱)

$v = -4t + 11$  (۴)       $v = 4t + 11$  (۳)



۶ نمودار مکان-زمان متحرکی که بر یک سری مستقیم حرکت کرده به صورت لای تقابل است. اگر لایب خط حاصل بر نمودار در مبدأ و زمان در لحظه  $t = 4$  به ترتیب ۲ و ۴ واحد SI باشد معادله سرعت-زمان متحرک در SI کدام است؟

$v = -1t + 20$  (۴)       $v = -4t + 20$  (۳)       $v = 4t + 20$  (۲)       $v = 4t - 20$  (۱)

۷ معادله حرکت متحرکی که بر سری مستقیم حرکت کرده در SI به صورت  $x = -4t^2 + 12t + 6$  می باشد. بتندی متوسط متحرک در ثانیه دوم حرکت چقدر متر بر ثانیه است؟

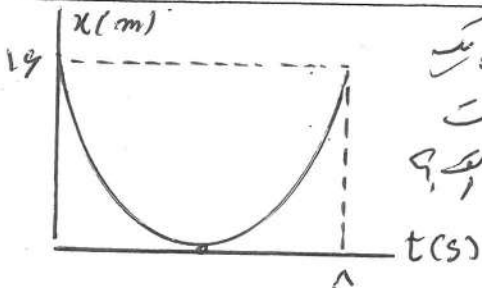
۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)      ۵ (۵)

۸ متحرکی که با سرعت ثابت  $12 \text{ m/s}$  در راستای محور  $x$  در حرکت است و در مبدأ و زمان از مکان  $x = -22$  متر عبور می کند. در حرکت متحرک در مکان  $x = 28 \text{ m}$  می رسد. با ثابت  $5 \text{ m/s}^2$  سرعت افزایش یافته و به حالتی متحرک در  $2$  ثانیه سوم حرکت می کند چقدر متر است؟

۷۱ (۱)      ۲۱ (۲)      ۴۱ (۳)      ۲۶ (۴)      ۲۹ (۵)

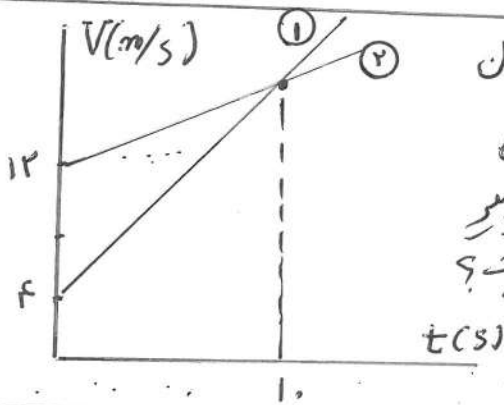
۹ متحرکی که در یک سری مستقیم با ثابت  $a = -11 \text{ m/s}^2$  در حرکت است در لحظه  $t = 2$  ثانیه از مکان  $x = 22$  متر عبور می کند و سرعت اولیه این متحرک چقدر متر بر ثانیه است؟

۲ (۱)      -۲ (۲)      ۴ (۳)      -۴ (۴)



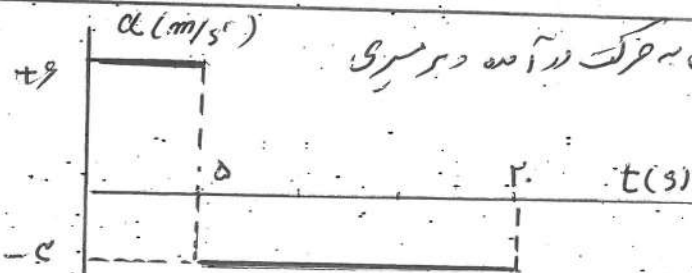
۱۱ نمودار مکان - زمان متحرکی که با کتاب ثابت روی یک خط راست حرکت می کند به صورت لایمی رو به راست اندازه سرعت جسم در لحظه  $t = 8$  ثانیه چند متر بر ثانیه است؟

- ۱  ۱۶  
۲  ۱۲  
۳  -۸  
۴  ۸



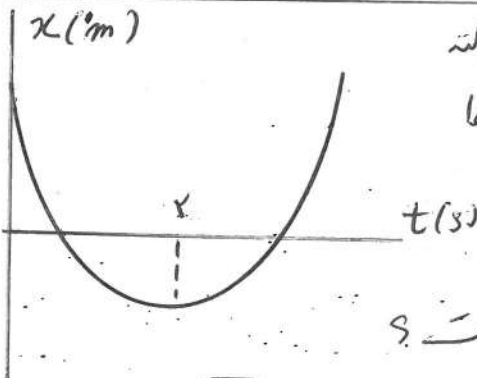
۱۲ نمودار سرعت - زمان دو متحرک ۱ و ۲ که هر دو از یک مبدأ و در مسیری مستقیم می گذرند به صورت شکل رو به راست. در لحظه ای که سرعت دو متحرک با یکدیگر برابر می شوند، تا چند دو متحرک از یکدیگر چند متر است؟

- ۱  ۴۰  
۲  ۲  
۳  ۴



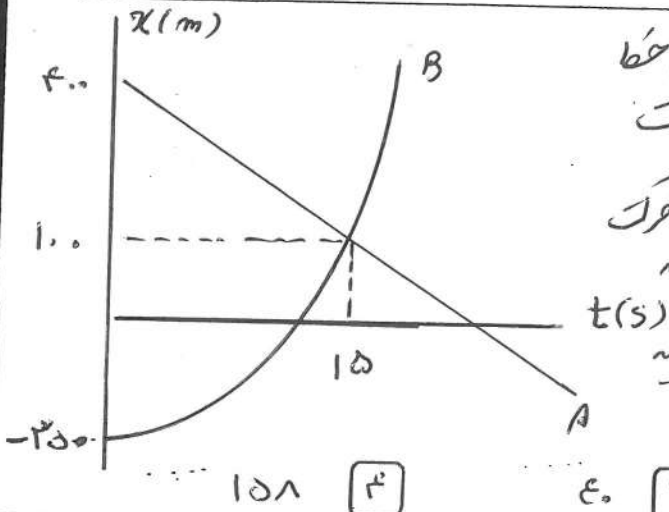
۱۳ نمودار کتاب - زمان متحرکی که از حال سکون به حرکت در آمده و در مسیری مستقیم حرکت می کند به صورت شکل رو به راست. در بازه زمانی هر دو تا ۲۰ ثانیه، در چه حرکت به برقیه؟

- ۱  تند شونده - تند شونده - تند شونده  
۲  تند شونده - کند شونده - کند شونده  
۳  تند شونده - کند شونده - تند شونده  
۴  تند شونده - کند شونده - کند شونده



۱۴ نمودار مکان - زمان متحرکی که در مسیری مستقیم حرکت می کند به صورت لایمی مکانی است. در هر سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی  $t_1 = 1$  و  $t_2 = 8$  ثانیه برابر  $5 \text{ m/s}$  است. چند متر در هر ثانیه متحرک در همان بازه زمانی چند متر بر ثانیه است؟

- ۱  ۸  
۲  ۶  
۳  ۴  
۴  ۵

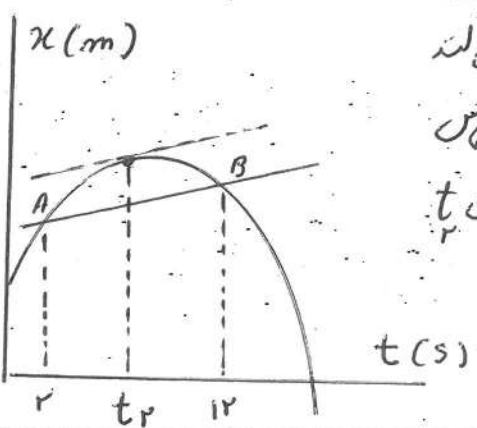


۱۴ نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که روی خط راست حرکت می کنند به صورت شکل مقابل است. متحرک B در لحظه  $t = 0$  از حال سکون به حرکت درآمده و با شتاب ثابت شروع به حرکت می کند. فاصله دو متحرک در لحظه  $t = 18$  ثانیه چند متر است ؟

- ۱) ۲۵۸      ۲) ۲۹۸      ۳) ۴۰      ۴) ۱۵۸

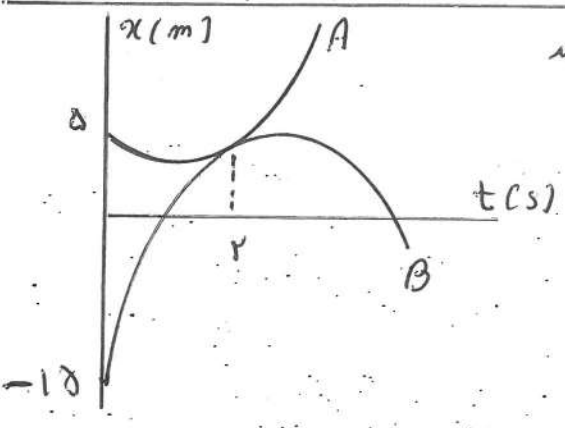
۱۵ آتومسلی با سرعت ثابت در یک مسیر مستقیم در حرکت است. اگر در ابتدا به کتاب های متفرقه کند باین از طی وقت ۱۸ متر و ۲۰ درصد از سرعت آتومسلی کم می شود. از لحظه تفرقه پس از طی چه مسافتی آتومسلی به طور کامل متوقف می شود ؟

- ۱) ۲۲٫۵      ۲) ۲۵      ۳) ۵۰      ۴) ۷٫۵



۱۶ نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی مستقیم حرکت می کند به صورت لایحه مقابل است. در آنجا سطح AB خطی است. بر نمودار در لحظه  $t_1$  موازی باشد، لحظه  $t_2$  چند ثانیه است ؟

- ۱) ۵      ۲) ۷      ۳) ۶      ۴) ۵٫۵



۱۷ نمودار دو متحرک A و B که شتاب ثابت دارند به صورت شکل مقابل است. نزدیکی شتاب ثابت هر یک از دو متحرک چند متر بر ثانیه است ؟ (سرعت اولیه دو متحرک برابر است)

- ۱) ۲      ۲) ۲٫۵      ۳) ۷٫۵      ۴) ۵

۱۸ دو اتوبوس که به سرعت های  $40 \text{ m/s}$  و  $60 \text{ m/s}$  در جهت مخالف در حرکت اند وقتی به فاصله  $1120$  متری یکدیگر می رسند هر کدام به کتابی با سرعت  $20 \text{ m/s}$  در جهت مخالف اتوبوس ها پرتاب می کنند و حد اول مقدار  $20 \text{ m/s}$  چند متر بعد از پرتاب می باشد تا بر خوردی بین دو اتوبوس صورت نگیرد

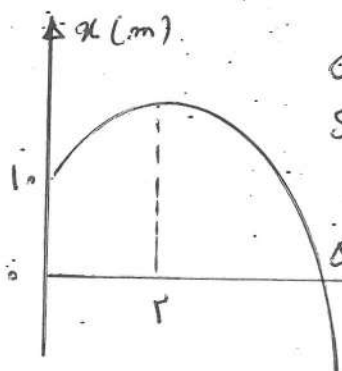
- ۱) ۱    ۲) ۲    ۳) ۳    ۴) ۴

۱۹ دو موتور که در یک مسیر مستقیم در جهت مثبت یکدیگر به یکدیگر نزدیک می شوند در لحظه ای که فاصله آنها  $28$  متری شود هر کدام به کتابی با سرعت  $2 \text{ m/s}$  در جهت خود می پرتاب می کنند در لحظه ای که دو موتور از کتاب یکدیگر عبور می کنند هر یک چند متر جابه جا شده اند

- ۱) ۱۷ و ۱۱    ۲) ۲۰ و ۸    ۳) ۱۶ و ۱۲    ۴) ۱۵ و ۱۳

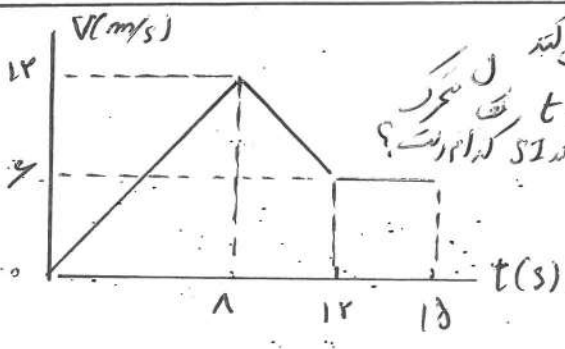
۲۰ شخصی که بر یک مسیر مستقیم حرکت می کند در  $t$  ثانیه اول با سرعت  $7$  برقیته و در مدت  $t$  ثانیه با سرعتی  $27$  برقیته می رود. اندازه تندی متوسط در این بازه زمانی چند برابری تندی متوسط در همان بازه زمانی است

- ۱)  $\frac{7}{5}$     ۲)  $\frac{8}{6}$     ۳)  $\frac{7}{6}$     ۴)  $\frac{5}{6}$



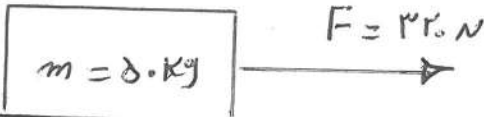
۲۱ نمودار مکان-زمان شخصی که روی محور  $x$  حرکت می کند بصورت لایه شکل برده است. بردار مکان متحرک در لحظه  $t=2$  ثانیه در SI که کم است ؟

- ۱)  $\vec{x} = 16\hat{i}$     ۲)  $\vec{x} = 20\hat{i}$     ۳)  $\vec{x} = 28\hat{i}$     ۴)  $\vec{x} = 18\hat{i}$



۲۲ نمودار سرعت-زمان شخصی که روی محور  $x$  حرکت می کند به صورت شکل نشان داده است. بردار مکان متحرک در لحظه  $t=2$  ثانیه در SI که کم است ؟ در SI  $\vec{x} = -6\hat{i}$  باشد حال اگر در لحظه  $t=15$  در SI که کم است ؟

- ۱)  $\vec{x} = 1.5\hat{i}$     ۲)  $\vec{x} = 93\hat{i}$     ۳)  $\vec{x} = 118\hat{i}$     ۴)  $\vec{x} = 96\hat{i}$

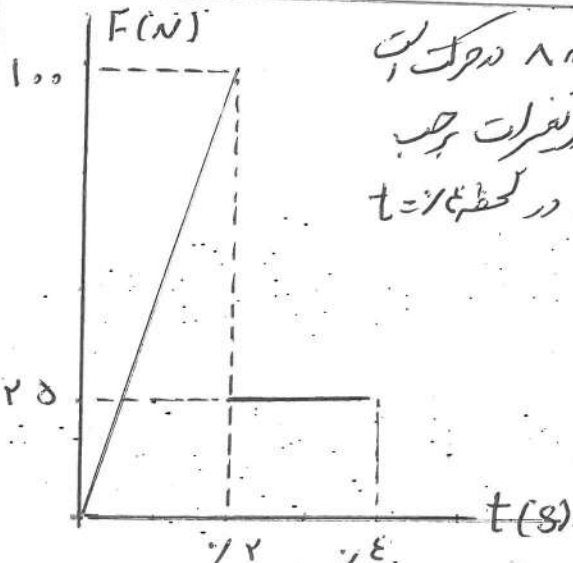


$\mu_k = 0.4$

$g = 10 \text{ m/s}^2$

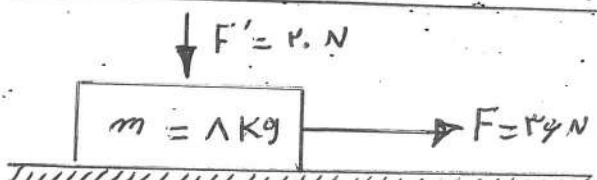
۲۳ جسم به جرم  $5 \text{ kg}$  تحت تاثیر نیروی افقی  $F$  روی یک سطح افقی از حال سکون به حرکت درمی آید. اگر  $2.5 \text{ s}$  پس از شروع حرکت، نیروی  $F$  حذف شود، کل مسافت طی شده پس از شروع حرکت تا توقف کامل می کند چقدر است؟

- ۱) ۱۲    ۲) ۱۵    ۳)  $7.5$     ۴) ۱۰



۲۴ جسمی به جرم  $1.5 \text{ kg}$  که روی سطحی با ضریب اصطکاک  $0.8 \text{ m/s}$  در حرکت است تحت تاثیر نیروی مطابق شکل قرار می گیرد و نمودار تغییرات چسب زمان به صورت شکل مقابل است. سرعت جسم در لحظه  $t = 7.5 \text{ s}$  چقدر است؟

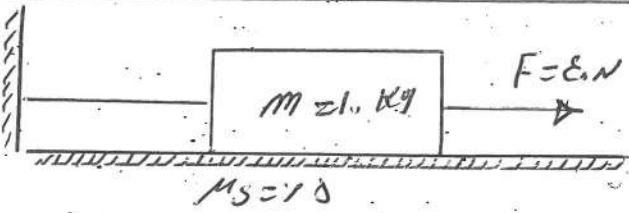
- ۱) ۷    ۲) ۱۰    ۳) ۱۸    ۴) ۱۵



$\mu_k = 0.2$

۲۵ جسمی به جرم  $m$  تحت تاثیر نیروهای وارد از حال سکون به حرکت درمی آید. اگر پس از  $2 \text{ s}$  نیروی  $F'$  حذف شود، تغییر مکان جسم از لحظه شروع حرکت در  $5 \text{ s}$  چقدر است؟

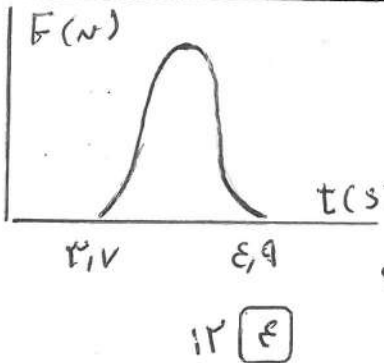
- ۱) ۱۱۲    ۲) ۸۰    ۳) ۲۱۶    ۴) ۱۵۲



$\mu_s = 0.5$

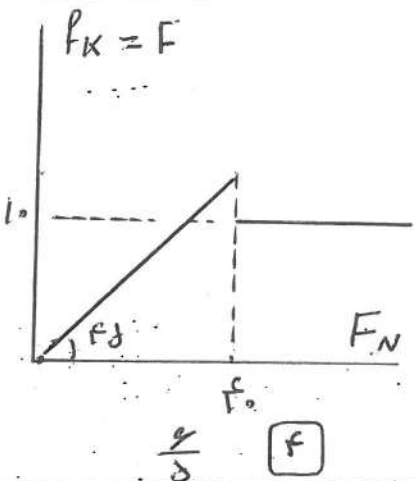
۲۶ در شکل مقابل اثر قوا وارد کردن نیروی  $F = 4 \text{ N}$  سطح صاف و صلب کششی نداشته باشد. با وجود اینکه نیروی  $F$  به نیروی کشش چسبندگی می شود.

- ۱) ۶    ۲) ۴    ۳) ۳    ۴) ۵



۲۷ نمودار اندازه نیروی خالص وارد بر توپ در بازی چوگان  
بر حسب زمان به صورت شکل مقابل است. اگر جهت سطح زیر  
نمودار برابر ۱۴٫۴ ولت SI باشد، اندازه نیروی  
خالص متوسطاً وارد بر توپ طی مدت ۱۰ ثانیه چند نیوتون است؟

- ۱) ۶    ۲) ۸    ۳) ۱۰    ۴) ۱۲



۲۸ جسی به جرم  $m$  روی یک سطح افقی تحت تأثیر  
نیروی افقی  $F$  قرار می‌گیرد. در نیروی  $F$  وارد شده  
لغزشی در هم، تغییرات نیروی اصطکاک حسب  
نیروی وارد شده به صورت شکل مقابل است. نسبت  
ضریب اصطکاک استاتیکی به ضریب اصطکاک  
ضریب که کمتر است

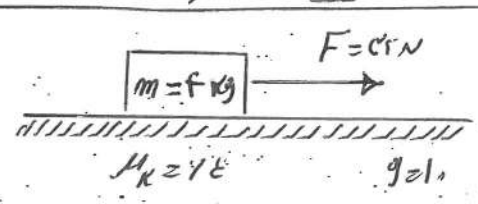
- ۱)  $\frac{5}{7}$     ۲)  $\frac{7}{5}$     ۳)  $\frac{14}{8}$     ۴)  $\frac{8}{5}$

۲۹ جسی به جرم  $5.0 \text{ kg}$  کف آب سردی که با سرعت  $8 \text{ m/s}$  به طرف  $NE$  در حرکت است  
گردد در مدت  $4$  ثانیه با کتاب است متوقف شود. با نیروی که از طرف هم برکت در آن  
وارد می‌شود در این مدت چند نیوتون است؟  $g = 10 \text{ N/kg}$

- ۱) ۴۰۰    ۲) ۵۰۰    ۳) ۶۰۰    ۴) ۴۵۰

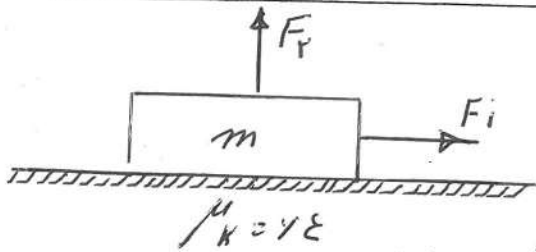
۳۰ جسی سائنی به جرم  $2.0 \text{ kg}$  روی یک سطح افقی نیروی افقی  $15.0 \text{ N}$  وارد می‌شود. پس از  $1.0 \text{ m}$   
به طرف  $SE$  حرکت می‌کند. با سرعت  $1.0 \text{ m/s}$  در آنجا می‌رسد. ضریب اصطکاک بین جسم و سطح آن که کم است؟

- ۱)  $\frac{1}{2}$     ۲)  $\frac{1}{4}$     ۳)  $\frac{1}{25}$     ۴)  $\frac{1}{3}$



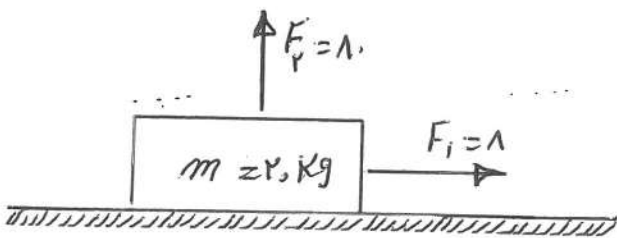
۳۱ در شکل رویداد در جسم از حال سکون به حرکت در آید و  $5$  ثانیه  
از شروع حرکت، نیروی  $F$  حذف شود، تا آنکه جسم  
 $7$  ثانیه پس از شروع حرکت چند ولت SI است؟

- ۱) ۸۰    ۲) ۴۰    ۳) ۷۰    ۴) ۴۸



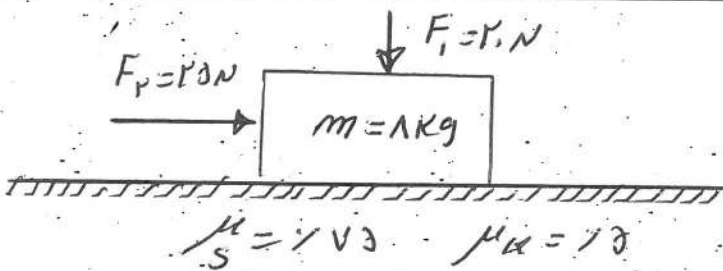
۳۲ جسمی به جرم  $m$  روی یک سطح افقی تحت تأثیر نیروی عمودی و عمود بر هم  $F_i$  و  $F_p$  با سرعت ثابت  $v = 5 \text{ m/s}$  در حرکت است. اگر نیروی  $F_p$  حذف شود جسم این از لحاظ مکانی پس از حذف نیروی  $F_i$  متوقف می‌شود.  $g = 10$

- ۱) ۵      ۲) ۲.۵      ۳) ۲.۵      ۴) ۷.۵



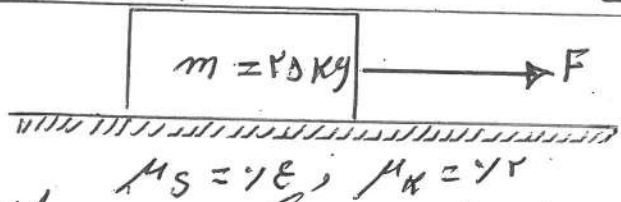
۳۳ جسمی روی یک سطح افقی تحت تأثیر نیروی عمود بر هم  $F_i$  و  $F_p$  با سرعت ثابت حرکت می‌کند. اگر نیروی  $F_i$  را ۲ برابر کنیم، جسم چه تسارعی حرکت می‌کند؟  $g = 10 \text{ m/s}^2$

- ۱) ۴      ۲) ۳      ۳) ۲      ۴) ۷.۵



۳۴ در شکل در بر روی یک سطح روی جسم کدام یک از مولد زبر است؟  $g = 10 \text{ m/s}^2$

- ۱)  $R = \sqrt{(F_i + mg)^2 + (\mu_s F_p)^2}$       ۲)  $R = \sqrt{(F_i + mg)^2 + (F_p - \mu_s)^2}$   
 ۳)  $R = \sqrt{(F_i + mg)^2 + (F_p)^2}$       ۴)  $R = \sqrt{(mg)^2 + F_i^2}$



۳۵ بر جسم ساکنی به جرم ۲۵ kg روی یک سطح افقی نیروی  $\vec{F} = 125 \hat{i}$  نیوتون وارد شود. تا آنجا که به فراسط اصطکاک داده شده، نیروی که جسم بر سطح وارد می‌کند به SI کدام است؟

- ۱)  $25 \hat{j}$       ۲)  $-125 \hat{i} + 25 \hat{j}$       ۳)  $-25 \hat{j}$       ۴)  $25 \hat{j}$

۴۶. معادله تکانه جسمی بر حسب زمان به صورت  $\vec{p} = (t^2 - at)\vec{i} + (t^2 + 2bt)\vec{j}$  در SI می باشد  
 اگر برآیند نیروی وارد بر جسم در لحظه  $t=1$  ثانیه به سمت  $\vec{F} = 4\vec{i} + 8\vec{j}$  شود  
 باشد  $a+b$  کدام یک از گزینه های زیر است ؟

۱) -۵      ۲) ۱۰      ۳) ۵      ۴) ۱

۴۷. وزنه ای به جرم  $4\text{ kg}$  درون آب توری از ریسمانی که سیستم نیروی تکیه آن  $50\text{ N}$  است  
 به سمت آب کشیده می شود. در آن لحظه سرعت  $5\text{ m/s}$  رو به پایین در حرکت است  
 آن لحظه که از آب خارج می شود چقدر انرژی جنبشی دارد؟  $g=10$

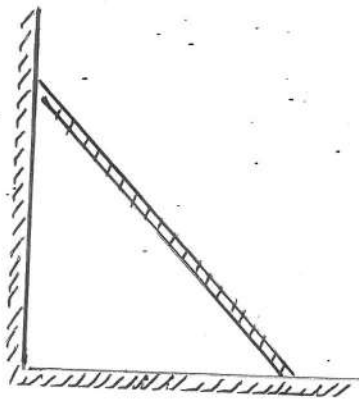
۱) ۱۰      ۲) ۲۰      ۳) ۱۲.۵      ۴) ۲

۴۸. شخصی از حال سکون به حرکت درآمده و یار  $t$  ثانیه، تکانه  $\Delta P$  سرعتش به  $\vec{v}$   
 می رسد. اگر تغییر تکانه شخص در مدت  $t$  برابر  $\Delta P$  و تغییر تکانه زمین برابر  $\Delta P'$   
 و درجه لزوف شخص بر آن در همان مدت  $\Delta P'$  باشد، کدام یک از موارد زیر  
 صحیح است ؟

۱)  $\Delta P = \Delta P'$       ۲)  $\Delta P' > \Delta P$       ۳)  $\Delta P' < \Delta P$       ۴)  $\Delta P' = 0$

۴۹. شردمانی آهنی به جرم  $4\text{ kg}$  از یک طرف روی سطح افقی و  
 از طرف دیگر روی دیوار قائم قرار دارد. در از اصطکاک  
 دیوار قائم صرف نظر کنیم و واکنش دیوار قائم روی شردمان  
 را  $30\text{ N}$  باشد، ضریب اصطکاک  
 لایه ای بین سطح افقی و شردمان و واکنش سطح افقی  
 روی شردمان، کدام یک از گزینه های زیر است ؟  $g=10\text{ N/kg}$

۱) ۷۵ و ۴۰۰      ۲) ۷۵ و ۵۰۰  
 ۳) ۷۵ و ۵۰۰      ۴) ۷۵ و ۴۰۰

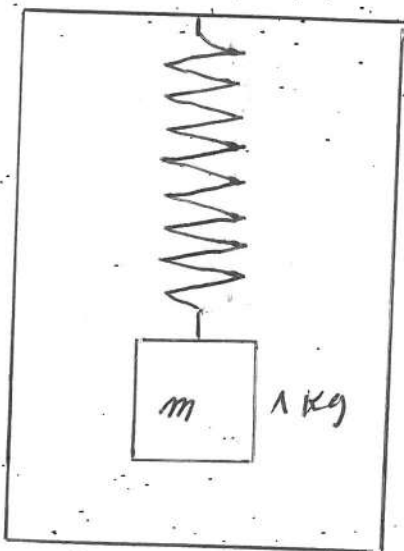


۴۰ جسمی به جرم  $m$  کف یک کامیون قرار دارد بدون آن که با دیواره های کامیون تماس داشته باشد. در ضرب اصطکاک ارتعاشی بین جسم و دیواره کامیون  $\mu = 0.4$  باشد. کامیون در یک سطح افقی، حد اکثر با شتاب چند متر بر ثانیه تا شیب حرکت کند تا جسم در کف افقی کامیون بلغزد  $g = 10 \text{ m/s}^2$

- ۱) ۳    ۲) ۴    ۳) ۲.۵    ۴) ۴.۵

۴۱ ما هواره A به جرم  $m$  در ارتفاع  $1200$  کیلومتری سطح زمین ... و ما هواره B به جرم  $2m$  در ارتفاع  $2400$  کیلومتری سطح زمین به دور آن در عرض  $2400 \text{ km}$  در شعاع متوسط کره زمین، باشد. شتاب گرانش جاذبه ای زمین برای ما هواره A تقریباً چند برابر شتاب جاذبه گرانشی زمین برای ما هواره B است ؟

- ۱) ۱.۳۴    ۲) ۱/۱۶    ۳) ۲.۶۸    ۴) ۲



۴۲ فیزی ما جرم ناچرخنده است آن  $920 \text{ N/m}$  است به نعلت آن نوری لبه شده و وزنه ای به جرم  $1 \text{ kg}$  به آن آویخته شده است. وقتی آب نورد با شتاب  $2 \text{ m/s}^2$  رویه  $45^\circ$  به طرف بالا حرکت می کند افزایش طول فنر  $5 \text{ cm}$  مدتی با شتاب  $218 \text{ m/s}^2$  رو به پایین به سمت پایین حرکت می کند. افزایش طول فنر  $5 \text{ cm}$  است. شتاب  $\frac{5 \text{ cm}}{5 \text{ s}}$  کدام است ؟  $g = 10 \text{ m/s}^2$

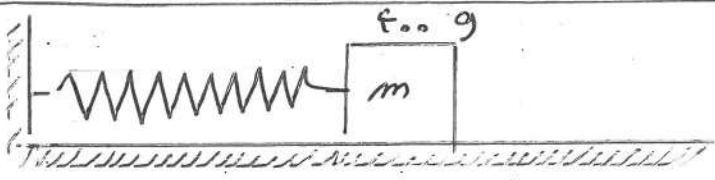
- ۱) ۱.۴    ۲) ۱.۲    ۳) ۱/۶    ۴) ۱/۷

۴۲ اگر با عدد  $A$  ،  $\frac{3}{4}$  بسازد آونف  $B$  باشد و درصت ۲ دقیقتر با آونف  $B$  ، ۲ روز کامل کم داشته بیشتر از آونف  $A$  انجام دهد ، چاره نون آونف  $A$  در  $B$  به ترتیب کدام است ؟

- ۱) ۲ و ۱۸  ۲) ۱۸ و ۲   
 ۳) ۲ و ۱٫۵  ۴) ۱٫۵ و ۲

۴۴ آونفی به طول ۶۴ سانتیمتر در سطح کوزه نون های کم داشته ، ب مد لم انجام می دهد ، در طول آونف را ۲۸ سانتیمتر کوتاه کنیم ، در چند کیلوگرمی بهادی سطح زمین با همان بسازد نون های کم داشته انجام می دهد ، تعداد کوزه نون را  $2572$  کیلوگرم در نظر بگیرد

- ۱)  $2400\%$   ۲)  $10.62\%$   ۳)  $4911,3$   ۴)  $2124\%$



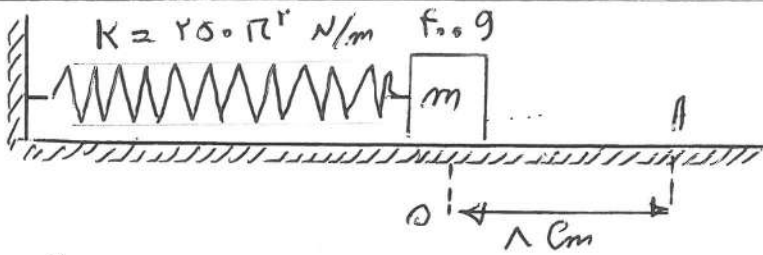
۴۵ وزنه  $m$  که به فنری متصل است روی یک سطح افقی نون ها هست خول حالت تعادل خود با بسازد  $25 \text{ Hz}$  انجام می دهد ، در آن نوری شش در لحظه عبور از سیم را و نون  $3,2 \text{ Hz}$  در آن نون و از اصطکاک سطح ناس و صدم فنر فرقی نظر کنیم ، نوری نوری وارد می شود در لحظه ای که مکان آن  $\frac{1}{4}$  داشته نون است چند نون در آن نون است ؟

- ۱)  $2, \pi^2$   ۲)  $4, \pi^2$   ۳)  $8, \pi^2$   ۴)  $16 \pi^2$

۴۶ آونفی به طول ۶۴ سانتیمتر در مکان درصت ۴۸ ، نون ۳ روز کامل کم داشته انجام می دهد ، در طول آونف را ۲۸ سانتیمتر کوتاه کنیم ، کتاب تراش در محل و تغییر تعداد نون های کامل کم داشته در دست که کم است از سوار در زیر است ؟

- ۱)  $\pi$  و  $4$   ۲)  $4$  و  $10$    
 ۳)  $10$  و  $4$   ۴)  $\pi^2$  و  $10$

۴۷ رابطه بین نیرو و مکان یک ذره نوسان‌دار به جرم  $400 \text{ گرم}$  که روی پاره خط  $AB$  در آن  
 ها تخت انجام می‌دهد در  $SI$  به صورت  $F = -1000\pi^2 x$  می‌باشد. اگر سینه  
 نیروی وارد بر جسم  $N$   $5.0\pi^2$  باشد، انرژی پتانسیل جسم در حواله‌های سرخنده‌رول است؟  
 ۱  $1.25\pi^2$     ۲  $2.5\pi^2$     ۳  $6.25\pi^2$     ۴  $7.5\pi^2$



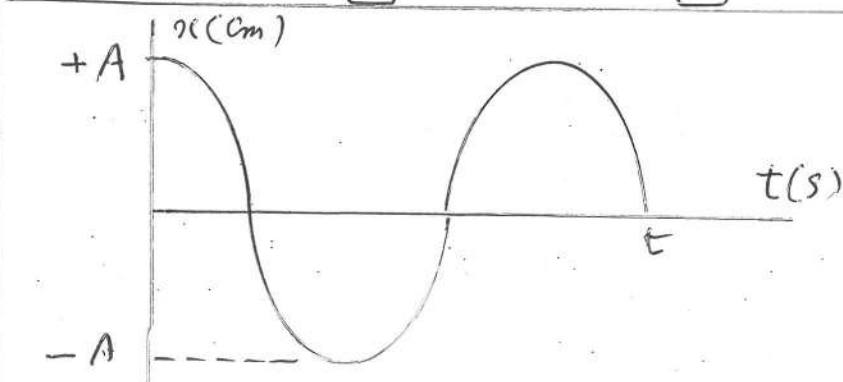
۴۸ وزنه‌ای به جرم  $400 \text{ گرم}$  را  
 روی یک سطح افقی به فزونی  
 نسبت به حالت تعادل  $O$   
 به اندازه  $8 \text{ cm}$  تا نقطه  $A$

گشوده و رها می‌کنیم تا در اطراف نقطه  $O$  نوسان ها تخت انجام دهد. اگر از اصطکاک  
 و فرسایش صرف نظر کنیم،  $18$  ثانیه پس از رها شدن وزنه، نسبت وقت طی شده به  
 سرتابی جابه‌جایی وزنه  $m$  که کم است؟  
 ۱ ۵    ۲ ۸    ۳ ۹    ۴ ۴

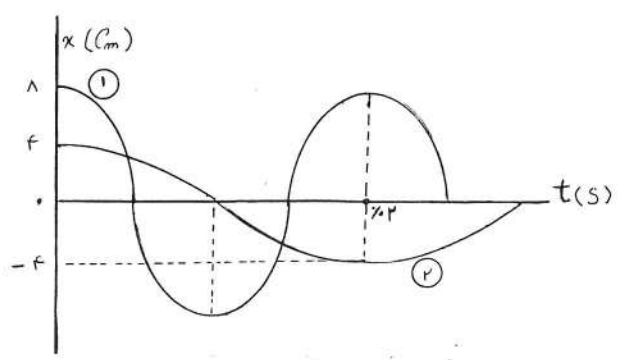
۴۹ جسمی روی پاره خط  $AB$  در اطراف نقطه  $O$   
 نوسان ها تخت انجام می‌دهد و مبدأ از زمان  $x = tA$  می‌باشد، که  $m$  کم است  
 از موارد زیر صحیح است؟  
 ۱ حرکت از  $B$  به طرف  $O$  کند شونده است  
 ۲ اگر جابه‌جایی نوسان‌دهنده باشد، حتماً جسم در حال دور شدن از مبدأ است  
 ۳ در حالت نزدیک شدن به تقاطع با حرکت حرکت کند شونده است  
 ۴ در حالت نزدیک شدن به تقاطع با حرکت، انرژی جنبشی در حال افزایش است

۵۰. بسامد زاویه‌ای حسی در روی پاره خط  $AB$  در اطراف نقطه  $O$  در آن ها هند انجام می‌دهد  $Rd/s$   $12.5\pi$  در مسیر از زمان  $t=0$  در نقطه  $A$  قرار دارد. در بازه زمانی  $t_1 = 2\pi$  و  $t_2 = 4\pi$  تا به نسبت به بسامد از زمان  
 ۱) کاهش - افزایش - کاهش  
 ۲) افزایش - کاهش - کاهش  
 ۳) افزایش - افزایش - کاهش  
 ۴) افزایش - کاهش - افزایش

۵۱. در صحنه نوسان یک تون  $8\text{cm}$  و بسامد آن  $50\text{Hz}$  است. در لحظه ای که انرژی پتانسیل نوسان برابر انرژی جنبشی آن است، تسندی نوسان فرجه شیب  $1/2$  است.  
 ۱)  $3\pi$       ۲)  $\pi$       ۳)  $2\pi$       ۴)  $4\pi$



۵۲. نمودار مکان - زمان یک نوسان کننده، ها هند به صورت شکل زیر است. اگر تسندی متحرک در لحظه عبور از صفر نوسان  $V$  باشد در بازه زمانی صفر تا  $t$ ،  $N$  بار سرعت صم  $1/3 V$  و  $M$  بار  $1/4 V$  شود.  $M$  و  $N$  کدام یک از موارد زیر است؟  
 ۱)  $N=3$  و  $M=2$       ۲)  $N=3$  و  $M=3$       ۳)  $N=2$  و  $M=3$       ۴)  $N=2$  و  $M=2$



۵۳. اگر جسم نوسان کننده ۱) در برابر جسم دیگری باشد، همیشه انرژی ول در نوسان کننده ۱) چه برابر همیشه انرژی ول در نوسان کننده ۲) است.  
 ۱)  $4$       ۲)  $1/4$       ۳)  $1/16$

۵۴ جسم نازکی به طول ۵ متر در جرم  $m$  و قطر  $a$  عمده  $1.3$  میلیتر به دیسک نازکی با  $125 \text{ Hz}$  تپ شده. دوازده طرف دیگر  $6$  بر روی  $N$  کثیفه شده است. یک  $10$  طول موج امواج عرضی ایجاد شده در  $m$   $14$  است. جرم جسم چند گرم است؟

۱) ۲      ۲) ۳      ۳) ۴      ۴) ۵

۵۵ زنندای به جرم  $m$  را به فزونی آهسته و آن را به تونان ندی آوریم به طوری که با دوره  $T$  تونان ها هفت انجام دهد. با توجه به رابطه  $K = m\omega^2$  که کم یک از مولد زیر در باره  $10$  است قر صحیح است؟

۱)  $10$  است قر با  $m$  نسبت مستقیم دارد  
 ۲)  $10$  است قر با  $10$  دوره تونان نسبت عکس دارد  
 ۳)  $10$  است قر با  $10$  دوره تونان نسبت مستقیم دارد  
 ۴)  $10$  است قر به  $m$  و  $10$  دوره تونان  $10$  است

۵۶ دوره تونان کم دامنه آهسته ای در ارتفاع  $h$  بالای سطح زمین:  $1.92$   $10$  است قر نسبت  $10$  در  $10$  سطح زمین  $g = \pi^2$  است. ارتفاع  $h$  چه کثیری از ارتفاع  $10$  است

۱)  $\frac{1}{5}$       ۲)  $\frac{1}{25}$       ۳)  $\frac{1}{4}$       ۴)  $\frac{1}{16}$

۵۷ نمودار مکان-زمان یک ذره نوسان هفت ساده به صورت شکل قابل است.  $10$  در باره زمان  $t$  برای  $10$  بار شده  $10$  در باره سرعت  $10$  است.  $10$  است.  $10$  است در لحظه  $t$  چند متر بر ثانیه  $10$  است

۱)  $25\pi^2$       ۲)  $25\pi^2$       ۳)  $75\pi^2$       ۴)  $45\pi^2$

۵۸ دوره نوسان دو نوسان کننده  $\varphi$  هفت به ترتیب  $T_1 = 74$  و  $T_2 = 67$  ثانیه است. چند نوسان طول می کشد یعنی از خوردن کننده  $\varphi$  ۵۰ نوسان کامل بیشتر از نوسان کننده  $\varphi$  دیگر انجام دهد

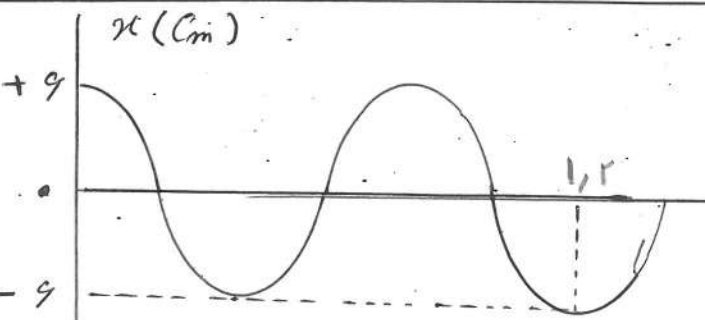
- ۱) ۱۲۵      ۲) ۹۰      ۳) ۸۳      ۴) ۱۲۰

۵۹ اگر یک عود ۸ کیلوگرمی را به یک فنر بیاوریم طول آن  $8\text{ cm}$  افزایش می یابد. اگر روی یک سطح افقی به این فنر یک وزنه  $1.5$  کیلوگرمی بچسبیم و آن را حول حالت تعادل به نوسان ساده harmonic و اندازه  $10\text{ cm}$  از تعادل حرکت بدهیم، چقدر انرژی جنبشی در لحظه  $t = 0.5$  ثانیه از حالت تعادل خواهد بود؟

- ۱) ۵۰      ۲) ۲۰۰      ۳)  $5\sqrt{5}$       ۴) ۲۰

۶۰ جسم به جرم  $200$  گرم روی پاره حفا  $AB$  به طول  $8\text{ cm}$  حرکت نوسانی  $\varphi$  هفت انجام می دهد. اگر در لحظه  $t_1$  انرژی جنبشی جسم بیست درصد لحظه  $t_2 = t_1 + 0.1$  برای اولین بار پس از لحظه  $t_1$  انرژی جنبشی جسم بیست درصد شود، انرژی جنبشی در لحظه  $t_1$  چند ژول است؟

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴



۶۱ نمودار مکان - زمان نوسان کننده  $\varphi$  هفت به صورت شکل نشان داده است. کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

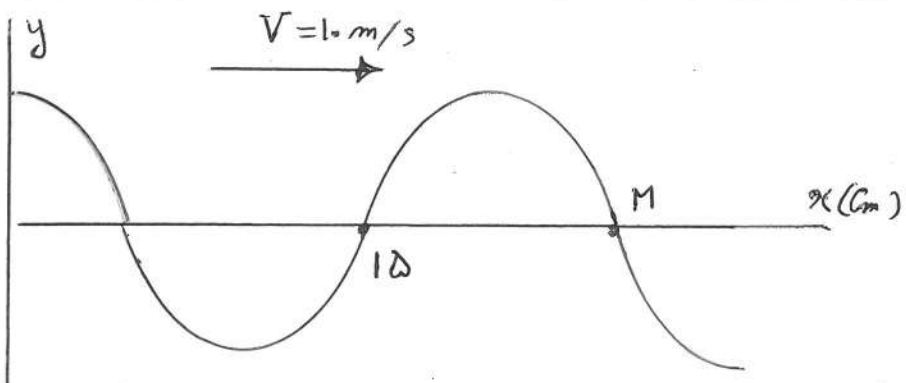
- ۱) جابجایی متوسط در بازه زمانی  $0$  تا  $1.2$  ثانیه  $2\text{ cm}$  است.  
 ۲) با سرعت  $8$  هر ثانیه حرکت می کند.  
 ۳) در لحظه  $t = 1.2$  ثانیه  $6\text{ cm}$  جابجایی دارد.  
 ۴) دوره نوسان  $1.25$  ثانیه است.

۶۲ جسم به جرم  $500$  گرم روی یک سطح افقی به نوسان ساده harmonic با دامنه  $4\text{ cm}$  نوسان  $\varphi$  هفت انجام می دهد. در لحظه ای که سرعتی  $11.5\text{ m/s}$  است، انرژی جنبشی جسم چند ژول است. از اصطکاک سطح افقی و جسم فنر صرف نظر کنید.

- ۱) ۱۶۰      ۲) ۷۴۵      ۳) ۳۱۲      ۴) ۲۱۷۵

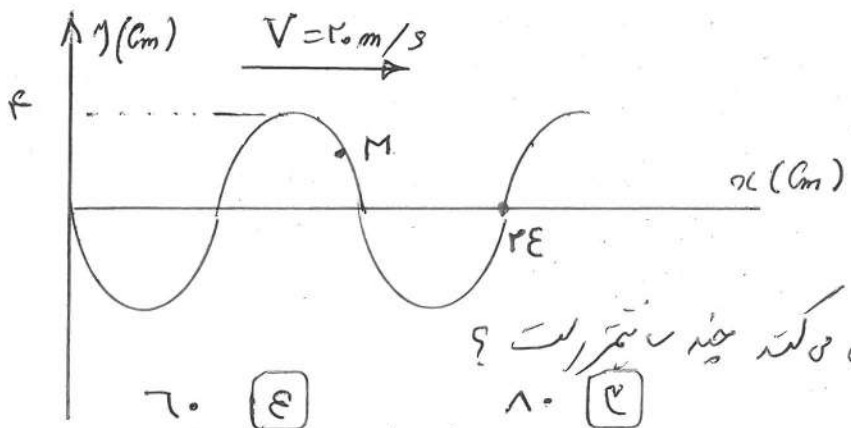
۶۳. ریزک تار نقش که چغالی آن  $1.0 \text{ g/cm}^3$  است موج عرضی با بسامد  $500$  هرتر ایجاد شده است. اگر نیروی کشش  $9.8 \text{ N}$  طول موج ایجاد شده در آن  $3.5 \text{ m}$  باشد، سطح مقطع این تار چند سانتیمتر مربع است؟

- ۱)  $7.04$     ۲)  $7.4$     ۳)  $7.45$     ۴)  $7.3$



۶۴. شکل رو برو نقش موج عرضی را در یک طناب کشیده شده نشتر می شود در مبدأ و زمان نشان می دهد. نقطه M از طناب در بازه زمانی  $t_1 = 0$  تا  $t_2 = \frac{9}{25}$  چند سانتیمتر در جهت مثبت محور y حرکت می کند؟

- ۱)  $\frac{5}{25}$     ۲)  $\frac{4}{25}$     ۳)  $\frac{3}{25}$     ۴)  $\frac{1}{25}$



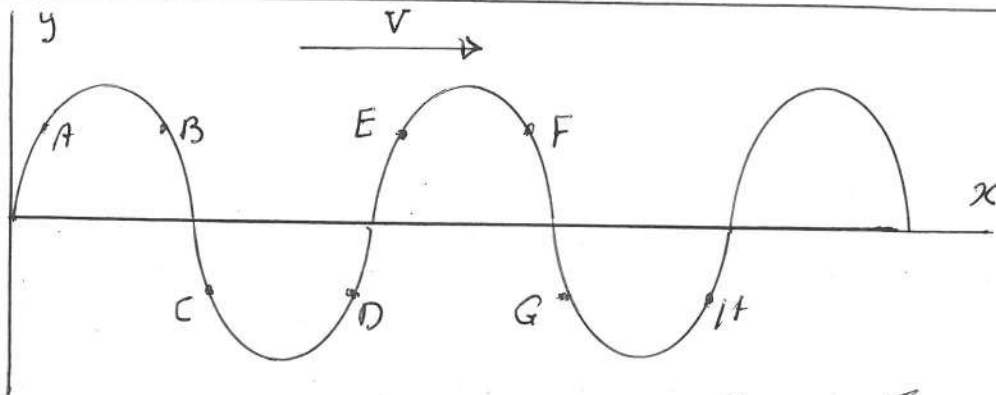
۶۵. شکل رو برو نقش موج عرضی را در یک تار کشیده شده را در لحظه  $t = 0$  نشان می دهد. مکانی که شماره M در بازه زمانی  $t_1 = 7.02$  تا  $t_2 = 7.06$  طی می کند چند سانتیمتر است؟

- ۱)  $12$     ۲)  $40$     ۳)  $80$     ۴)  $60$

۶۶. اگر دمای به طول با سرعت  $72$  سانتیمتر در ثانیه و در آن کامل یک متر از تمام می دهد طول آویز را چند درصد تغییر دهیم تا در همان سرعت و همان مکان  $54$  ثانیه کامل انجام دهد؟

- ۱)  $20$  افزایش    ۲)  $20$  کاهش  
۳)  $36$  افزایش    ۴)  $36$  کاهش

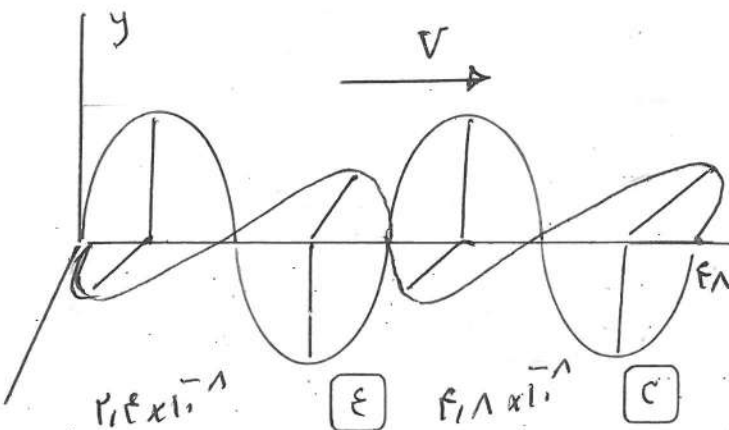
۶۷ کدام یک از موارد زیر، از حالت به چپ برآید که اصل طول موج، فرکانس و  
 تولید کنند. امواج رادیویی و تقاطع نوسان شده اند  
 ۱ امواج رادیویی، پرتوهای فرابنفش، پرتوهای گاما  
 ۲ پرتوهای فرابنفش، امواج رادیویی، پرتوهای فرسوز  
 ۳ پرتوهای X، نور مرئی، پرتوهای فرسوز  
 ۴ پرتوهای گاما، پرتوهای فرسوز، امواج رادیویی



۶۸ شکل روی برو  
 نقش یک  
 موج عرضی  
 را در یک  
 کتاب که از

چپ به طرف راست در حرکت است در یک لحظه معینی نشان می دهد، کدام یک از ذرات  
 کتاب در این لحظه به سمت چپ در حرکت اند ؟

- ۱ C, D, G, H      ۲ A, B, E, F  
 ۳ A, D, E, H      ۴ E, G, F, B



۶۹ شکل روی برو تغییر یک موج را در یک کتاب  
 را نشان می دهد که در فاصله  
 متغیری از محور ارتعاشی حرکت می کند  
 فرکانس های این موج چند  
 رنگه بودن است ؟

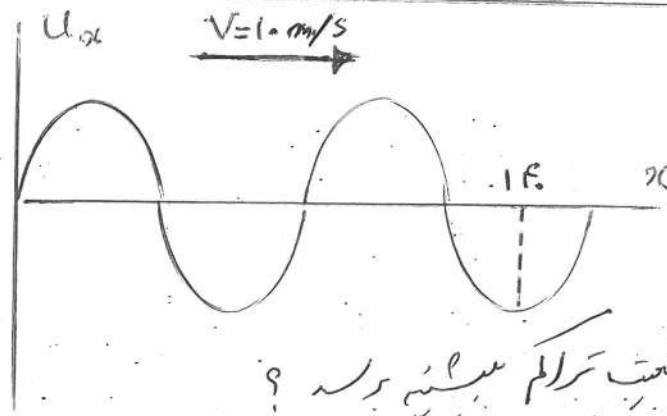
- ۱  $2,5 \times 10^{-8}$       ۲  $5 \times 10^{-8}$   
 ۳  $1,8 \times 10^{-8}$       ۴  $1,4 \times 10^{-8}$

۷۰. اگر شدت صوت یک صدگه صوت برای یک شنونده  $\frac{1}{25}$  برابر شود، تراز شدت صوت ۷۵ به تراز شدت صوت اولیه می گردد. تراز شدت صوت اولیه چند دسی بل است؟  $\log 2 = 0.3$

۱) ۶۰    ۲) ۱۵    ۳) ۵۰    ۴) ۴۵

۷۱. ۸ منبع صوتی متساوی به سوی محیط دایره ای به شعاع R قرار دارند و شنونده ای در مرکز دایره قرار دارد. اگر فقط یکی از چشمه های صوتی، امواج صوتی را می دگتد، شنونده صوت حاصل را با تراز ۱۰ دسی بل می شنود. اگر همه چشمه ها صوت را می دگتد، تراز شدت صوت چند دسی بل تغییر می کند؟  $\log 2 = 0.3$

۱) ۱۹    ۲) ۱۰    ۳) ۹    ۴) ۷۰



۷۲. همواره جابه جایی مکان مجری در زنده فزونی که در آن موج طولی در حالت ارتعاشی است به صورت شکل  $x (cm)$  متناوب است. حداقل چند ثانیه طول می کشد تا بخش های از فرکانس در حالت ارتعاشی تا یکسان است به وضعیت تراکم میسبند بر سره؟

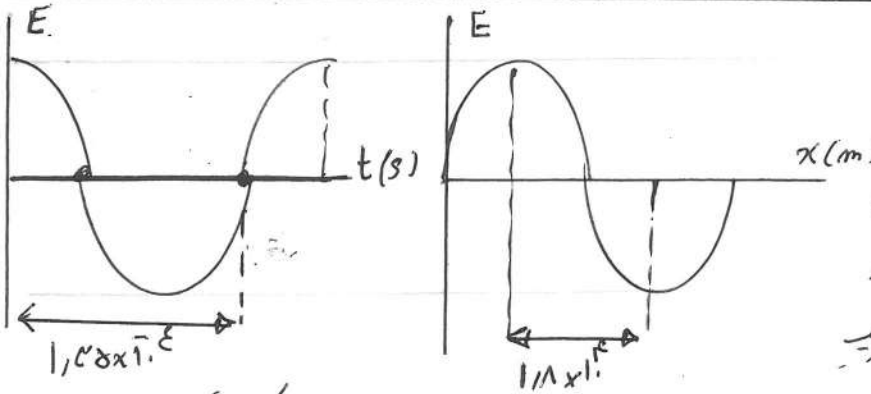
۱) ۰.۸    ۲) ۰.۴    ۳) ۱.۴    ۴) ۰.۷

۷۳. اگر در یک لحظه معین میسبند بر سره میدان الکترومغناطی در هوا به یک موج ارتعاشی متناوب در نقطه ای از فضا در سطح افقی و در جهت مشرق و میسبند بر سره میدان متناوب در هوا به آن در همان مکان و همان زمان در سطح افقی به سمت جنوب باشد، جهت ارتعاش متناوب در آن لحظه کدام است؟

۱) شمال    ۲) غرب    ۳) باطل    ۴) باطل

۷۴. یک منبع صوتی و شنونده ای متساوی در فاصله  $2d$  از یک دیوار عمودی قرار دارند. اگر سرعت ارتعاشی در هوا  $c$  متر بر ثانیه باشد، کمترین فاصله شنونده از دیوار چند متر باشد تا شنونده هر دو صدای منبع صوتی را از صدای اصلی تشخیص دهد؟  $c = 340 \text{ m/s}$

۱) ۲۵۵    ۲) ۱۷۰    ۳) ۸۵    ۴) ۳۴



تعدادهای زوج  
تغییرات میدان الکتریکی  
برای یک موج الکتریکی  
را بر یک زمان مکان در  
در یک محیط شفاف که فریب  
شکست آن نسبت به هوا n می باشد  
ن می دهند . n کدام یک از اعداد زیر است

۷۵

- ۱  $\frac{4}{3}$     ۲  $\frac{2}{3}$     ۳ ۱.۵    ۴  $\frac{1}{3}$

اگر آنتن مبدع با انرژی صوتی که از یک صفحه می گذرد  $1.5 \times 10^7$  وارت و متر از شدت  
صوت در محل صفحه ۴۰ وکیل باشد ، ت تحت صفحه چند متر مربع است ؟  
 $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$

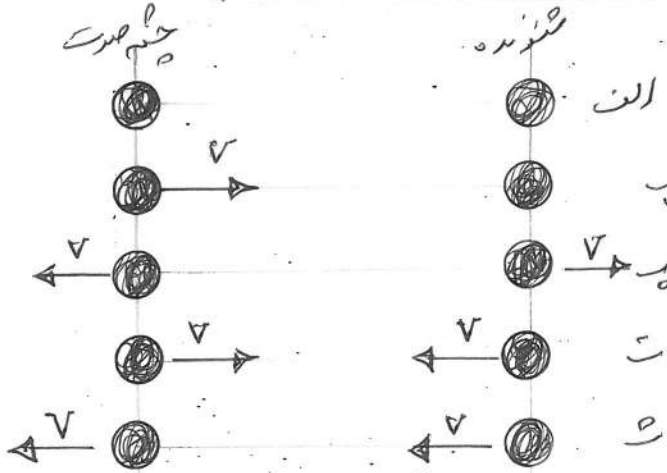
۷۶

- ۱  $1/5$     ۲ ۷۵    ۳ ۳۰    ۴ ۴۵

تراز شدت صوت یک منبع برای شنونده ای که از فاصله  $r_1 = 6$  متر به فاصله  $r_2$  از  
منبع می رسد به اندازه ۱۲ دسی بل افزایش می یابد . اگر از چند صدت به وسیله محیط صرف نظر کنیم  
که فاصله  $r_2$  چند متر است ؟  
 $\log 2 = 0.3$

۷۷

- ۱ ۴۰    ۲ ۸۰    ۳ ۴۲۰    ۴ ۲۰

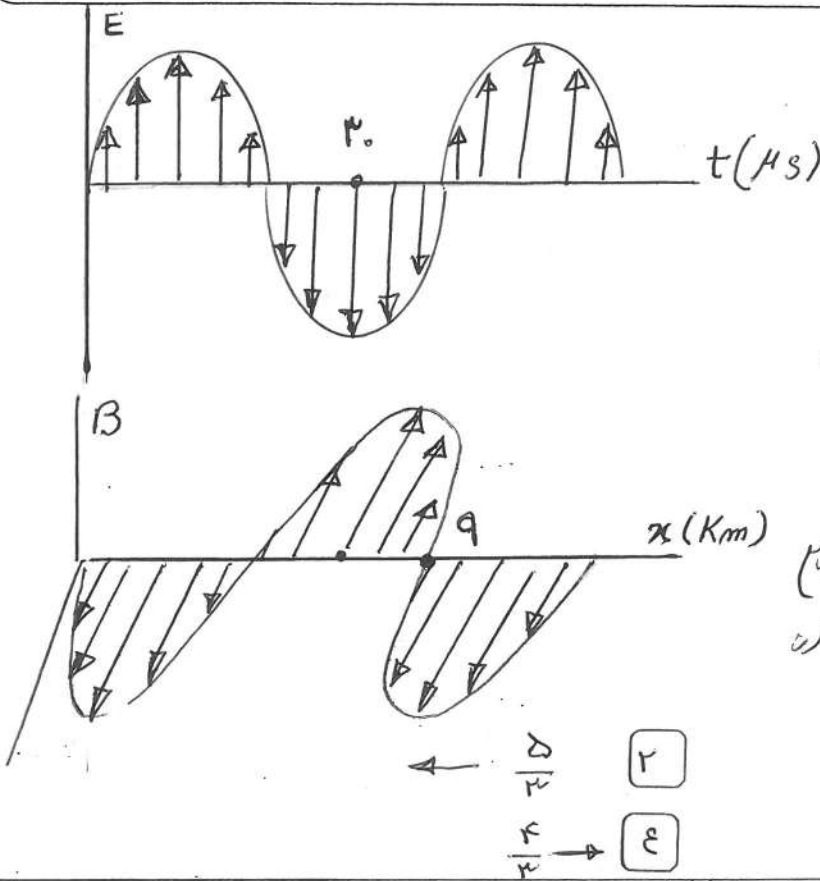


شکل الف یک شنونده و چشم صورت  
ساز را نشان می دهد . در شکل ب  
ب و پ دت دت و سرعت v  
برای همه یک باشد که در کدام یک از  
شکل ها ، شنونده صدای باکتر با انرژی  
طول موج دریافت می کند

۷۸

- ۱ ب    ۲ پ    ۳ ت    ۴ ث

۷۹



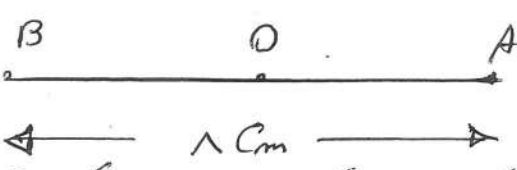
شکل های روی و زیر سطح  
بر حسب زمان در میان نقاط  
بر حسب مکان با هم مربوط به یک  
موج نذرانی که در داخل زمین در  
حال ارتعاش است. در یک ثانیه  
یک زمان نشان می دهد.  
نقطه سرعت است و در هر دو  
موج  $\lambda = 4$  است. فریب شدت یا  
در جهت است و موج که کم است از  
مولد زیر است ؟

- ۲ ←  $\frac{5}{\pi}$
- ۴ →  $\frac{\pi}{2}$

- ۱ →  $\frac{3}{2}$
- ۳ ← ۲,۲۵

۸۰. چسب روی پاره خط  $AB$  نوسانی هماهنگ انجام می دهد.  $A$  و  $B$  در انتهای خط است. در لحظه ای که جهت بردار موازی با تغییر کند، اندازه تغییر حرکت  $5\pi$  m/s و در لحظه ای که جهت حرکت تغییر کند، اندازه تغییر  $500\pi$  m/s است. طول پاره خط  $AB$  و مدت شکر که امواج از مولد زیر است ؟

- ۱  $5$  cm و  $50$  Hz
- ۲  $10$  cm و  $50$  Hz
- ۳  $10$  cm و  $100$  Hz
- ۴  $5$  cm و  $25$  Hz



۸۱. معادله حرکت نوسانی شکر که روی پاره خط  $AB$  نوسان هماهنگ انجام می دهد  $S = I \cos \pi t$  است. این شکر در مدت  $0.5$  ثانیه چند بار از نقطه  $O$  می گذرد و چقدر در این مدت طی می کند. چند شکر است ؟

- ۱  $7$  و  $48$  m
- ۲  $3$  و  $48$  m
- ۳  $7$  و  $24$  m
- ۴  $3$  و  $24$  m

۸۲ شنونده‌ای که در فاصله  $d$  از یک جبهه صوت قرار دارد، صوت حاصل از جبهه را با تراز ۱۴ دسی‌بل می‌شنود و در شنونده به اندازه ۱۵ متره جبهه صوت نزدیک شود، صوت را با تراز ۴۸ دسی‌بل می‌شنود. فاصله  $d$  چند متر است؟

- ۱) ۲۶  ۲) ۱۶  ۳) ۲۸  ۴) ۳۰

۸۳ اگر شدت صوت منبعی را با افزایش فاصله ۲۰۰ برابر کنیم تراز شدت صوت که می‌شنویم چگونه تغییر می‌کند؟

- ۱)  $10\sqrt{2}$  برابر می‌شود  ۲)  $10$  برابر می‌شود  ۳)  $20$  برابر می‌شود  ۴)  $200$  برابر می‌شود

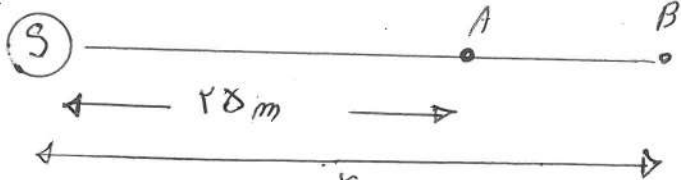
۸۴ اگر جسمی  $A$  می‌تواند برابر جسم  $B$  شود و نیروی کشش جسم  $A$  نیز برابر نیروی کشش جسم  $B$  و طول جسم  $A$ ،  $\frac{1}{2}$  طول جسم  $B$  باشد، نسبت انبساط را مجموع عرض جسم  $A$  چند برابر نسبت انبساط را مجموع عرض جسم  $B$  است؟

- ۱)  $\frac{\sqrt{e}}{e}$   ۲)  $\sqrt{e}$   ۳)  $\frac{1}{e}$   ۴)  $e$

۸۵ ترازان یک منبع صوت ۳۰ دسی‌بل است. شنونده‌ای در جبهه سری منبع صوت حاصل از منبع را با بلند می‌شنود ۶۰ دسی‌بل می‌شنود.  $(\alpha = 0.2)$

- ۱) ۲۵  ۲) ۱۰۰  ۳) ۵۰  ۴) ۷۵

۸۶ دو شنونده  $A$  و  $B$  به فاصله ۲۵ متر و  $2r_2$  از یک جبهه صوت قرار دارند و اگر یکی از آن‌ها صوت



حاصل از منبع را ۶۰ دسی‌بل شنیده می‌شود و دیگری شنود. فاصله دو شنونده از یکدیگر چند متر است؟

- ۱) ۵۰  ۲) ۲۵  ۳) ۷۵  ۴) ۲۰

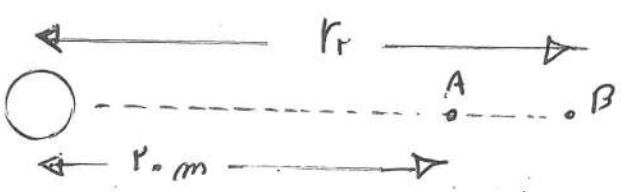
۸۷. توان یک منبع صوت ۱۲ سیلی وارت است. شنونده ای در چه فاصله ای از این منبع قرار گیرد تا صوت حاصل از منبع صوت را با بلندگوی ۷۰ وات گوی شنود  
 $77 = 5$

- ۱) ۲۵      ۲) ۶۰      ۳) ۲۰      ۴) ۱۰

۸۸. آهنگ متوسط انرژی که توسط موج صوتی به طور عمود بر رانشی تخت ریم واحد سطح می رسد چه نام دارد

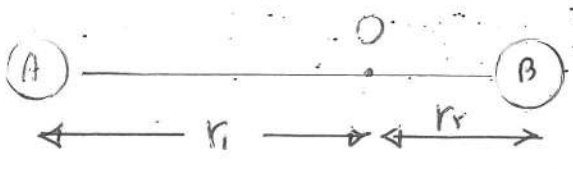
- ۱) شدت صوت      ۲) توان صوت      ۳) تراژ شدت صوت      ۴) ارتعاش صوت

۸۹. دو شنونده A و B به فواصل  $r_1$  و  $r_2$  از یک منبع صوت قرار دارند. اگر یکی از آن ها صوت حاصل از منبع را  $3/4$  وات گوی شنود تراژ دیگری را چه می گویند با فاصله دو شنونده از یکدیگر چند متر است؟  
 $\log_{10} 12.5 = 1.097$



- ۱) ۱۵      ۲) ۲۰      ۳) ۱۰      ۴) ۵

۹۰. در شکل در دو اگر توان منبع صوتی B دو برابر توان منبع صوتی A باشد و شنونده O صوت حاصل از منبع B را  $6/4$  وات گوی شنود تراژ صوت حاصل از منبع A شنود، نسبت  $\frac{r_1}{r_2}$  که برابر است؟  
 $\log_{10} 12.5 = 1.097$



- ۱) ۲      ۲)  $\sqrt{2} \frac{r_1}{r_2}$       ۳)  $\frac{3}{2}$       ۴) ۳

۹۱. شنیدن هر شیء موسیقی خود ویژگی خاص خود را دارد که این خود ویژگی عبارتند از:

- ۱) ارتعاش و بلندی      ۲) ب صد و بلندی  
 ۳) ب صد و شدت      ۴) ارتعاش و شدت

۹۲ اختلاف بین کوتاه‌ترین طول موج در سری براکت (  $n=4$  ) و بلندترین طول موج در سری لیمان (  $n=1$  ) چند نانومتر است؟  $R_H = 1.097 \times 10^7 \text{ (nm)}^{-1}$

- ۱) ۱۲۰۰    ۲) ۴۵۱۱    ۳) ۱۴۶۶۷    ۴) ۱۶۰۰

۹۳ در اتم هیدروژن، اگر الکترون در سراز  $n=6$  قرار داشته باشد و تمام گذارهای ممکن وجود داشته باشد، چند نوع فوتون با ب‌دهی متفاوت تابش می‌شود

- ۱) ۲۱    ۲) ۶    ۳) ۷    ۴) ۱۵

۹۴ با استفاده از رابطه برابری انرژی الکترون در اتم هیدروژن نسبت  $\frac{\Delta E(4 \rightarrow 1)}{\Delta E(7 \rightarrow 2)}$  کدام است؟

- ۱) ۱    ۲) ۹    ۳) ۶,۷۵    ۴) ۱۱,۲۵

۹۵ اگر یک الکترون از سراز انرژی  $n$  به سراز بالمر (  $n=2$  ) انتقال یابد، فوتونی با انرژی  $10.2 \text{ eV}$  ایجاد می‌کند. در  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$  و  $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J.s}$  و  $R_H = 1.097 \times 10^7 \text{ (nm)}^{-1}$  باشد،  $n$  کدام است؟

- ۱) ۶    ۲) ۵    ۳) ۴    ۴) ۳

۹۶ در اتم هیدروژن قرار داشته باشیم سری لیمان  $n=1$ ، سری بالمر  $n=2$ ، سری پاشن  $n=3$  و سری براکت  $n=4$  باشد. اگر بلندترین فوتونی که به یکی از سری‌های فوق تابش می‌شود  $75 \text{ eV}$  باشد، نام این سری چه نام دارد و برای فوتون مدجه تا چه حدی از طیف ابراج رست و تقاطع قرار دارد؟  $R_H = 1.097 \times 10^7 \text{ (nm)}^{-1}$  و  $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J.s}$

- ۱) براکت - خروج    ۲) پاشن - فرسبز    ۳) بالمر - قرمز    ۴) لیمان - فرابنفش

۹۷ طیف نوری خطی اتم‌های عناصر به کدام یک از روش‌های زیر ایجاد می‌شوند؟

- ۱) نورتاب معمولی    ۲) عناصر طاری شکل در فشار بسیار کم و ولتاژ پائین

- ۳) عناصر طاری شکل در فشار بسیار کم و ولتاژ بالا    ۴) عناصر طاری شکل در فشار بالا و ولتاژ کم

۹۸ در لایم هیدروژن اگر الکترون در مدار  $n=3$  قرار داشته باشد، بلندترین طول موجی که می تواند تابش کند ..... تاؤومتر در ناحیه ... از طیف اجزای الکترون

- ۱) ۷۳ فراتس
- ۲) ۷۲۰ نانومتر
- ۳) ۷۲۸ نانومتر
- ۴) ۱۱۲ فراتس

۹۹ در لایم هیدروژن اگر اختلاف انرژی بین مدارهای ۲ و ۳ برابر  $\Delta E$  و بین دو مدار ۶ و ۷ برابر  $\Delta E'$  باشد، کدام یک از موارد زیر صحیح است ؟

- ۱)  $\Delta E = \Delta E'$
- ۲)  $\Delta E = 2\Delta E'$
- ۳)  $\Delta E < \Delta E'$
- ۴)  $\Delta E > \Delta E'$

۱۰۰ در لایم هیدروژن بر اثر تابش نور الکترون بین دو مدار مشخص فرکانسی با طول موج  $72.0 \text{ nm}$  تریله شده است. اگر ثابت ریدبرگ  $1.1 \times 10^8 \text{ (nm)}^{-1}$  و ثابت پلانک  $4.14 \times 10^{-15} \text{ eV}$  باشد الکترون از چه مدار به چه مدار حرکت کرده و چند الکترون است انرژی آنرا در دسترس است ؟

- ۱) از ۳ به ۲ و  $1.77 \text{ eV}$
- ۲) از ۴ به ۲ و  $2.55 \text{ eV}$
- ۳) از ۳ به ۲ و  $6.76 \text{ eV}$
- ۴) از ۴ به ۲ و  $3.4 \text{ eV}$

۱۰۱ در لایم هیدروژن وقتی الکترون در مدار  $n=2$  قرار دارد شعاع مدار ۲ و انرژی الکترون برابر شعاع است و همانند که به مدار  $n=5$  برود شعاع مدار ۲' و انرژی الکترون  $E'$  است کدام یک از موارد زیر صحیح است ؟

- ۱)  $\frac{r'}{r} = 6.25$  و  $\left|\frac{E'}{E}\right| = \frac{25}{4}$
- ۲)  $\frac{r'}{r} = 2.5$  و  $\left|\frac{E'}{E}\right| = \frac{2}{5}$
- ۳)  $\frac{r'}{r} = 6.25$  و  $\left|\frac{E'}{E}\right| = \frac{4}{25}$
- ۴)  $\frac{r'}{r} = 2.5$  و  $\left|\frac{E'}{E}\right| = \frac{4}{25}$

۱۰۲ اگر طول موج نورهایی مرئی در حدود  $4 \times 10^{-8}$  متر باشد در لایم هیدروژن وقتی الکترون از مدار  $n$  به مدار  $n'$  انتقال یافته باشد و فرکانس با طول موج  $5 \times 10^8 \text{ تاؤومتر}$  تابش شده باشد،  $n$  و  $n'$  به ترتیب کدام اند ؟  $R = 1.1 \times 10^8 \text{ (nm)}^{-1}$

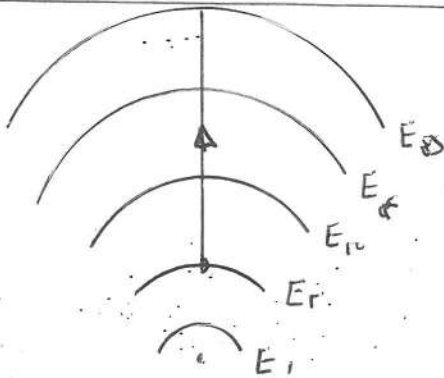
- ۱) ۴ و ۲
- ۲) ۶ و ۱
- ۳) ۲ و ۶
- ۴) ۶ و ۲

۱.۳ در اتم هیدروژن اگر الکترون در مدار  $n=4$  قرار داشته باشد، سیم پهنای  $0.1 \text{ nm}$  فرکانس کوانتوم  $n=1$  چقدر الکترون در وقت است

- ۱)  $1.3 \times 10^{14}$  [۳]    ۲)  $1.3 \times 10^{15}$  [۴]    ۳)  $1.3 \times 10^{16}$  [۲]    ۴)  $1.3 \times 10^{17}$  [۱]

۱.۴ در اتم هیدروژن اگر الکترون در مدار  $n=4$  قرار داشته باشد نسبت بلندترین طول موج به کوتاه ترین طول موج که در سری لیمان ( $n=1$ ) تابش می شود کدام است؟

- ۱)  $\frac{5}{4}$  [۱]    ۲)  $\frac{13}{15}$  [۲]    ۳)  $\frac{13}{15}$  [۳]    ۴)  $\frac{4}{5}$  [۴]



۱.۵ شکل زیر دو وضعیت از شکلی بود برای اتم هیدروژن را نشان می دهد. طول موجی که این اتم تابش می کند چقدر می باشد؟

- ۱)  $486 \text{ nm}$  [۱]    ۲)  $410 \text{ nm}$  [۲]    ۳)  $410 \text{ nm}$  [۳]    ۴)  $486 \text{ nm}$  [۴]

۱.۶ به کمک کدام یک از حلق های زیر می توان به عناصر ترکیب و هاله وسیع لایه بی بروی

- ۱) سری بیولته یا جدی بیولته [۱]    ۲) سری خطی [۲]    ۳) جدی خطی [۳]    ۴) سری بیولته [۴]

۱.۷ در اتم هیدروژن طول موج نور تابش شده به سری بالمر ( $n=2$ )  $72.0 \text{ nm}$  باشد. الکترون از چه انرژی به سری بالمر در آن عبور می کند و تغییر انرژی آن چند الکترون ولت است؟  $R_H = 1.097 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$

- ۱)  $n=4$  و  $2.55 \text{ eV}$  [۱]    ۲)  $n=3$  و  $1.89 \text{ eV}$  [۲]    ۳)  $n=3$  و  $2.4 \text{ eV}$  [۳]    ۴)  $n=4$  و  $1.51 \text{ eV}$  [۴]

۱۱۸ انرژی لازم برای آن که الکترون در اتم هیدروژن از حالت پایه به سطح انرژی  $n=3$  برساند  $E$  و انرژی لازم برای آن که در این حالت برانگیخته یونیزه شود  $E'$  باشد، کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

۱  $E=12.9\text{eV}$  و  $E'=1.51\text{eV}$  ۲  $E=-1.51\text{eV}$  و  $E'=+12.9\text{eV}$

۳  $E=-12.9\text{eV}$  و  $E'=1.51\text{eV}$  ۴  $E=12.75\text{eV}$  و  $E'=1.51\text{eV}$

۱۰۹ در آزمایش هیتسبرگ و پارسون با تابش پرتو ایکس و پرتو  $n'$  برابر  $1, 2, 3, 4, 5, 6$  شد. از نظر انرژی هر فوتون تابشی شده در سری های زیر، کدام یک از گزینه های زیر از حالت به چپ برحسب افزایش انرژی قرار گرفته اند

۱ پرتو ایکس - پرتو - تابش ۲ تابش - پرتو - تابش

۳ پرتو - تابش - تابش ۴ تابش - پرتو - تابش

۱۱۰ در حین حاصل از تابش های هیدروژن، اختلاف بین بلندترین و کوتاه ترین طول موج نورهای تابشی شده در سری پاشن ( $n'=3$ )، کدام یک از گزینه های زیر است و در چه ناحیه ای از طیف انواع ریز تابش قرار دارد؟

۱  $9.0 \times 10^{-9}\text{m}$  و فرسورج ۲  $2.07 \times 10^{-9}\text{m}$  و فرسورج ۳  $1.157 \times 10^{-9}\text{m}$  و فرسورج ۴  $1.157 \times 10^{-9}\text{m}$  و فرسورج

۱۱۱ در اتم هیدروژن الکترون از انرژی  $n=6$  به انرژی های پایین تر فرودان نموده و فوتونی با طول موج  $100\text{nm}$  تابشی شده است. اگر  $R_H = 1.097 \times 10^7\text{m}^{-1}$  و  $c = 3 \times 10^8\text{m/s}$  و  $h = 6.626 \times 10^{-34}\text{J}\cdot\text{s}$  باشد، انرژی فوتون تابشی شده چند برابر دوگانه امپل انرژی های زیر قرار دارد

۱  $1.75 \times 10^{-19}\text{J}$  و سری پاشن ( $n=3$ ) ۲  $1.75 \times 10^{-19}\text{J}$  و سری پاشن ( $n=5$ )

۳  $1.75 \times 10^{-19}\text{J}$  و سری پاشن ( $n=4$ ) ۴  $1.75 \times 10^{-19}\text{J}$  و سری پاشن ( $n=5$ )

۱۱۲ از ۶۴۰ هسته یک ماده پرتوزا در مدت ۹۴ دقیقه به اندازه ۶۰۰ هسته در آنجا می شود. نیمه عمر این ماده چند دقیقه است؟

۱) ۲۲،۵    ۲) ۴۷    ۳) ۸۸،۱۲۵    ۴) ۶۲،۶

۱۱۳ هسته اورانیوم  $^{238}_{92}\text{U}$  پس از دو واپاشی بتا و یک واپاشی آلفا به یک نخله تنبایی متقی  $^{92}\text{Pb}$  (پروتاکتینیم) تبدیل شده است. این عنصر دارای چند پروتون و چند نوترون است؟

۱) ۹۰ و ۱۴۴    ۲) ۹۱ و ۱۴۷    ۳) ۹۱ و ۱۴۲    ۴) ۹۰ و ۱۴۸

۱۱۴ نمودار واپاشی هسته یک ماده پرتوزا در جسم زنده به صورت شکل مقابل است. نیمه عمر این ماده چند دقیقه است

۱) ۷    ۲) ۱۸    ۳) ۸۸    ۴) ۷

۱۱۵ در فعل و انفعال هسته ای

$$^A_Z X \rightarrow ^{239}_{92} Y + 3(\alpha) + 3(\beta^-)$$

تعداد نوترون های عنصر X کدام است؟

۱) ۱۴۶    ۲) ۲۴۱    ۳) ۹۵    ۴) ۱۴۰

۱۱۶ کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

۱) اختلاف بین انرژی های انرژی در طول نوری هسته، منتهی که بیشتر از اختلاف انرژی های الکتریکی در آن است

۲) رادئون های طبیعی در هسته عنصر کربن است و در طبیعت هرگز انرژی رادئون در آن دیده نمی شود

۳) هسته آم ها در واکنش های شیمیایی برانگیخته نمی شوند زیرا اختلاف انرژی های آن ها زیاد است

۴) در هر اتم، جرم هسته برابر جرم رادئون های تشکیل دهنده هسته است

۱۱۷ در فعل و ارتقال هسته ای نقطه چینی کدام است که مولد زیر را با هسته قرار داده

$${}_{92}^{235}\text{X} \rightarrow {}_{54}^{140}\text{Y} + {}_{38}^{94}\text{Sr} + \dots$$

۱)  $2h$     ۲)  $2\beta_{+1}$     ۳)  $\beta_{-1}$     ۴)  $\alpha$

۱۱۸ در فعل و ارتقال هسته ای زیر کونوی غنی  $\gamma$  چند عدد است؟

$${}_{92}^{235}\text{X} \rightarrow {}_Z^A\text{Y} + 2(\text{He}) + 5\beta_{+1}$$

۱) ۸۵    ۲) ۲۲۸    ۳) ۱۴۳    ۴) ۲۲۰

۱۱۹ در کدام یک از واپاشی های هسته ای زیر، نسل و نوترون ها کاهش و تعداد پروتون ها افزایش می یابد، اما عدد جرم ثابت می ماند

۱) آلفا    ۲) گاما    ۳)  $\beta_{+1}$     ۴)  $\beta_{-1}$

۱۲۰ اگر هسته یک ماده پرتوزا بر اثر واپاشی خود به آلفا شکسته شود تا آنجا که به عنصر جدیدی تبدیل می شود؟

۱) جرم اتمی آن ۸ واحد و عدد اتمی آن ۳ واحد کمتر از عنصر اولیه است  
 ۲) جرم اتمی آن ۴ واحد و عدد اتمی آن ۲ واحد کمتر از عنصر اولیه است  
 ۳) جرم اتمی آن ۸ واحد کمتر از عنصر اولیه و عدد اتمی آن یک واحد کمتر از عنصر اولیه است  
 ۴) جرم اتمی آن ۸ واحد کمتر از عنصر اولیه و عدد اتمی آن ۲ واحد کمتر از عنصر اولیه است

۱۲۱ در فعل و ارتقال هسته ای  ${}_{92}^{235}\text{U} \rightarrow {}_{57}^{141}\text{La} + {}_Z^A(\text{Br}) + 3(h)$   $A$  و  $Z$  کدام اند

۱) ۸۲ و ۳۵    ۲) ۸۲ و ۳۲    ۳) ۸۵ و ۳۵    ۴) ۸۵ و ۳۲

۱۲۲ نمودار تغییرات هسته یک ماده پرتوزا بر حسب زمان به صورت شکل زیر درج است نسبت  $\frac{t_2}{t_1}$  که امر است؟

۱) ۱,۵    ۲) ۲    ۳) ۳    ۴) ۴

۱۲۴ هسته سرب  $^{207}\text{Pb}$  و کلسیم  $N$  عدد پرتو آلفا  $M$  عدد ذرات  $\beta$  متساوی و ۲ عدد نوترون به هسته  $^{197}\text{Au}$  تبدیل شده است، نسبت  $\frac{M}{N}$  کدام است ؟

- ۱) ۱٫۵
- ۲) ۳٫۵
- ۳)  $\frac{1}{3}$
- ۴) ۲

۱۲۵ یک هسته ماده پرتوزا در مدت ۵۰ سال به اندازه  $\frac{1}{32}$  هسته آن دریا تبدیل می شود پس از چند سال  $\frac{1}{16}$  هسته اولیه باقی می ماند

- ۱) ۵۰
- ۲) ۴۰
- ۳) ۳۰
- ۴) ۲۰

۱۲۶ هسته یک عنصر پرتوزا چه ذراتی را پرتو می کند تا عدد جرم آن ۴ واحد کاهش یابد و عدد اتمی آن تغییر نکند

- ۱) سه ذره آلفا و دو ذره بتای منفی
- ۲) دو ذره آلفا و دو ذره بتای منفی
- ۳) یک ذره آلفا و ۲ ذره بتای منفی
- ۴) دو ذره آلفا و یک ذره بتای منفی

۱۲۷ اگر تعداد هسته یک ماده پرتوزا هم اکنون ۵۴ و نیمه عمر آن ۱۳ روز باشد پس از گذشت چند روز تعداد ۵ هسته آن دریا تبدیل می شود

- ۱) ۳۶
- ۲) ۲۴
- ۳) ۴۸
- ۴) ۶۰

۱۲۸ در شفاعت یک هسته به دو هسته سبتر برای کاهش تعداد نوترون ها، کدام ذراتی پرتو می شود

- ۱)  $\alpha$  و  $\beta$
- ۲)  $\alpha$
- ۳)  $\beta$  مثبت
- ۴)  $\beta$  منفی

۱۲۸ از هسته یک ماده پرتوزا پس از چند دوره دریا پرتو ۹۳٫۷۵ درصد از هسته آن دریا تبدیل می شود ؟

- ۱) ۲
- ۲) ۴
- ۳) ۵
- ۴) ۶

کدام یک از موارد زیر در مورد هم از ویژگی های پیکر عطر صبیح است  
 نیمه عمر یک دلارند  ۱

عدد اتمی یک دترم های اتمی متفاوت اند  ۳  
 دمای جرم های اتمی یک عدد اتمی متفاوت اند  ۴  
 انرژی تپلی یک دلارند  ۲

۱۲۹

چند درصد از جرم های یک عطر سیرکوزا پس از مدتی معادل ۴ برابر نیمه عمر  
 فعال باقی می ماند ؟

- ۱ ۶۲۵     ۲ ۹۳۷۵     ۳ ۱۲۵     ۴ ۸۷۶۵

۱۳۰

از هسته یک ماده پیرکوزا که نیمه عمر آن ۱۰ روز است پس از گذشت ۵۰ روز  
 ۶۲ عدد از تعداد هسته های اولیه باقی می ماند ، تعداد هسته های جدید پدید آمده است

- ۱ ۵۱۰     ۲ ۱۲۸     ۳ ۱۲۴     ۴ ۶۴

۱۳۱

در فصل و از فعال هسته ای  $^{235}_{92}\text{U} \rightarrow ^A_Z\text{Y} + 2(^1_0\text{He}) + 3^0_{-1}\beta$

تعداد نوترون های عطر Y چند عدد است ؟

- ۱ ۲۲۲     ۲ ۸۵     ۳ ۱۴۹     ۴ ۱۴۵

۱۳۲

در فصل و از فعال هسته ای  $^{210}_{84}\text{Po} \rightarrow ^A_Z\text{Pb} + \alpha$

تعداد نوترون های Pb حاصل چند عدد است ؟

- ۱ ۱۲۶     ۲ ۸۲     ۳ ۱۴۴     ۴ ۱۲۰

۱۳۳

در فصل و از فعال هسته ای  $^{235}_{92}\text{NP} \rightarrow ^A_Z\text{Y} + 2(^1_0\text{He}) + 2^0_{-1}\beta$

به های A و Z که کمترین از اعداد زیر را انتخاب کنید

- ۱ ۲۲۹ و ۹۱     ۲ ۲۲۹ و ۸۹

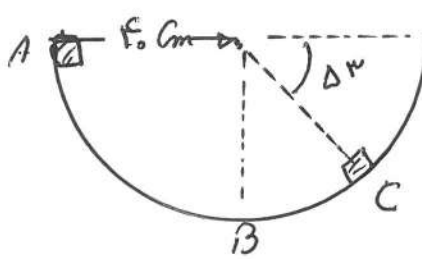
- ۳ ۲۵۵ و ۹۱     ۴ ۲۵۵ و ۸۹

۱۳۴

۱۲۵ در شغل روبرو، جسی به جرم  $m$   $F = ۴۰\text{ N}$  به سمت راست حرکت می‌کند. نیروی  $F$  مدت  $t$  ثانیه به اندازه  $۵$  متر جابه‌جا می‌شود. در کاراکل نیروهای وارد جسم در این جابه‌جایی  $۱۵۰$  ژول است، نیروی اصطفاک چقدر می‌تواند است؟

۱) ۲۵      ۲) ۳۰      ۳) ۴۰      ۴) ۱۵

۱۳۶ جسی به جرم  $۵۰۰$  گرم از نقطه  $A$  بدون سرعت اولیه به سمت پایین می‌لغزد، کار نیروی وزن در مسیر  $AC$  چقدر است؟



۱) ۱٫۶      ۲) ۱٫۲      ۳) صفر      ۴) ۱٫۵

۱۳۷ به وسیله یک بالابر الکتریکی وزنه‌ای به جرم  $۵۰\text{ kg}$  را با سرعت  $۲۱۵\text{ m/s}$  بالا می‌بریم. اگر نیروی تعادلت در مقابل حرکت  $۸۰\text{ N}$  و بازده موتور بالابر  $۸۰\%$  درصد باشد، توان موتور چقدر است؟  $g = ۱۰\text{ m/s}^2$

۱) ۱۵۰۰      ۲) ۱۱۰۰      ۳) ۱۴۵۰      ۴) ۱۸۱۲٫۵

۱۳۸ در یک پمپ رانده شده توسط یک موتور  $۲\text{ kW}$  و بازده آن  $۷۰\%$  در هر ثانیه یک دقیقه و  $۴۲$  ثانیه چقدر آب از چاهی به عمق  $۱۰$  متر بالا کشیده می‌شود؟ سرعت  $۲\text{ m/s}$  به بیرون رختی می‌شود.  $g = ۱۰\text{ m/s}^2$  و  $\rho = ۱۰۰۰\text{ kg/m}^3$

۱) ۱۵۰۰۰      ۲) ۱۵۰۰      ۳) ۱۵۰      ۴) ۲۰۰۰۰

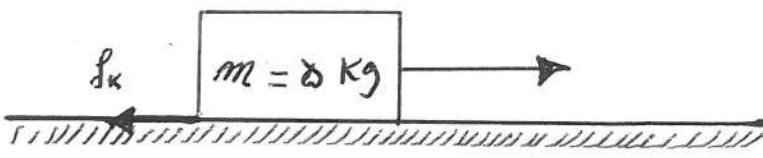
۱۳۹ اگر سرعت جسی به جرم  $m$  مدت  $t$  ثانیه به اندازه  $۶\text{ m/s}$  افزایش یابد انرژی جنبشی آن  $\frac{۱۰۰}{۴۹}$  برابر می‌شود. سرعت جسم در پایان این مدت چقدر می‌تواند است؟

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۱۴۰ از موارد الف و ب در وقت  $t$  چند تای آن ها صحیح بیان شده است ؟  
 الف) تغییرات انرژی مکانیکی جابه جایی برابر است با کار برآیند نیروهای وارد بر جسم در همان جابه جایی  
 ب) کار برآیند نیروهای وارد بر جسم بین دو لحظه صفر و  $t$  برابر است با انرژی جنبشی جسم در لحظه  $t$   
 پ) جسمی که در درازتای سطح افقی پرتاب می شود پس متوقف می گردد با کار انرژی اصطکاک برابر است با تغییرات انرژی جنبشی  
 ت) تغییرات انرژی جنبشی جسم بین دو لحظه برابر است با تغییرات انرژی مکانیکی جسم بین آن دو لحظه

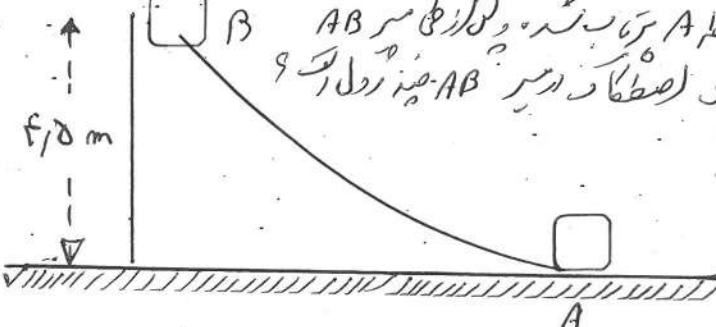
۱) ۱    ۲) ۲    ۳) ۳    ۴) ۴

۱۴۱ جسمی به جرم  $m = 5 \text{ kg}$  روی سطح افقی تحت تأثیر نیروی  $F$  در طی مدت  $x$  با شتاب ثابت سرعتش از  $6 \text{ m/s}$  به  $8 \text{ m/s}$  می رسد. کار انرژی اصطکاک  $25 \text{ J}$  باشد، کار انرژی  $F$  چند جول است ؟



۱) ۳۵    ۲) ۷۰    ۳) ۱۰۵    ۴) ۹۵

۱۴۲ جسمی به جرم  $3 \text{ kg}$ ، سرعت اولیه  $10 \text{ m/s}$  از نقطه  $A$  پرتاب شده و در بالای  $B$  در ارتفاع  $4.5 \text{ m}$  از سطح زمین متوقف می شود. کار انرژی اصطکاک در مسیر  $AB$  چند جول است ؟



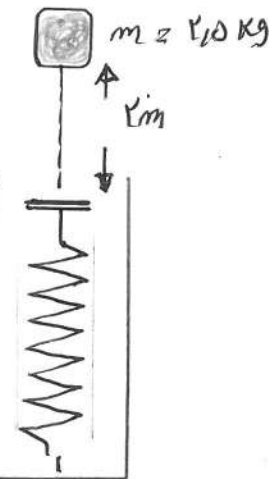
۱) -۱۵    ۲) -۱۵    ۳) -۳۵    ۴) -۴۰

۱۴۳ جسمی به جرم  $700 \text{ kg}$  است. اگر آن را دور با شتاب ثابت و موازی کردن به حرکت درآید و در مدت  $4$  ثانیه  $16$  متر بالا رود و باز در مرکز آن دور  $75$  دور بماند، کدوم مقدار آن دور چیده می شود است ؟  $g = 10 \text{ m/s}^2$

۱) ۲۵٫۲    ۲) ۳۲٫۶    ۳) ۴۴٫۸    ۴) ۴۴٫۸

۱۴۴ اگر جسم  $A$  ،  $\frac{1}{4}$  جرم جسم  $B$  داشته باشد جسم  $A$  ،  $\frac{3}{4}$  برابر مکانه جسم  $B$  باشد ، نسبت انرژی جنبشی جسم  $A$  به انرژی جنبشی جسم  $B$  کدام است ؟

- ۱) ۶    ۲) ۹    ۳)  $\frac{1}{9}$     ۴)  $\frac{9}{4}$

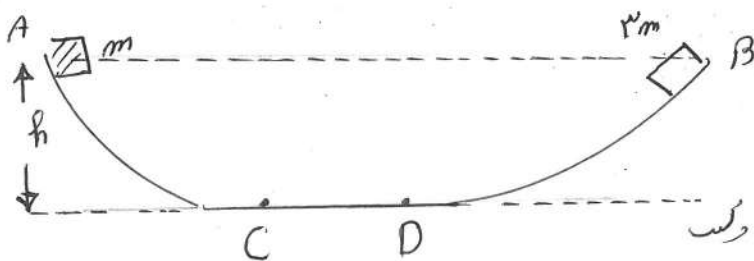


۱۴۵ جسمی به جرم  $m = 2.5 \text{ kg}$  را از ۲ ستری بالای بند فنر به حرکت در می آوریم ، به ارتفاع  $h$  می ریزیم ، در ارتفاع  $h$  مت هوا و جسم فنر در نقطه کشیم و همیشه انرژی ذخیره شده در فنر ۶۵٪ رول باشد همیشه برای طول فنر چند سانتیمتر است ؟  $g = 10 \text{ m/s}^2$

- ۱) ۱۲.۵    ۲) ۲۵    ۳) ۱۰    ۴) ۱۵

۱۴۶ اگر سندی خودروهی به جرم  $m$  از  $v$  به  $2v$  برسد کار کل انجام شده  $W_1$  و اگر سندی هفتی خودروهی از  $2v$  به  $5v$  برسد ، کار کل انجام شده  $W_2$  است ، نسبت  $\frac{W_2}{W_1}$  که کدام است ؟

- ۱) ۲    ۲) ۱.۵    ۳) ۴    ۴) ۱



۱۴۷ دو جسم به جرم های  $m$  و  $2m$  از نقاط  $A$  و  $B$  به دو طرف حرکت در می آورند ، در ارتفاع  $h$  از سطح افقی می کشیم نسبت سرعت دو جسم در نقاط  $C$  و  $D$  و نسبت انرژی جنبشی آنها کدام است ؟

- ۱)  $K_B = 2K_A$  و  $V_A > V_B$     ۲)  $K_B = 9K_A$  و  $V_A > V_B$     ۳)  $K_B = 2K_A$  و  $V_A = V_B$     ۴)  $K_B = K_A$  و  $V_A = V_B$

۱۴۸ اگر حجم جسم B ،  $\frac{5}{8}$  حجم جسم A و کثافت A ،  $\frac{1}{4}$  برابر کثافت B باشد ،  
 نسبت انرژی جنبشی جسم A به انرژی جنبشی جسم B کدام است ؟  
 ۱)  $\frac{9}{10}$       ۲)  $\frac{10}{9}$       ۳)  $\frac{5}{6}$       ۴)  $\frac{7}{5}$

۱۴۹ جسی به جرم ۵۰۰ گرم از ارتفاع h بالای سطح زمین بدون سرعت اولیه رهائی شود  
 و انرژی جنبشی آن در لحظه رسیدن به زمین ۶۲۵ ژول است . سرعت انرژی جسم وقتی  
 $\frac{1}{4} h$  را طی کرده چند متر بر ثانیه است ؟ از تعادیت هوا صرف نظر شود  $g = 10 \text{ m/s}^2$   
 ۱) ۲۵      ۲) ۱۲٫۵      ۳)  $2\sqrt{5}$       ۴) ۵۰

۱۵۰ نمودار تغییرات انرژی جسمی در حرکت یکنواختی به جرم m  
 به صورت شکل درج شده است . V چند متر بر ثانیه است ؟

۱) ۲٫۵      ۲) ۱۲      ۳) ۵      ۴) ۲۰

۱۵۱ روی یک سطح افقی جسی به جرم m = ۵۰۰  
 گرم با سرعت ۴ m/s به سمت چپ  
 حرکت می کند . در آن لحظه یک سطح افقی  
 و جرم فنر صرف نظر کنیم ، بیشترین انرژی که در فنر ذخیره شود چند ژول است ؟

۱) ۲      ۲) ۲      ۳) ۴      ۴) ۷۴

۱۵۲ در شکل مقابل در آن لحظه که سطح افقی صرف نظر کنیم ، نسبت  
 تبدیلی طولی سبک تر به تبدیلی طولی سنگین تر در این  
 سطح کدام است ؟

۱) ۲      ۲)  $\frac{1}{2}$       ۳) ۴      ۴)  $\frac{1}{4}$

۱۵۳  
 میزان یک تلمبه الکتریکی  $4 \text{ kW}$  است. در این تلمبه در مدت ۲ ساعت  $3 \times 10^3 \text{ m}^3$  آب را با شیبی ثابت به اندازه  $5 \text{ m}$  بالا برد. بازده آن چند درصد است

۹.  ۴۷.  ۳
 $g = 10 \text{ m/s}^2$   $g = 10 \text{ m/s}^2$ 
۵۰.  ۲۲.  ۱

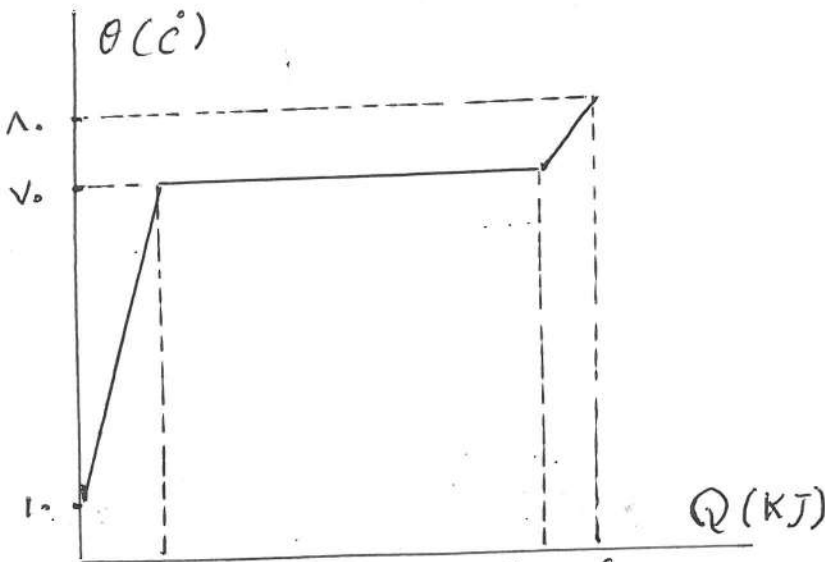
۱۵۴  
 حسی از ارتعاش  $2$  تری سطح زمین رهاس شود. در  $10$  درصد انرژی مکانیکی اولیه در طول مسافت  $5$  م لحظه برخورد به زمین تلف شود، تسندی جسم در لحظه برخورد به

زمین چند متر بر ثانیه است  $g = 10 \text{ m/s}^2$

۶  $\sqrt{10}$   ۴۵  $\sqrt{6}$   ۳۱۰  $\sqrt{6}$   ۲۲۰  ۱

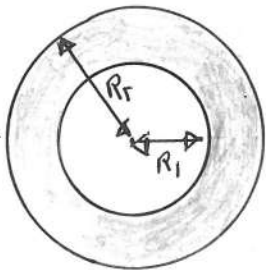
۱۵۵ دمای یک صغیر فلزی نازک را که ضریب انبساط خطی آن  $\frac{1}{K}$  است  $1.2 \times 10^{-5}$  است  
 چند درجه مگونس افزایش دهم تا جفت آن ۳۶ درصد افزایش یابد

- ۱ ۴۵۰ ۲ ۳۰۰ ۳ ۴۲۲ ۴ ۱۵۰



۱۵۶ نمودار تغییرات دمای جسمی به  
 حریم ۲ کلوگرم جرم گرمای  
 داده شده به آن به صورت  
 شکل مقابل است. گرمای  
 ویژه جسم و گرمای نهان  
 مذوب جسم کدام یک را از  
 موارد زیر است ؟

- ۱  $\frac{2000}{5}$  J/kgK و  $1.5 \times 10^5$  J/kg  
 ۲  $\frac{2000}{5}$  J/kgK و  $1.5 \times 10^4$  J/kg  
 ۳  $500$  J/kgK و  $1.5 \times 10^5$  J/kg  
 ۴  $500$  J/kgK و  $1.5 \times 10^4$  J/kg



۱۵۷ شکل روبرو یک کره فلزی توخالی به شعاع های داخلی و خارجی  
 $R_1$  و  $R_2$  را نشان می دهد. در برابر این جسم گرما نه هم، کدام  
 یک از موارد زیر اتفاق می افتد ؟  
 ۱  $R_2$  افزایش و  $R_1$  کاهش می یابد  
 ۲  $R_1$  افزایش و  $R_2$  ثابت می ماند  
 ۳  $R_2$  و  $R_1$  افزایش می یابد  
 ۴  $R_2$  افزایش و  $R_1$  ثابت می ماند

۱۵۸ در داخل یک کره فلزی که ضریب انبساط خطی آن  $\frac{1}{K}$  است  $1.2 \times 10^{-5}$  است حفره ای وجود دارد  
 که شعاع آن  $1.0$  cm است و شعاع خارجی کره  $2.0$  cm است. در دمای کره  $500$  درجه  
 مگونس افزایش دهم، نسبت افزایش حجم خارجی به افزایش حجم داخلی کدام است ؟

- ۱ ۸ ۲ ۲ ۳ ۴ ۴ ۱۶

۱۵۹ دمای یک کره فلزی کوچک که شعاع آن  $10\text{ cm}$  و ضریب انبساط خطی آن  $\frac{1}{K} \times 10^{-5}$  است، ۲۵۰ کلوین افزایش دهم. سطح خارجی کره میدان تغییر دمای افزایش یافته به چه نسبت؟  $\frac{\Delta T}{T} = \frac{\Delta L}{L}$

- ۱) ۱۱۰۸    ۲) ۱۰۱۸    ۳) ۵۱۴    ۴) ۹۹٪

۱۶۰ برای تبدیل  $m$  کیلوگرم یخ ۵ - درجه سلسیوس به آب ۵۰ درجه سلسیوس، ۱۰۰ ژول گرما لازم است و برای تبدیل  $m$  کیلوگرم آب صنوبری سلسیوس به آب ۷۵ درجه سلسیوس ۱۰۰ ژول گرما مورد نیاز است. نسبت  $\frac{Q}{Q}$  کدام است؟

- $L_f = 335000\text{ J/kg}$  و  $C_{\text{آب}} = 4200\text{ J/kgK}$  و  $C_{\text{یخ}} = 2100\text{ J/kgK}$
- ۱) ۹٪    ۲) ۲۱٪    ۳) ۱۸٪    ۴) ۱۱٪

۱۶۱ در یک آرمیتر به ۵۰۰ گرم آب ۴۰ درجه سلسیوس به اندازه  $577\text{ KJ}$  گرما می دهیم. اگر از آن ف گرما صرف نظر شود، چند گرم بخار آب ۱۰۰ درجه سلسیوس ایجاد می شود؟

- $L_v = 2255000\text{ J/kg}$  و  $C_{\text{آب}} = 4200\text{ J/kgK}$
- ۱) ۲۰۰    ۲) ۳۰۰    ۳) ۲۵۰    ۴) ۳۵۰

۱۶۲ دمای یک صفحه فلزی نازک را که ضریب انبساط خطی آن  $\frac{1}{K} \times 10^{-5}$  است چند کلوین افزایش دهم تا به آن ۱۱۰۸ درجه افزایش دهم؟

- ۱) ۹۰۰    ۲) ۶۰۰    ۳) ۴۵۰    ۴) ۷۲۵

۱۶۳ در ظرفی ۷۵۰ گرم یخ صنوبری سلسیوس وجود دارد. حداقل چند گرم آب ۵۰ درجه سلسیوس در ظرف وارد کنیم تا در نقطه بین آب یخ تبادل گرما صورت گیرد، یخ در ظرف به چه نسبت

- $L_f = 335000\text{ J/kg}$  و  $C = 4200\text{ J/kgK}$
- ۱) ۸۰۰    ۲) ۹۰۰    ۳) ۶۰۰    ۴) ۱۲۰۰

۱۶۴ برای تبدیل ۸۰۰ گرم یخ ۱ - درجه سلسیوس به آب ۴۶ درجه سلسیوس در طول گرمای نیاز است و برای تبدیل ۸۰۰ گرم آب صفر درجه سلسیوس به آب ۲۵ درجه سلسیوس  $Q$  در طول گرمای نیاز است. نسبت  $\frac{Q_1}{Q_2}$  کدام است ؟

- ۱  ۲  ۳  ۴  ۵  ۶

۱۶۵ در فاصله ۱ متر یخ صفر درجه سلسیوس را با ۵۰۰ گرم آب ۲۰ درجه سلسیوس به اندازه  $19.2 \text{ kcal}$  گرمای دهم. در از اختلاف گرمای شرط کنیم، چند گرم یخ را آب ۱۰۰ درجه سلسیوس ریختن می شود

$C_{\text{یخ}} = ۰.۵ \text{ kcal/kg} \cdot \text{C}$  و  $L_f = ۲۲۵۶۰۰۰ \text{ J/kg}$

- ۱  ۳۰۰  ۲  ۱۰۰  ۳  ۲۰۰  ۴  ۴۰۰

۱۶۶ ۵۰۰ گرم یخ صفر درجه سلسیوس را با ۵۰۰ گرم آب ۸۰ درجه سلسیوس مخلوط می کنیم اگر فقط بین آب و یخ تبادل گرمای صورت گیرد، پس از برقراری تعادل، در ما چند درجه سلسیوس می شود

$C_{\text{آب}} = ۴۲۰۰ \text{ J/kg} \cdot \text{C}$  و  $L_f = ۳۳۵۰۰۰ \text{ J/kg}$

- ۱  ۱۰  ۲  صفر  ۳  ۵  ۴  ۴

۱۶۷ یک گرمکن الکتریکی به توان  $۲ \text{ kW}$  دارد. اگر ۴ دقیقه، ۱۵ کیلوگرم آب ۵۰ درجه سلسیوس را به بخار آب ۱۰۰ درجه سلسیوس تبدیل می کند. بازده گرمکن کدام است ؟

$C = ۴۲۰۰ \text{ J/kg} \cdot \text{C}$  و  $L_v = ۲۲۵۶۰۰۰ \text{ J/kg}$

- ۱  ۹۰  ۲  ۸۵  ۳  ۸۰  ۴  ۷۵

۱۶۸ اگر دمای یک کوره فلزی را ۸۰ درجه سلسیوس افزایش دهیم، حجم آن ۸ درصد افزایش می یابد. دمای این کوره را ۲۰ درجه سلسیوس افزایش دهیم سطح کوره چند درصد افزایش می یابد

- ۱  ۴  ۲  ۰.۴  ۳  ۴۰  ۴  ۶

در صند کاتالک به آلوئینی و سی به صورت نقل های

۱۶۹

الف دب بن

در وضع گرمای قرار

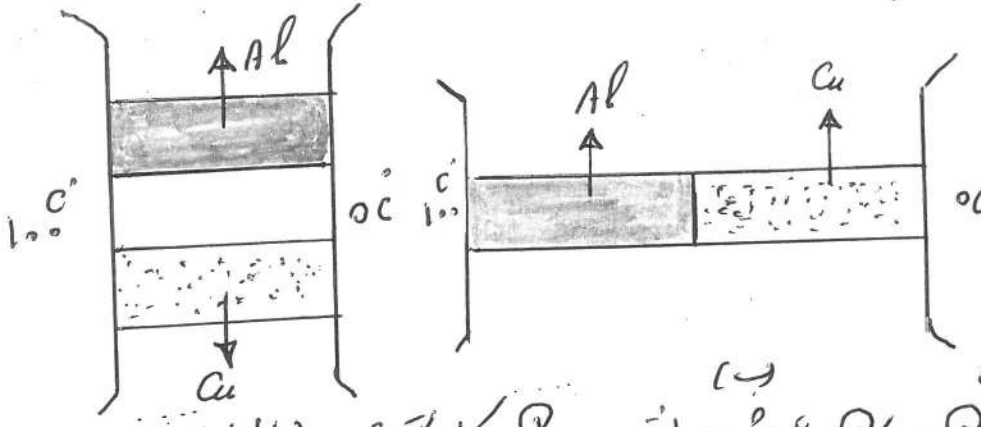
دارند از آن گرمی

که بن در وضع در

شکل های الف و ب

در یک مدت معینی در

می شود به ترتیب  $Q_1, Q_2, Q_3$  و نسبت  $\frac{Q_1}{Q_2}$  که است؟ (الف)



$K_{Al} = 24 \text{ J/m}\cdot\text{s}\cdot\text{K}$  و  $K_{Cu} = 400 \text{ J/m}\cdot\text{s}\cdot\text{K}$

۱  $\frac{30}{74}$  ۲  $\frac{15}{74}$  ۳  $\frac{74}{40}$  ۴  $\frac{74}{10}$

۱۷۰ اگر ۸۰ درصد گرمای را که ۵۰۰ گرم آب ۵۰ درجه سلسیوس از دست می دهد تا به آب صفر درجه سلسیوس تبدیل شود به یک قطعه یخ صفر درجه سلسیوس به هم ، چند گرم یخ ذوب می شود

$L_p = 336000 \text{ J/kg}$  و  $c_p = 4200 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$

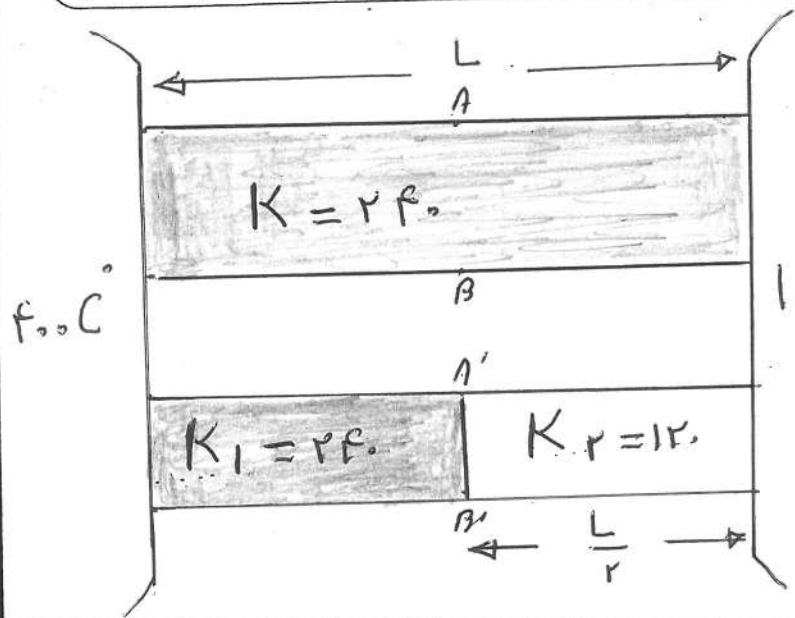
۱ ۱۲۵ ۲ ۲۵۰ ۳ ۴۰۰ ۴ ۴۰۰

۱۷۱ طول یک سیم مسی در دمای صفر درجه سلسیوس یک سانتیمتر کمتر از طول یک سیم آهنی در همان دما است دمای دمای سیم را تقریباً چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا طول سیم مسی ۲ سانتیمتر بیشتر از طول سیم آهنی شود . طول سیم مسی در دمای صفر درجه سلسیوس یک سانتیمتر است  $\alpha_{Fe} = 11.8 \times 10^{-6}$  و  $\alpha_{Cu} = 16.6 \times 10^{-6}$

۱ ۵.۱ ۲ ۱۶۷ ۳ ۴۴۴ ۴ ۲۵۱

۱۷۲ ۳۰۰ گرم یخ صفر درجه سلسیوس را با ۶۰۰ گرم آب ۴۰ درجه سلسیوس مخلوط می کنیم و پس از برقراری تعادل که  $\frac{3}{5}$  گرم یخ در ظرف باقی می ماند . اگر قطعاتی از آب و یخ با دما  $0^\circ\text{C}$  را صورت گیرد . حریم اولیه یخ چند گرم بود است ؟  $L_p = 336000 \text{ J/kg}$  و  $c_p = 4200 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$

۱ ۹۶۰ ۲ ۱۳۳۳.۳ ۳ ۲۰۰۰ ۴ ۱۵۰۰

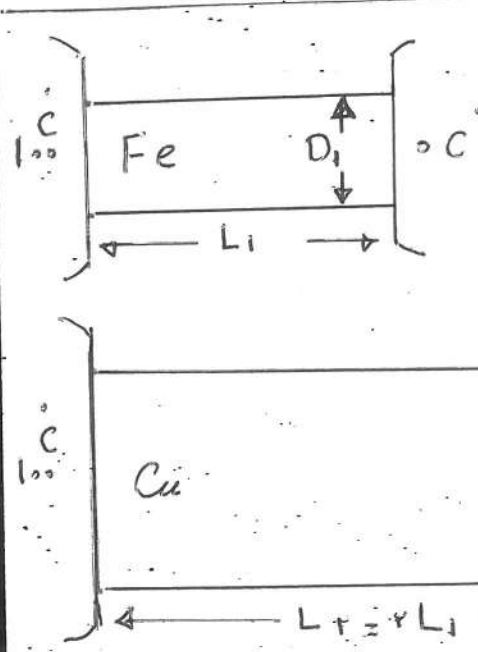


در شکل به پروا اختلاف درما دارد مقطع AB و A'B' چند درجه اختلاف است؟

- ۱) صفر
- ۲) ۱۰۰
- ۳) ۷۵
- ۴) ۵۰

به یک کلوگرم بخار ۲۰- درجه سانتیگراد با آهن ۲۱ کیلوگرم به مدت ۲۰ دقیقه گرما داده ایم و در نقطه بین آب و بخار گرما صورت گیرد دمای نهایی بخار چند درجه سانتیگراد می شود  $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$  و  $L_f = 2257 \text{ kJ/kg}$  و  $C_p = 4.18 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$  و  $C_s = 0.45 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$  است بخار

- ۱) ۱۰
- ۲) ۱۹
- ۳) ۵
- ۴) صفر



اگر راننده ای برای آهن ۸۰ کیلوگرم به ترتیب ۸۰  $J/m\cdot s\cdot K$  و ۴۰۰  $J/m\cdot s\cdot K$  در صلبه آهن و در صلبه مس  $Q_1$  و  $Q_2$  ورود گرما در صلبه آهن و در صلبه مس را در نظر بگیرید نسبت  $\frac{Q_1}{Q_2}$  کدام است؟

- ۱) ۲
- ۲) ۱۰
- ۳) ۷۱
- ۴) ۷۸

۱۷۶ سبی به حجم ۲۰۰ گرم راکه حقیقی آن  $89/5^{\circ}$  است و در طرف برابر از آن کل می کشیم به اندازه ۲۰۰ گرم از طرف خارج می شود. اگر حقیقی آن کل  $89/5^{\circ}$  باشد، کدام یک از موارد زیر درباره این جسم صحیح است؟

- ۱ جسم توخالی و حجم حفره آن  $200 \text{ cm}^3$  است
- ۲ جسم توخالی و حجم حفره آن  $500 \text{ cm}^3$  است
- ۳ جسم توپر و حجم آن  $200 \text{ cm}^3$  است
- ۴ جسم توپر و حجم آن  $250 \text{ cm}^3$  است

۱۷۷ طول ضلع مکعبی برابر  $a$  و حقیقی آن برابر  $m$  است و یک استوانه توخالی که شعاع داخلی آن  $\frac{a}{2}$  و شعاع خارجی آن  $\frac{3}{4}a$  و ارتفاع آن  $2a$  و حقیقی آن  $m'$  است. اگر حجم مکعب  $\frac{1}{4}$  حجم استوانه باشد، نسبت  $\frac{m}{m'}$  کدام است؟  $\pi = 3$

- ۱  $\frac{1}{2}$
- ۲ ۲
- ۳  $\frac{1}{4}$
- ۴ ۳

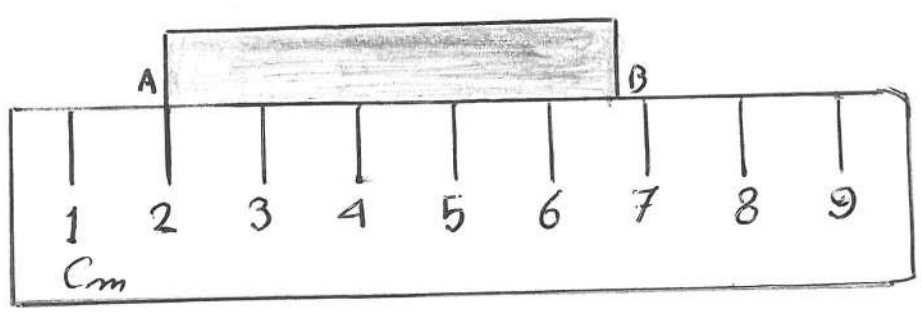
۱۷۸ یک طرف استوانه ای فلزی که شعاع داخلی آن  $10 \text{ cm}$  و عمق آن  $9 \text{ cm}$  است برآورد آب می باشد و حجم طرف و آب  $914 \text{ cm}^3$  است. اگر ضخامت دیواره و کف طرف  $1 \text{ cm}$  باشد، حقیقی طرف چند گرم بر سانتیمتر مکعب است؟

- ۱ ۸
  - ۲  $7.18$
  - ۳ ۴
  - ۴  $2.17$
- $\pi = 3$  و  $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ gm}$

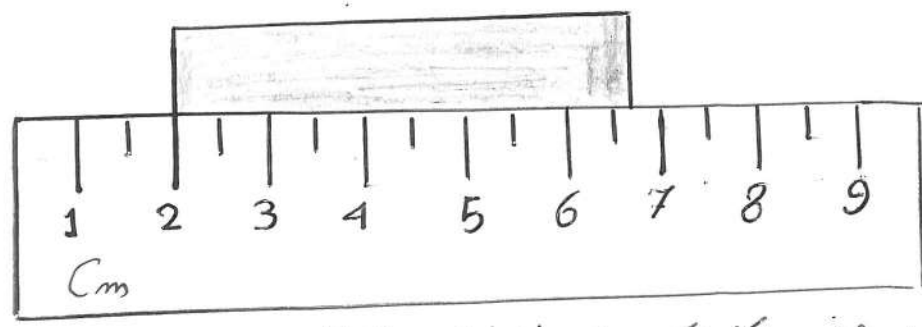
۱۷۹ کدام یک از گزینه های زیر همگی آن ها برداری هستند؟

- ۱ انرژی، تسدی، نیرو
- ۲ شمار، سرعت، نیرو
- ۳ سرعت، فشار، جرم
- ۴ نیرو، تسدی، شمار

۱۸۰ کدام یک از گزینه های زیر هکلی آن ها فرعی هستند ؟  
 ۱ طول فشار ، تقدی  
 ۲ شدت روشنایی ، سرعت ، نیرو  
 ۳ جریون الکتریکی ، نیرو ، سرعت  
 ۴ انرژی ، نیرو ، فشار



①



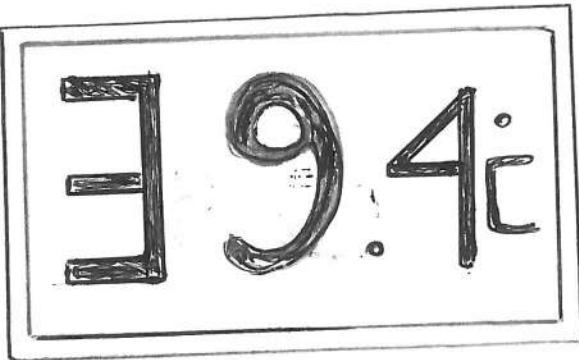
②

۱۸۱ طول AB را یک بار با خطش شماره ۱ و بار دیگر با خطش شماره ۲ اندازه بفرستیم با هر نظر رقص خطی و نتیجه اندازه گیری با این دو خطش

خطش را به ترتیب به صورت کدام یک از موارد زیر در نظر بگیریم ؟

- ۱  $(4.7 C_m \pm 0.3 C_m)$  و  $(4.7 C_m \pm 0.5 C_m)$
- ۲  $(4.7 C_m \pm 0.5 C_m)$  و  $(4.7 C_m \pm 0.3 C_m)$
- ۳  $(6.7 C_m \pm 0.5 C_m)$  و  $(6.7 C_m \pm 0.3 C_m)$
- ۴  $(6.7 C_m \pm 0.3 C_m)$  و  $(6.7 C_m \pm 0.5 C_m)$

۱۸۲ کدام یک از گزینه های زیر هکلی آن ها فرعی هستند ؟  
 ۱ طول ، فشار ، تقدی  
 ۲ شدت روشنایی ، سرعت ، نیرو  
 ۳ جریون الکتریکی ، نیرو ، سرعت  
 ۴ انرژی ، نیرو ، فشار



۱۸۳ یک ریج رقص دمای بدن بیماری را نظارت  
نقل نشان می دهد. دمای بدن شخص  
را با دتگر رقص خطی به کدام عدد از  
صورت های زیره بدترارش شود؟

۱  $C (39.4 \pm 0.2)$

۲  $C (39.4 \pm 0.5)$

۳  $C (39.4 \pm 1)$

۴  $C (39.4 \pm 0.5)$

۱۸۴ اگر در یک جسم  $5 \times 10^2$  عدد الکترون موجود باشد و با بار الکتریکی هر الکترون  $1.6 \times 10^{-19}$  کولن باشد، مرتبه بزرگی بار الکتریکی موجود در جسم برابر چقدر است؟

۱  $10^{14}$

۲  $10^{13}$

۳  $10^{11}$

۴  $10^{11}$

۱۸۵ اگر هر خوراک معادل ۱۰۰ من تیرزودهر من تیرزود معادل ۶۴۰ متقال و هر متقال معادل ۴۰۶ گرم باشد، ۵ خوراک معادل چند گرم است؟

۱  $2.3 \times 10^6$

۲  $3.2 \times 10^6$

۳  $1.472 \times 10^6$

۴  $1.572 \times 10^6$

۱۸۶ در یک زمین سطح به مساحت ۲ هکتار با ارتفاع ۴ م، مقدار آب قرار دارد. چگالی مرتبه بزرگی حجم آب موجود در زمین برابر چقدر است؟

۱  $10^{12}$

۲  $10^{13}$

۳  $10^{11}$

۴  $10^{10}$

۱۸۷ ۵۰۰ گرم لوله لیس به چگالی  $800 \text{ Kg/m}^3$  را به چند گرم سلیس دیگری به چگالی  $1000 \text{ Kg/m}^3$  جویا کنیم تا چگالی خود را  $900 \text{ Kg/m}^3$  شود؟ از تقویر حجم برابر خود را صرف نظر شود.

۱ ۶۰۰

۲ ۷۰۰

۳ ۴۰۰

۴ ۵۰۰

چه تعداد از تک‌دی‌های زیر در یک ثانیه شده است؟

(ب)  $1.0 \text{ dm} = 1.0 \times 10^{-9} \text{ m}$

(الف)  $1.0 \text{ daA} = 1.0 \times 10^2 \text{ mA}$

(ج)  $1.0 \text{ Gm} = 1.0 \times 10^{-22} \text{ gm}$

(ح)  $1 \text{ Kg} = 10^9 \text{ g}$

۴

۳

۲

۱

۱۸۸

برای بدل‌سازی حرکت یک اتوبوس بر روی جاده از کدام یک از موارد زیر نمی‌توان صرف‌نظر نمود؟

۱ تغییر ضرب‌اتوبوس به دلیل معرفت‌بخت  ۲ نیروی گرانش و لایه‌بر اتوبوس

۳ نیروی بالابری وارد بر اتوبوس  ۴ تغییر نیروی مقاومت هوا با تغییر سرعتی اتوبوس

۱۸۹



شکل زیر در یک زمان مشخص در مختصات (رقم) را نشان می‌دهد. کدام یک از گزینه‌های زیر از زمانت به چپ تعداد رقم‌های ناشی شده در شش‌خطی از اندازه‌گیری را در یک ثانیه می‌گیرد؟

۲  ۳ و ۱۵٪

۱  ۴ و ۱۵٪

۴  ۳ و ۱ ms

۳  ۴ و 1 ms

۱۹۰

فاصله بین زمین تا یک ستاره ۵ سال نوری است. اگر خود همین فاصله بین زمین تا این ستاره را گوی‌های گوی به شعاع ۲ متر به چشم طوری در مرکز گوی‌ها زمین رها کرده در خط حرکت کنند بر طبق بردی حجم کل گوی‌ها در یک متر مکعب کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

$10^8 \text{ m/s} = c \times 10^8$  سرعت نور

۲  ۱۰

۴  ۱۰

۱  ۱۰

۳  ۱۰

۱۹۱

۱۹۲ اگر زمین را کره ای بلند داشت به شعاع  $6400$  کیلومتر در نظر بگیریم مساحت آن چند هکتار مربع و حجم آن چند سانتیمتر مکعب است ؟  $\pi = 3$

۱  $4,9 \times 10^{14}$  و  $1,05 \times 10^{27}$   ۲  $1,05 \times 10^{27}$  و  $4,9 \times 10^{14}$

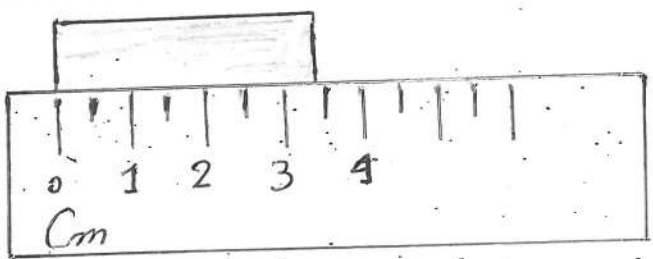
۳  $4,9 \times 10^{14}$  و  $1,05 \times 10^{27}$   ۴  $1,05 \times 10^{27}$  و  $4,9 \times 10^{14}$

۱۹۳ یک هواپیما در ارتفاع  $5000$  فوتی از سطح زمین در حال پرواز است. اگر هر فوت معادل  $12$  اینچ و هر اینچ با  $2,54$  سانتیمتر در نظر بگیریم، ارتفاع پرواز چند متر است ؟

۱  $1,5 \times 10^5$   ۲  $1,28 \times 10^4$   ۳  $1,8 \times 10^3$   ۴  $7 \times 10^4$

۱۹۴ طول جسم را با یک خطکش اندازه گرفته ایم. نتیجه اندازه گیری با دقت تر قس خطی کدام است ؟

۱  $3,3 \text{ Cm} \pm 75 \text{ Cm}$   ۲  $3,3 \text{ Cm} \pm 71 \text{ Cm}$   ۳  $33 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm}$   ۴  $33 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$



۱۹۵ ظرفی با  $5 \text{ Kg}$  از نوع A چغالی  $720 \text{ g/L}$  پر شده است. برای بزرگ کردن این ظرف با نوع B به  $3 \text{ Kg}$  از نوع B نیاز است. چغالی نوع B چند  $\text{g/L}$  است ؟

۱  $540$   ۲  $1200$   ۳  $216$   ۴  $600$

۱۹۶ اگر هر درج معادل  $1.8$  سانتیمتر و هر سانتیمتر معادل  $6000$  درج باشد در این صورت  $104$  کیلومتر معادل چند فرنت است ؟

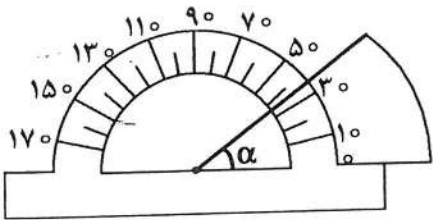
۱  $\frac{5}{2}$   ۲  $\frac{5}{3}$   ۳  $\frac{3}{5}$   ۴  $\frac{3}{5}$

۱۹۷ حجم ظرف برآزاد ۱۸۰ گرم و جرم هین طرف برآزاد ۱۶ گرم است در حالی  
 آب و جرم کل آن ۹/۵۰۰ گرم و جرم طرف دیگری ۱۸۰ گرم است  
 ۱ ۱۰۰ گرم و ۸۰ گرم

۲ ۱۰۰ گرم و ۶۰ گرم

۳ ۱۰۰ گرم و ۲۰ گرم

۴ ۸۰ گرم و ۱۰۰ گرم



۱۹۸ سه عدد یک تعالی که برابر با اندازه هر طرفه الم. کدام  
 یک از گزارش های زیر در مورد آن صحیح است؟

۱  $36 \pm 5$

۲  $36.2 \pm 15$

۳  $36 \pm 1$

۴  $36 \pm 10$

A ۳/۲۵

۱۹۹ یک آمپرسنج رقیبی (دیجیتال) شدت جریان مدار را نشان می دهد  
 نشان می دهد که کدام یک از گزارش های زیر صحیح است؟

۱  $(3.25 \pm 0.1) A$

۲  $(3.250 \pm 0.05) A$

۳  $(3.25 \pm 0.5) A$

۴  $(3.250 \pm 0.1) A$

۲۰۰ از کلماتی که به نیرو - جرم - زمان - فشار - دما - سرعت - جریان الکتریکی  
 و مقدار ماده اشاره می کند نامی آن ها در SI کست اصلی و چند کلمه هستند

۱ ۵ اصلی و ۳ فرعی

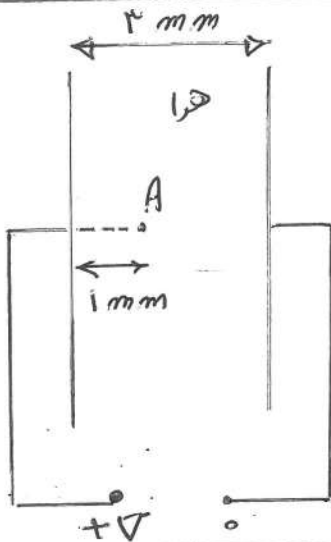
۲ ۴ اصلی و ۴ فرعی

۳ ۳ اصلی و ۵ فرعی

۴ ۶ اصلی و ۲ فرعی

۲۰۱ اگر خازنی را با اختلاف پتانسیل ۵۰۰ ولت و در یک سیم  $5 \times 10^{-7}$  انرژی در آن ذخیره می شود. ظرفیت خازن چند میکوفاراد است؟

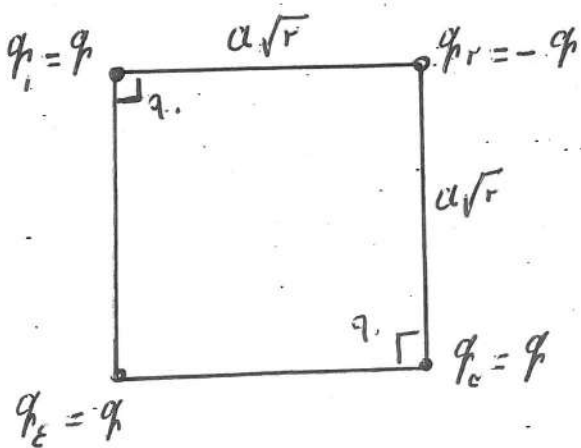
- ۱) ۲      ۲) ۸      ۳) ۴      ۴) ۲,۵



۲۰۲ جهت سطح حرکت از صفحات خازنی  $10 \text{ cm}^2$  است و دو صفحه آن به اختلاف پتانسیل ۷ وصل شده اند. اگر بار ذخیره شده در هر یک از صفحات آن ۹۰۰ میکوکولن باشد. پتانسیل نقطه A چند ولت است؟

$\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \text{ F/m}$

- ۱) ۱۰۰      ۲) ۵۰      ۳) ۱۵۰      ۴) ۲۵

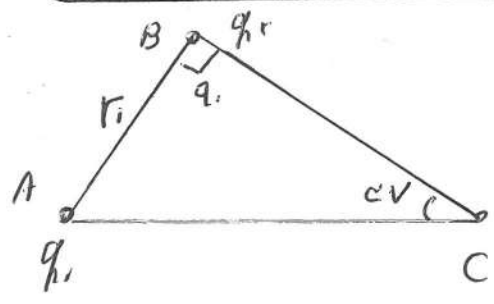


۲۰۳ در شکل مقابل میدان الکتریکی حاصل از بارهای الکتریکی در مرکز مربع کدام است؟

- ۱)  $\frac{\sqrt{2} K q}{a^2}$       ۲)  $\frac{2\sqrt{2} K q}{a^2}$       ۳)  $\frac{K q}{a^2}$       ۴)  $\frac{2 K q}{a^2}$

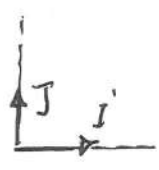
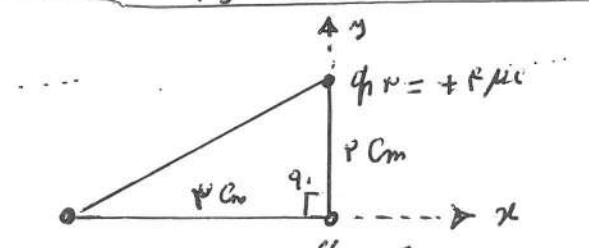
۲۰۴ دو بار الکتریکی  $+q_1$  و  $+2q_1$  به فاصله ۲ متر از صفحه F بر سر سیم ولاد می گذارند. چند درصد از بار  $+q_1$  به بار  $+q_1$  منتقل شود؟ انرژی در صفحه در این حالت چند میکوفاراد است؟

- ۱) ۷۵      ۲) ۲۵      ۳) ۵۰      ۴) ۲۰



۲.۵ اگر بار الکتریکی  $q_1$  برابر  $q_2$  که در نقطه B قرار دارد نیروی  $F$  ولروکت و وقتی بار  $q_3$  را به نقطه C منتقل کنیم، نیروی ولروکت برابر  $q_1$  برابر  $F$  شود، نسبت  $\frac{F}{F_1}$  که امیر است؟

- ۱  $\frac{25}{9}$     ۲  $\frac{9}{25}$     ۳  $\frac{25}{16}$     ۴  $\frac{16}{25}$



۲.۶ مقدار میدان الکتریکی حاصل از بارهای  $q_1$  و  $q_2$  در محل بار  $q_3$  که امیر است؟

- ۱  $\vec{E} = 5x\hat{i} + 9x\hat{j}$     ۲  $\vec{E} = 5x\hat{i} - 9x\hat{j}$     ۳  $\vec{E} = -5x\hat{i} + 9x\hat{j}$     ۴  $\vec{E} = -5x\hat{i} - 9x\hat{j}$

۲.۷ اختلاف پتانسیل بین دو صفحه یک خازن سطح را از ۲۸ ولت به ۴ ولت افزایش دادیم که در نتیجه ۱۵ میکروکولن بار از ذخیره شده در خازن اضا قدری شود، ظرفیت خازن چند میکرو فاراد است؟

- ۱ ۵    ۲ ۳    ۳ ۱۸    ۴ ۱/۲۵

۲.۸ خازن سطحی را این قدر از فولاد جدا نمودیم تا فاصله صفحه‌های آن ۲ برابر کنیم در نتیجه انرژی ذخیره شده در خازن  $K$  برابر شود اگر فاصله صفحه‌های خازن را در این بین که به فولاد وصل است ۳ برابر کنیم، انرژی خازن  $K'$  برابر می‌شود، نسبت  $\frac{K'}{K}$  که امیر است؟

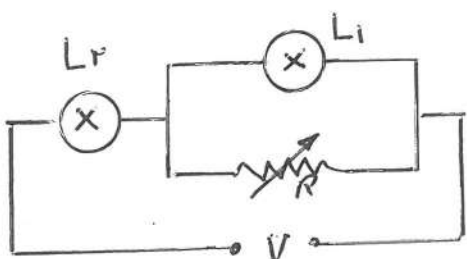
- ۱ ۴    ۲ ۱/۴    ۳ ۲    ۴ ۱/۲

۲.۹ اگر بار الکتریکی مثبت  $q$  در یک میدان الکتریکی یکنواخت رها شود در ..... خطوط میدان چه جایی شود و انرژی پتانسیل الکتریکی آن؟

- ۱ خلاف جهت کاهش    ۲ هم جهت افزایش    ۳ هم جهت کاهش    ۴ خلاف جهت ثابت

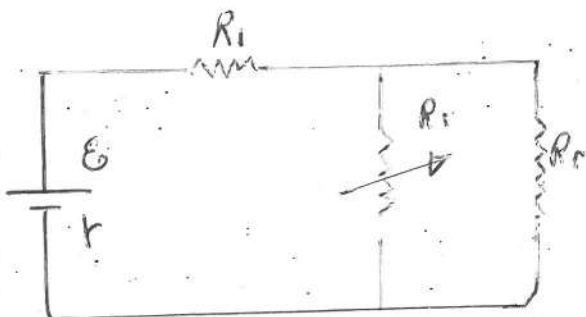
۲۱۰ بار الکتریکی  $q = -5 \times 10^{-6} \text{ C}$  از نقطه ای پتانسیل  $V_1 = -4.7 \text{ V}$  به نقطه ای پتانسیل  $V_2 = -1.0 \text{ V}$  حرکت می کند. ولت آزادانه  $\mathcal{E}$  به چه مقدار خواهد بود که انرژی پتانسیل الکتریکی  $q$  چه اندازه در طی این تغییر کند؟

- ۱)  $25 \times 10^{-6} \text{ J}$  افزایش  ۲)  $25 \times 10^{-6} \text{ J}$  کاهش  ۳)  $15 \times 10^{-6} \text{ J}$  افزایش  ۴)  $15 \times 10^{-6} \text{ J}$  کاهش



۲۱۱ در مدار رو به رو  $V$  مقداری است که به تدریج  $R$  را افزایش دهیم، نور لامپ های  $L_1$  و  $L_2$  به تدریج از حالت به چه چیزی تغییر می کند؟

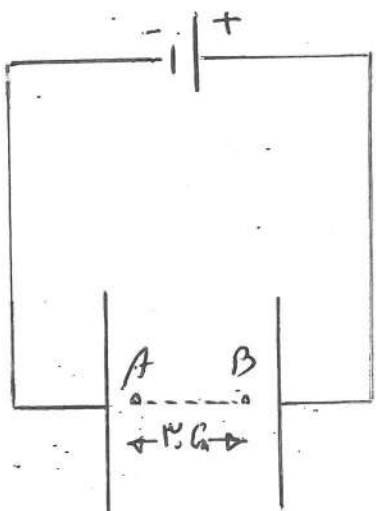
- ۱) افزایش - کاهش  ۲) کاهش - کاهش  ۳) افزایش - افزایش  ۴) کاهش - افزایش



۲۱۲ در مدار رو به رو مقاومت  $R_2$  را به تدریج افزایش می دهیم، ولت نور آن چگونه تغییر می کند؟

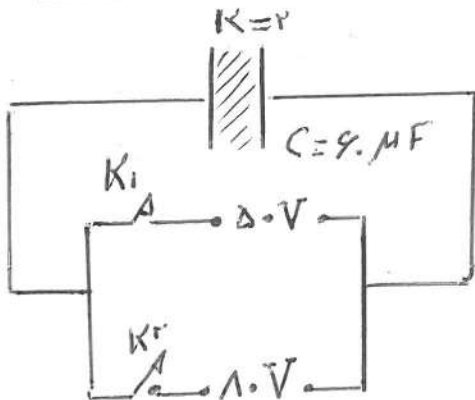
- ۱) ثابت می ماند  ۲) افزایش می یابد  ۳) کاهش می یابد

۴) نسبت به مقاومت درونی سولده کمتر است



۲۱۵ سطحین فصل رو به رو، مادریک میدان الکتریکی متوجه می شود به نزدیکی  $E = 1.0 \times 10^5 \text{ N/C}$  خرد ای به حجم  $10^{-5} \text{ m}^3$  و بار الکتریکی  $+2 \mu\text{C}$  از نقطه A در صلافت کپتور حفظ می ماند پرتاب شده و در نقطه B متوقف می شود. تسدی این توده در نقطه A چه شد؟

- ۱)  ۲)  ۳)  ۴)
- ۴)  ۵)

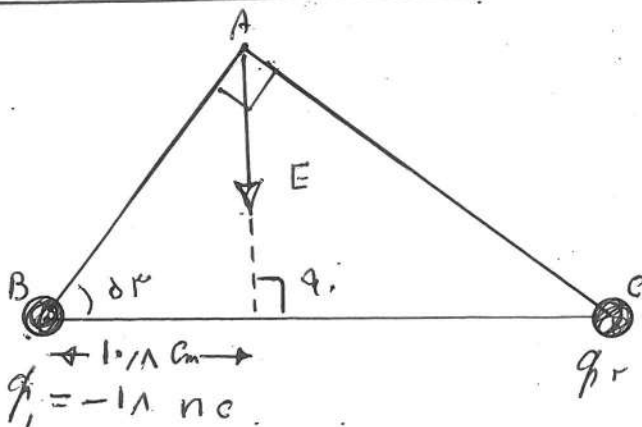


۲۱۴ در مدار زیر برود ابتدا کلید  $K$  وصل در  $K_2$  قطع است. در این از قطع کلید  $K_1$  در لحظه بار خازن و عایق را از زمین صفحات خازن خارج نموده و کلید  $K_2$  را وصل کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن نسبت به حالت اول، چند درصد تغییر می کند؟

- ۱۶ کاهش   
  ۱۶ افزایش   
  ۳۱ افزایش   
  ۲۱ کاهش

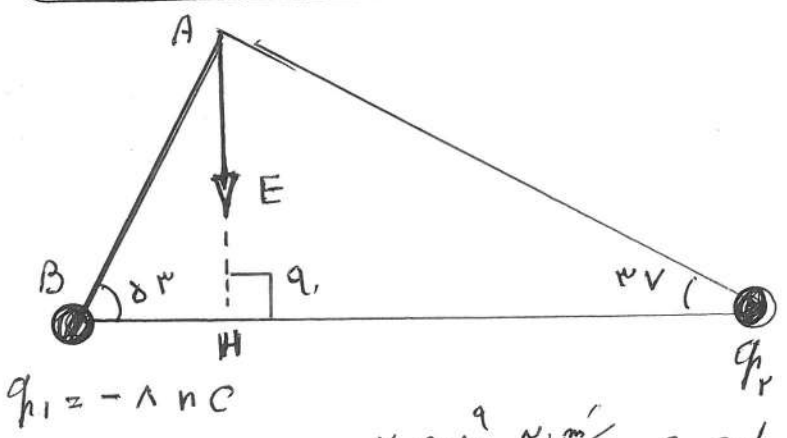
۲۱۵ خازنی را که عایق آن هوا و ظرفیت آن  $C$  است به یک باتری به اختلاف پتانسیل  $V$  متصل است. اگر بدون آن که خازن را از باتری جدا کنیم، کدام یک از روش های زیر می تواند انرژی ذخیره شده در خازن را ۲۵ درصد افزایش دهد؟

۱. با عایق به دی الکتریک  $K=1.25$  فاصله بین صفحات خازن را بزرگ کنیم  
 ۲. با عایق به دی الکتریک  $K=1.75$  فاصله بین صفحات خازن را بزرگ کنیم  
 ۳. فاصله بین صفحات خازن را ۲۰ درصد افزایش دهیم  
 ۴. فاصله بین صفحات خازن را ۲۵ درصد افزایش دهیم



۲۱۶ در مثل زیر برود در بردار میدان الکتریکی حاصل حال از دو بار الکتریکی  $q_1$  و  $q_2$  بردار  $E$  است اندازه بردار  $E$  چند میکرون بزرگن است؟  $K=9 \times 10^9$

- ۱  $3.25 \times 10^3$   
 ۲  $4 \times 10^3$   
 ۳  $6.25 \times 10^3$   
 ۴  $5 \times 10^3$

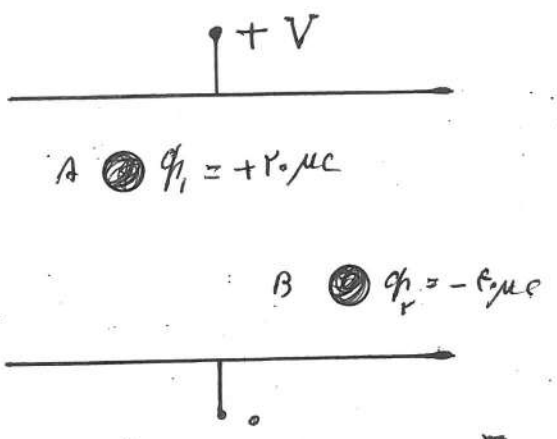


۲۱۷ در شکل روبه رو  $BC = 1.0 \text{ m}$  و بردار  $E$  میدان الکتریکی خالص حاصل از بارهای  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه  $A$  می باشد. اندازه بردار  $E$  و جهت

$q_1 = -8 \text{ nC}$

$K = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$

- بار  $q_2$  کدام یک از موارد زیر است ؟
- ۱  $1.25 \times 10^{-6} \text{ C}$  و سمت
  - ۲  $1.5 \times 10^{-6} \text{ C}$  و سمت
  - ۳  $1.5 \times 10^{-6} \text{ C}$  و سمت
  - ۴  $1.25 \times 10^{-6} \text{ C}$  و سمت

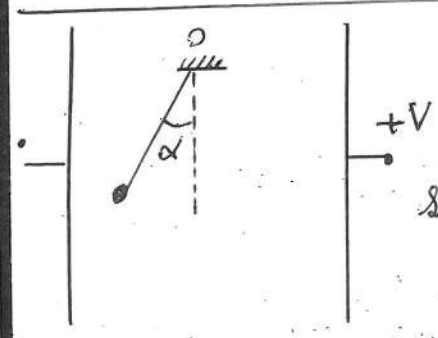


۲۱۸ اگر دو بار الکتریکی  $q_1$  و  $q_2$  در نقاط  $A$  و  $B$  بدون یک میدان الکتریکی متناهی قرار گیرند و بر بار  $q_1$  از طرف میدان الکتریکی نیروی  $F_1 = 4 \text{ N}$  وارد شود، بر بار  $q_2$  نیروی چند نیوتون وارد می شود

- ۱  $8 \text{ N}$  ↑
- ۲  $8 \text{ N}$  ↓
- ۳  $8 \text{ N}$  ↖
- ۴  $4 \text{ N}$  ↘

۲۱۹ مخزن مستطی با ظرفیت  $2 \mu\text{F}$  و بدون بار را با ولتاژ  $6 \text{ V}$  شارژ کرده پس آن را از موله جدا می کنیم اگر  $5 \times 10^4$  عدد الکترون از صفحه مثبت به صفحه منفی انتقال یابد، اختلاف پتانسیل دو سر مخزن چند ولت می شود

- ۱ ۶
- ۲ ۸
- ۳ ۱۰
- ۴ ۱۲



۲۲۰ آونگی به طول  $l$  با جرم  $m$  در یک میدان الکتریکی متناهی قرار دارد. در بار صاف  $q_1$  باشد زاویه  $\alpha$  برابر  $57^\circ$  درجه و اگر دارای بار  $q_2$  باشد  $\alpha = 53^\circ$  درجه خواهد شد نسبت  $|\frac{q_2}{q_1}|$  کدام یک از موارد زیر است ؟

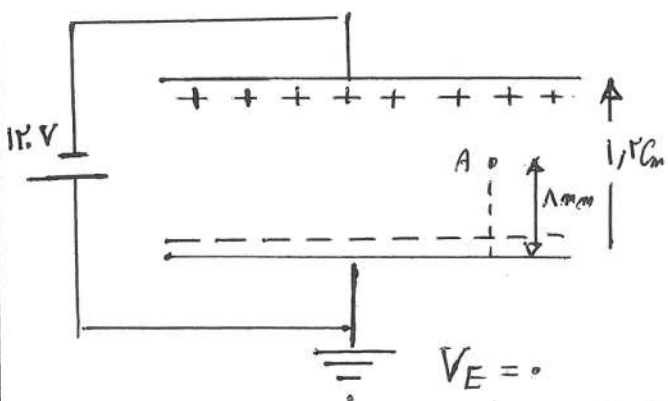
- ۱  $\frac{3}{4}$
- ۲  $\frac{4}{3}$
- ۳  $\frac{9}{16}$
- ۴  $\frac{16}{9}$

۲۲۱ در جهت حرکت هر یک از صفحات خازن تختی که عمیق آن هوا است برابر  $4.0 \text{ cm}^2$  در مرحله دوم صفحه آن  $1.2 \text{ mm}$  است. اگر این خازن را باید با سری با ولت  $500$  ولت وصل کنیم چند میکروژول انرژی در آن ذخیره می شود

$\epsilon_0 = 8.18 \times 10^{-12} \text{ F/m}$

- ۱)  ۲    ۲)  ۴    ۳)  ۲۰    ۴)  ۴۰

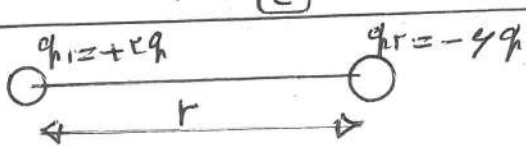
۲۲۲ دو صفحه رسانای موازی با ابعاد زیاد و مطابق شکل به یک باتری وصل کرده ایم. پتانسیل نقطه A چند ولت است؟



- ۱)  -۴۰    ۲)  +۴۰  
۳)  -۸۰    ۴)  +۸۰

۲۲۳ خازنی را که ظرفیت آن  $24 \mu\text{F}$  است به یک باتری به اختلاف پتانسیل  $7 \text{ V}$  وصل می کنیم. اگر به روش  $200 \mu\text{C}$  از صفحه منفی به صفحه مثبت انتقال دهیم انرژی خازن  $\frac{55}{6}$  میکروژول کاهش می یابد و  $7 \text{ V}$  چند ولت بوده است؟

- ۱)  ۱۰۰    ۲)  ۵۰    ۳)  ۲۵    ۴)  ۷۵

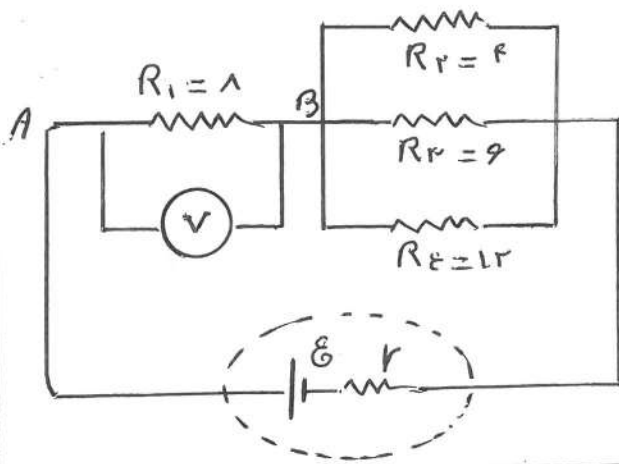


۲۲۴ دو بار الکتریکی  $q_1$  و  $q_2$  به فاصله  $r$  از یکدیگر قرار دارند. در میدان الکتریکی حاصل از بار  $q_1$  در محل بار  $q_2$  برابر  $E_1$  و میدان الکتریکی حاصل از بار  $q_2$  در محل بار  $q_1$  برابر  $E_2$  باشد. کدام یک از رابطه های زیر بین  $E_1$  و  $E_2$  برقرار است

- ۱)   $E_2 = E_1$     ۲)   $E_2 = -E_1$     ۳)   $E_2 = -5E_1$     ۴)   $E_2 = 3E_1$

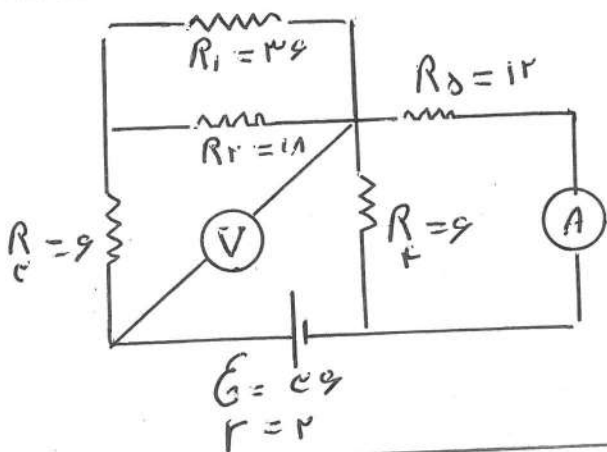
۲۲۵ فرض به رابطه  $C = \frac{q}{V}$  که از موارد زیر در مورد شکل خازن صحیح است؟

- ۱)   $C$  با  $q$  نسبت مستقیم دارد    ۲)   $C$  با  $V$  نسبت معکوس دارد  
۳)   $C$  به  $q$  و  $V$  نسبتی ندارد    ۴)   $C$  با  $q$  نسبت مستقیم و به  $V$  نسبتی ندارد



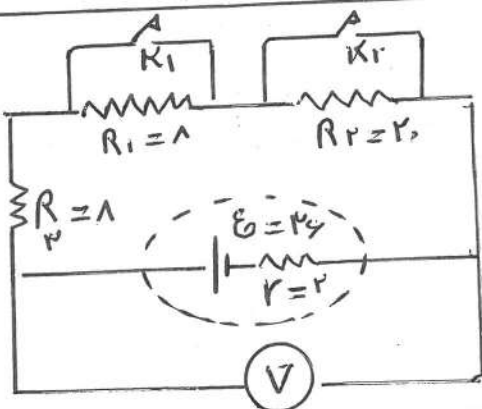
۲۲۶ در مدار زیر ولت منبع آرمی ۲۴ ولت را نشان می دهد ، تدران مصرفی مقاومت  $R_1$  چند برابر تدران مصرفی  $R_2$  است ؟

- ۱  ۸  
۲  ۲  
۳  ۳  
۴  ۴  
۵  ۱



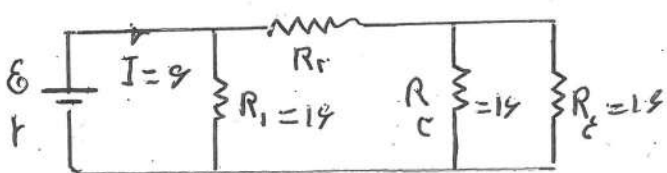
۲۲۷ در مدار زیر ولت منبع آرمی چند برابر تدران مصرفی  $R_3$  چه اعدای را نشان می دهد ؟

- ۱   
۲   
۳   
۴



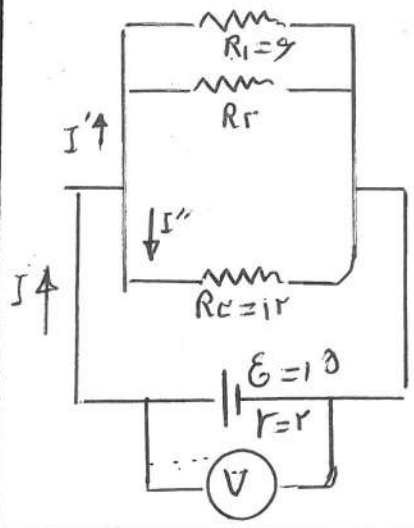
۲۲۸ در مدار زیر وقتی کلید  $K_2$  قطع و  $K_1$  وصل است ولت منبع آرمی عدد  $V_1$  در  $K_1$  را قطع و  $K_2$  را وصل کنیم عدد  $V_2$  را نشان می دهد  $(V_1 - V_2)$  چند ولت است ؟

- ۱  +۱۰۶  
۲  -۱۰۶  
۳  -۱۰۴  
۴  +۱۰۴



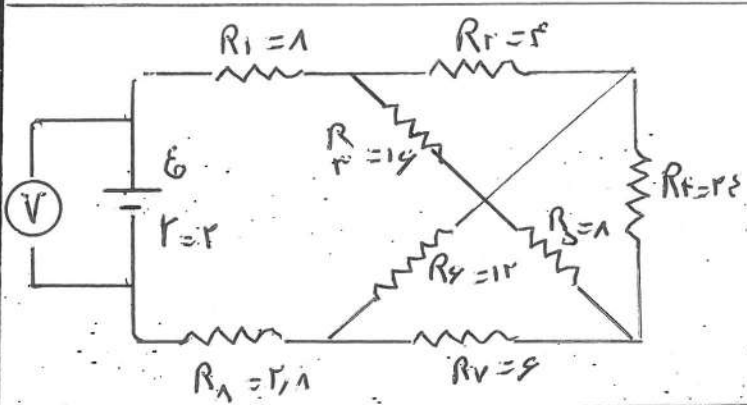
۲۲۹ در مدار زیر در حالت تعادل  $R_2$  برابر ۴۸ ولت است ، تدران مصرفی  $R_2$  چند ولت است ؟

- ۱  ۳۸۴  
۲  ۲۴  
۳  ۴۸  
۴  ۹۶



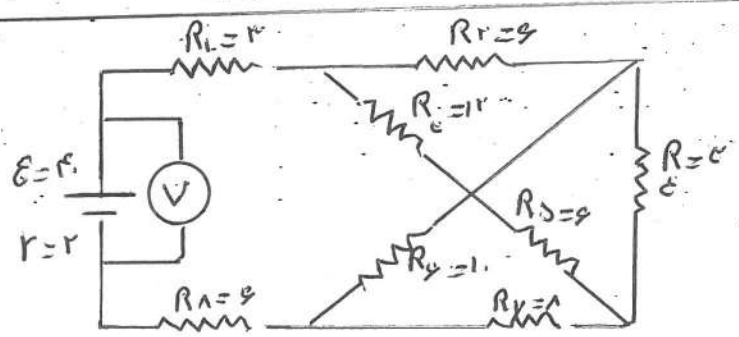
۲۴. در مدار زیر ولت سنج آرمانی عدد ۹ ولت را نشان دهد، شدت جریان  $I'$  و تکران مصرفی مقاومت  $R_2$  کدام یک از موارد زیر است؟

- ۱  $2,25A$  و  $2,75W$
- ۲  $2,25A$  و  $2,75W$
- ۳  $3A$  و  $1,08W$
- ۴  $2A$  و  $4,8W$



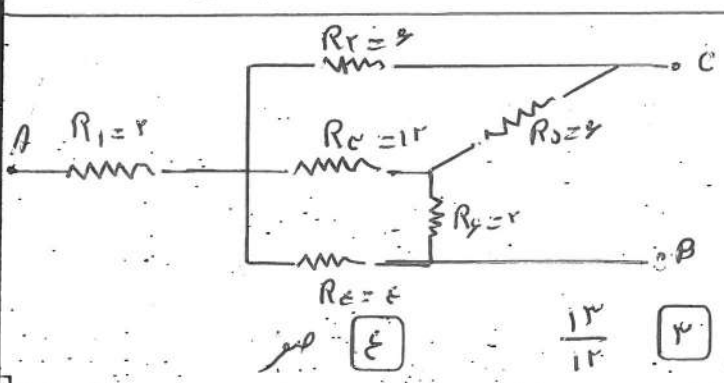
۲۵. در مدار زیر ولت سنج آرمانی ۴ ولت را نشان دهد، تکران مصرفی مقاومت  $R_1$  چند ولت است؟

- ۱  $32,00$
- ۲  $58,72$
- ۳  $25,92$
- ۴  $18$



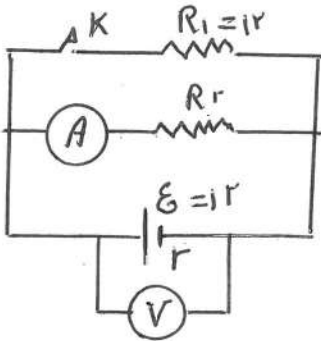
۲۶. در مدار زیر ولت سنج آرمانی ۴ ولت را نشان می دهد

- ۱  $52$
- ۲  $44$
- ۳  $54$
- ۴  $36$



۲۷. در مدار زیر ولت سنج از دو نقطه A و C استفاده کنیم مقاومت معادل مدار R در وقتی از دو نقطه A و B استفاده کنیم مقاومت معادل مدار  $R'$  می شود. ا شدت  $R$  و  $R'$  چند اهم ولت؟

- ۱  $\frac{1}{3}$
- ۲  $\frac{4}{3}$
- ۳  $\frac{13}{12}$
- ۴ صفر



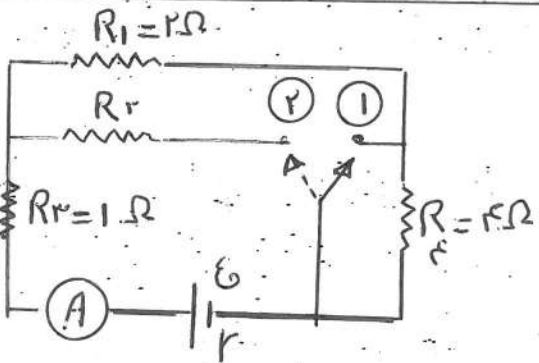
۲۳۴ در مدار زیر وقتی کلید K باز است ولت سنج لیدہ ال A ولت دے آمپرسنج لیدہ ال ۲A دے ان من دھندہ لے کلید را بندیم ولت سنج دے آمپرسنج کدلم لے لے اعدا دے زیر اے ان من دھندہ ؟

- ۱) ۱.۷ و ۱A      ۲) ۱.۷ و ۲.۴A

- ۳) ۷.۲۷ و ۲.۴A      ۴) ۷.۲۷ و ۲A

۲۳۵ سقا دے  $R_1 = 4\Omega$  اھم را تک بار بہ طور موازی با سقا دے  $R_2$  لیدہ و دوسرے مجموعہ را بہ طور سقا دے سرنجی با سقا دے داخلی ناخبر من بندیم و باز دے سقا دے  $R_1$  را بطور سرنجی با سقا دے  $R_2$  لیدہ دے دے سرنجی سقا دے وصل من کنیم و اے شدت جریں در مدار دے حالت موازی ع برابر شدت جریں دے حالت سری اے شدہ با سقا دے  $R_2$  چند اھم اے ؟

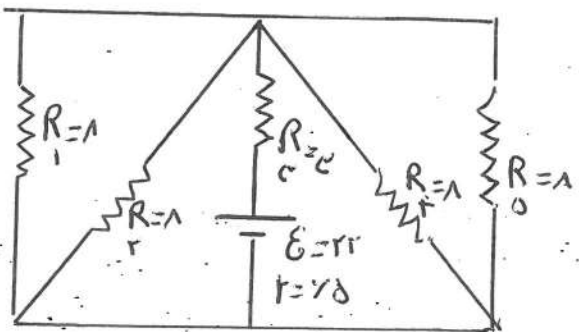
- ۱) ۴      ۲) ۸      ۳) ۲۰      ۴) ۱۶



۲۳۶ در مدار زیر و اگر لیدہ کلید در وضع ۱ دے در وضع ۲ قرار دے دے آمپرسنج آدھی دے شدت حالت تک بار عدو بر اے ان من دھندہ با سقا دے  $R_2$  چند اھم اے ؟

- ۱) ۲      ۲) ۶

- ۳) ۴      ۴) ۳



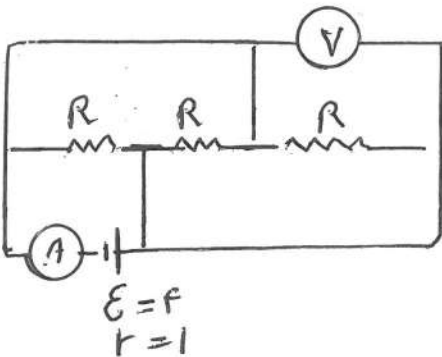
۲۳۷ در مدار زیر و اگر لیدہ کلید در وضع ۱ دے در وضع ۲ قرار دے دے آمپرسنج آدھی دے شدت حالت تک بار عدو بر اے ان من دھندہ با سقا دے  $R_5$  چند اھم اے ؟

- ۱) ۳

- ۲) ۴

- ۳) ۲

- ۴) ۲.۵

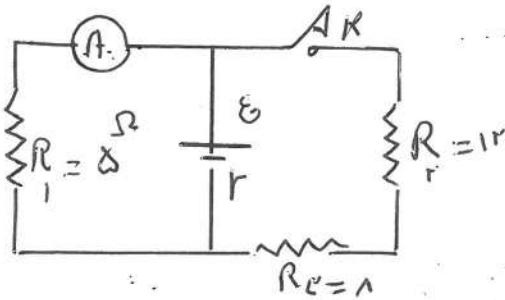


۲۳۸ در مدار زیر مدار  $R = 45 \Omega$  باشد ما ولت سنج و آمپر سنج  
آرمانی چه اندازه را نشان می دهند

۱  $4V$  و  $5A$

۲  $4V$  و  $25A$

۳  $3.75V$  و  $25A$  ۴  $3.75V$  و  $5A$

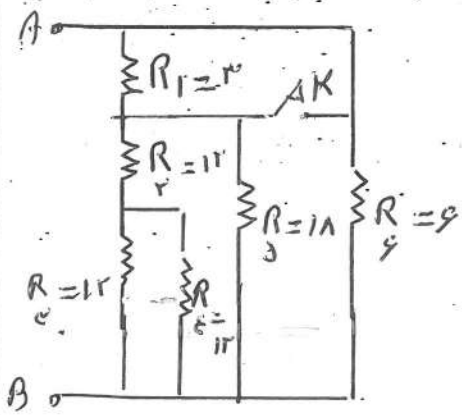


۲۳۹ در مدار زیر مدار کلید  $K$  باز باشد آمپر سنج  
آرمانی ۲ آمپر را از کلید  $K$  نشانه کند

آمپر سنج  $1.92A$  را نشان می دهد ما ولت  
سنج و مقاومت خارجی باتری کدام یک از  
مولد زیر است ؟

۱  $12V$  و  $1 \Omega$  ۲  $12V$  و  $5 \Omega$

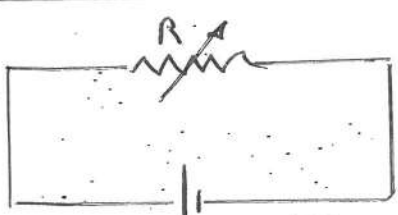
۳  $10V$  و  $5 \Omega$  ۴  $10V$  و  $4 \Omega$



۲۴۰ در مدار زیر مدار است کلید  $K$  باز است کلید بسته  
شود، تفاوت معادل بین دو نقطه  $A$  و  $B$  چگونه  
تغییر می کند ؟

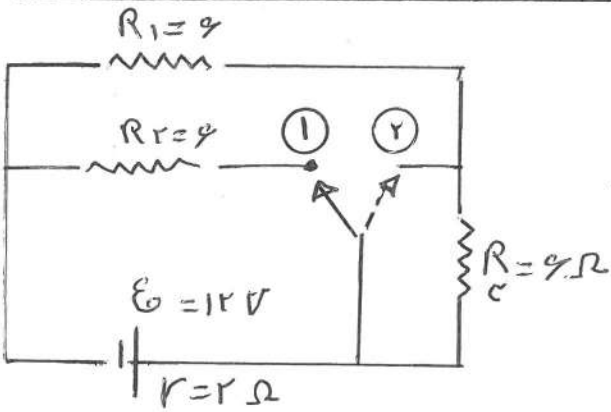
۱  $2.6 \Omega$  کاهش می یابد ۲  $2.6 \Omega$  افزایش می یابد

۳  $4 \Omega$  کاهش می یابد ۴  $4 \Omega$  افزایش می یابد



۲۴۱ در مدار زیر مدار دو تفاوت متغیر  $R$  است ما برابر  $R_1$   
و ما برابر  $R_2$  می شود. در هر دو صورت توان  
خارجی باتری یکسان باشد، تفاوت خارجی مولد  
کدام است ؟

۱  $r = \sqrt{R_1 R_2}$  ۲  $r = \sqrt{R_1^2 + R_2^2}$  ۳  $r = \frac{2R_1 R_2}{R_1 + R_2}$  ۴  $r = \frac{R_1 + R_2}{2}$

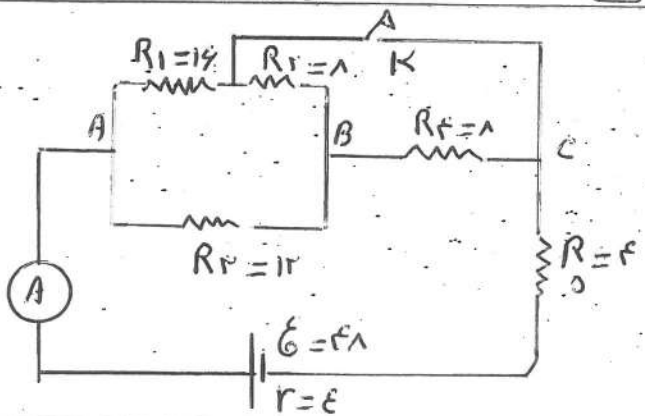


۲۴۲ در مدار زیر و ابتدا کلید در وضعیت ۱  
 سپس در وضعیت ۲ قرار می‌گیرد.  
 تکران خودی با سری چند ولت تغییر می‌کند

- ۱ صفر
- ۲ ۱۲٫۵
- ۳ ۹
- ۴ ۲٫۵

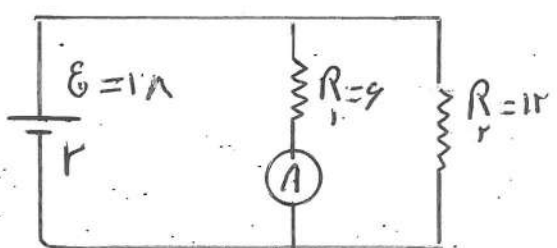
۲۴۳ روی دو لامپ ولت‌سنجی اعداد (۲۲۰ و ۲۰۰ و ۲۲۰ و ۲۰۰) و (۲۲۰ و ۲۰۰) نوشته شده است. اگر این دو لامپ را به صورت موازی به یکدیگر وصل کنیم و در یک مجموعه را به اختلاف پتانسیل ۲۲۰ ولت وصل کنیم، تکران مصرفی مجموعه دو لامپ چند ولت می‌شود. از تغییر مقاومت لامپ‌ها صرف‌نظر کنید

- ۱ ۳۵۰
- ۲ ۱۷۵
- ۳ ۱۷۱٫۵
- ۴ ۸۶



۲۴۴ در مدار زیر و وقتی کلید K باز است، آمپر  
 آمپری عدد I و وقتی بسته شود عدد I'  
 را نشان می‌دهد. نسبت I' به I کدام است

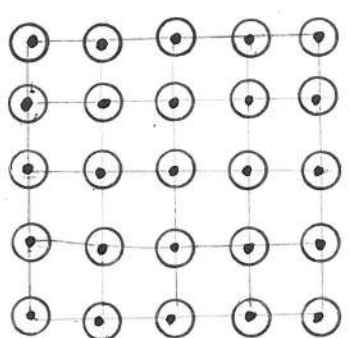
- ۱ ۴/۳
- ۲ ۳/۴
- ۳ ۳/۲
- ۴ ۲/۳



۲۴۵ در مدار زیر و اگر آمپر ۲ آمپر  
 را نشان دهد، تکران تلف شده  
 با سری چند ولت است؟

- ۱ ۳۶
- ۲ ۱۸
- ۳ ۲۴
- ۴ ۱۲

مرتضی امامی

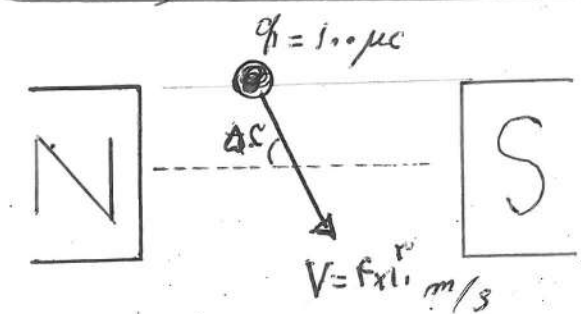


$q = -50 \mu C$   
 $v \leftarrow$

ذره‌ای با بار الکتریکی  $q = -50 \mu C$  با سرعت  $200 \text{ m/s}$  در راستای عمود بر خطوط میدان مغناطیسی که اندازه آن  $18 \text{ T}$  است وارد می‌شود،

اندازه نیروی وارد بر بار الکتریکی از طرف میدان چند نیوتون و جهت آن کدام است؟

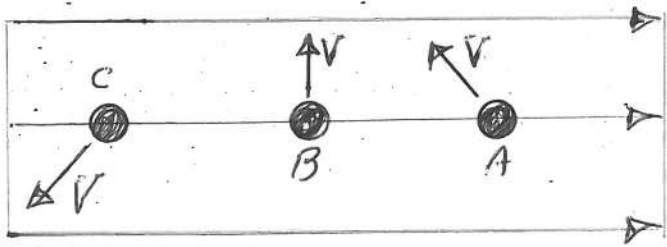
- ۱   $4 \times 10^{-3} \text{ N}$   ۲  $8 \times 10^{-3} \text{ N}$   ۳  $8 \times 10^{-3} \text{ N}$   ۴  $16 \times 10^{-3} \text{ N}$   ۵  $16 \times 10^{-3} \text{ N}$



بار الکتریکی  $q = +100 \mu C$  مطابق شکل وارد یک میدان مغناطیسی متناوب می‌شود. اگر اندازه نیروی وارد از طرف میدان مغناطیسی بر بار الکتریکی مادی

۱۶ نیوتون باشد، اندازه میدان مغناطیسی چند گاوس و جهت نیرو در چه جهت است؟

- ۱   $4000 \text{ G}$   ۲  $4000 \text{ G}$   ۳  $5000 \text{ G}$   ۴  $5000 \text{ G}$

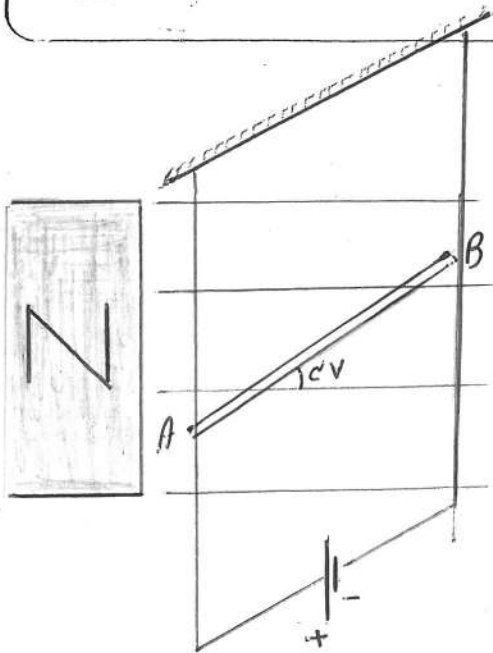


اگر یک الکترون مطابق شکل A در C و B با سرعت  $v$  وارد یک میدان مغناطیسی متناوب می‌شود در کدام یک از نقاط A، B و C، نیروی وارد بر الکترون عمود بر صفحه کاغذ به طرف بالا است؟

- ۱   $B \text{ و } A$   ۲  $C \text{ و } A$   ۳  $C \text{ و } B$   ۴  $C$

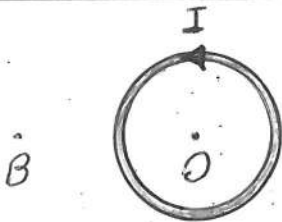
بار الکتریکی  $q = -10 \mu C$  با سرعت  $5 \times 10^4 \text{ m/s}$  به طرف عمود وارد یک میدان مغناطیسی  $10 \text{ T}$  می‌شود که اندازه آن  $10 \text{ T}$  است. جهت نیروی وارد بر آن از طرف میدان مغناطیسی چند نیوتون است؟

- ۱   $2 \text{ N}$   ۲  $2 \text{ N}$   ۳  $2 \text{ N}$   ۴  $2 \text{ N}$



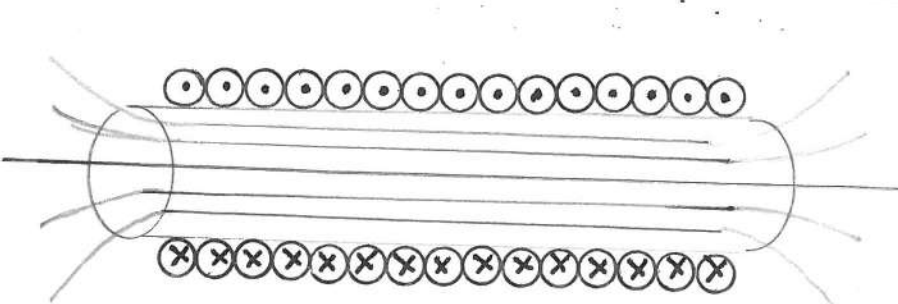
۲۵۰ ازسیم مسی ضخیم و افقی AB به طول ۵ سانتیمتر که در سطح دور شده تخت آویخته شده و وسط آن شکل در میدان مغناطیسی یکنواختی که اندازه آن ۱۸ تسلا است جریان ۲ آمپر عبور می کند ، نیروی وارد بر سیم چند نیوتون و در چه جهت است ؟  
 $I_{AB} = 2.5$

- ۱  $\uparrow$  ۲.۴۸  
 ۲  $\downarrow$  ۲.۴۸  
 ۳  $\rightarrow$  ۱.۸  
 ۴  $\leftarrow$  ۱.۸



۲۵۱ از یک حلقه قائم جریان I آبر در جهت داده شده عبور می کنند و میدان مغناطیسی حاصل از عبور جریان از حلقه در نقاط O و A و B به ترتیب  $B_1$  و  $B_2$  و  $B_3$  باشد ، کدام یک از موارد زیر صحیح است ؟

- ۱  $B_1 \odot$   $B_2 \odot$   $B_3 \odot$   $B_1 \otimes$   $B_2 \otimes$   $B_3 \otimes$   
 ۲  $B_1 \otimes$   $B_2 \otimes$   $B_3 \otimes$   $B_1 \odot$   $B_2 \odot$   $B_3 \odot$   
 ۳  $B_1 \odot$   $B_2 \odot$   $B_3 \odot$   $B_1 \otimes$   $B_2 \otimes$   $B_3 \otimes$   
 ۴  $B_1 \otimes$   $B_2 \otimes$   $B_3 \otimes$   $B_1 \odot$   $B_2 \odot$   $B_3 \odot$

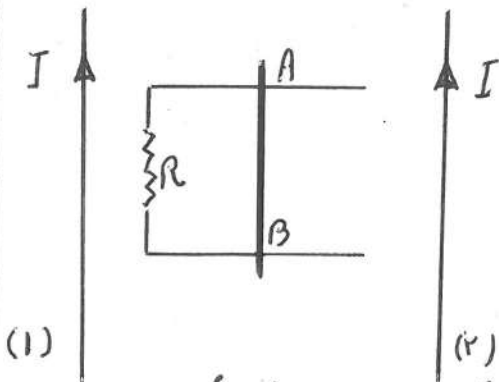


۲۵۲ سیم مسی به طول ۱۵ متر سیم مسی به قطر ۲ میلی متر است روی یک لوله مقوای استوانه ای به قطر ۵ سانتیمتر

طوری می پیچیم که حلقه حاصل برکتی قرار نگیرد ، اگر از این سیم جریان ۵ آمپر بطول آن شکل عبور دهیم ، اندازه میدان مغناطیسی روی محور سیم چند گاوس و جهت آن روی محور سیم که نام است ؟

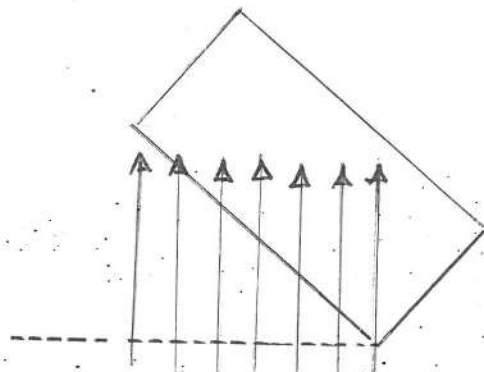
- ۱  $\rightarrow$  ۳۰  
 ۲  $\leftarrow$  ۳۰  
 ۳  $\rightarrow$  ۶۰  
 ۴  $\leftarrow$  ۶۰

۲۵۳ در شکل روی سیم  $AB$  مولاری دو سیم حامل جریان در دو وسط موازی آنها قرار دارد و کدام یک از روش های زیر با عیب می شود پتانسیل الکتریکی نقطه  $A$  نسبت به پتانسیل الکتریکی نقطه  $B$  شود



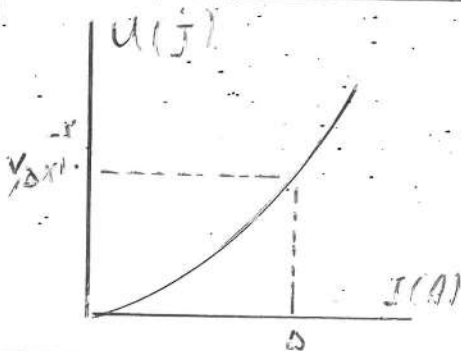
- ۱ سیم (۱) را به مولزات خودتان جهت چپ استواریم  
 ۲ سیم  $AB$  را به مولزات خودتان جهت راست چپ استواریم  
 ۳ جریان عبوری از سیم (۲) را افزایش دهیم  
 ۴ جریان عبوری از سیم (۱) را افزایش دهیم

۲۵۴ در شکل روی سیم جهت قاطب  $500 \text{ cm}^2$  دایره ای میدان مغناطیسی متناوبی که خطوط آن در راستای قائم است  $800$  گوسل عمود بر سطح قاطب  $4$  افقی  $30$  درجه است.  $10$  مغناطیسی گذار داخل قاطب عبور می کند چقدر و سرعت است ؟



- ۱  $2\sqrt{3} \times 10^{-5}$   
 ۲  $2 \times 10^{-5}$   
 ۳  $4 \times 10^{-5}$   
 ۴  $4\sqrt{3} \times 10^{-5}$

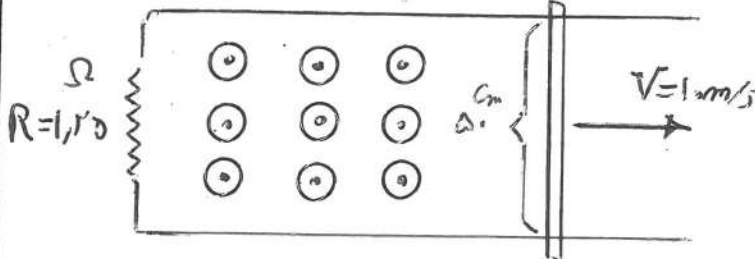
۲۵۵ نمودار تغییرات انرژی ذخیره شده در یک سیمولر بر حسب تغییر شدت جریان به صورت مثل متغایر است. ظرفیت ارتعاشی سیمولر چقدر است؟



- ۱ ۶  
 ۲ ۳  
 ۳ ۲.۵  
 ۴ ۵

۲۵۶ از یک سیم افقی جریان  $I = 2.0 \text{ A}$  از جنوب به طرف شمال عبور می کند. از طرف میدان مغناطیسی متناوبی  $6 \text{ mN}$  از جنوب به طرف مشرق وارد می شود. جهت و شدت میدان مغناطیسی کدام یک از گزینه های زیر است ؟

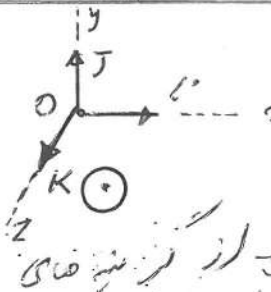
- ۱  $B = 78 \text{ T}$   $\otimes$   
 ۲  $B = 78 \text{ T}$   $\odot$   
 ۳  $B = 78 \text{ T}$   $\uparrow$   
 ۴  $B = 78 \text{ T}$   $\downarrow$



۲۵۷ در شکل تصویر یک سله رسانا به سرعت  $v = 1 \text{ cm/s}$  به سمت راست می لغزد و اندازه میدان مغناطیسی یکنواخت که بر صفحه کاغذ عمود است  $5 \text{ T}$  است. جهت جریان در مدار

الکتروموتوری القایی مصرف شده در مقاومت  $R$  چند وارت است ؟

- ۱) پادایم عدد و ۵  ۲) ساعت و ۵  ۳) ساعت و ۵۰۰۰  ۴) ساعت و ۷۰

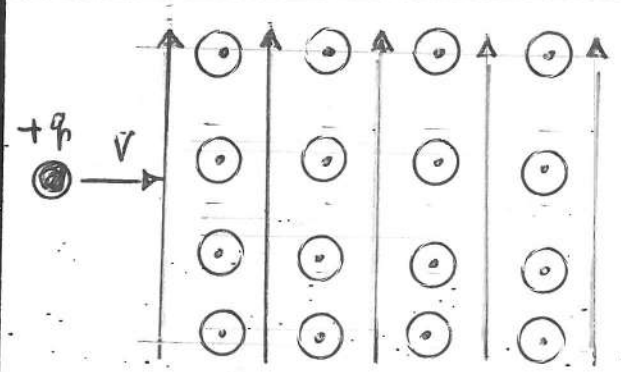


۲۵۸ از یک سیستم است که در آن مقدار جرم  $0.5 \text{ kg}$  قرار دارد و قسمتی از آن به طول  $75 \text{ cm}$  در یک میدان مغناطیسی یکنواخت که اندازه آن  $B = 1.5 \text{ kT}$  است و در جهت  $\vec{B} = 1.5 \hat{k} \text{ T}$  است و جریان  $I = 2.4 \hat{i} \text{ A}$  عبور می کند. با توجه به شکل تصویر، نیروی وارد بر قسم کدام یک از گزینه های زیر است ؟

- ۱)  $2.7 \hat{j}$  نیوتون  ۲)  $3.6 \hat{j}$  نیوتون  ۳)  $3.6 \hat{j}$  نیوتون  ۴)  $2.7 \hat{j}$  نیوتون

۲۵۹ سازه با ابعاد  $1 \text{ m}$  که از یک سیم به ضریب القایی  $3 \text{ H}$  از هاشمی می گذرد به صورت  $q = ct^2 + ct^3$  در  $SI$  می باشد. با انرژی ذخیره شده در سیم در لحظه  $t = 1$  چند ژول است ؟

- ۱)  $21.6$   ۲)  $6$   ۳)  $3.75$   ۴)  $7.5$

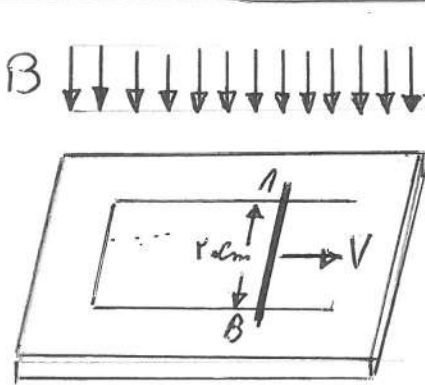


۲۶۰ یک خزه به جرم  $m$  که دارای بار  $+q$  است مطابق شکل، به سمت راست  $v$  وارد دو میدان الکتریکی و مغناطیسی می شود. در میدان مغناطیسی را خود برابر کنیم، برای آن که مسیر حرکت جسم با دو در تغییر نکند،  $E$  را

- ۱) میدان  $E$  را بصفت کنیم   
 ۲) سرعت حرکت را  $2$  برابر کنیم   
 ۳) میدان  $E$  را  $2$  برابر کنیم   
 ۴) میدان  $E$  را در سرعت را هر کدام  $2$  برابر کنیم

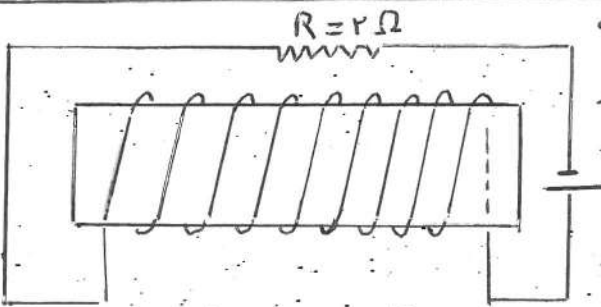
۲۶۱ سار مغناطیسی در به طر عمود از داخل سطح عبور می کند ، کدام یک از موارد زیر درست است ؟

- ۱ نیروی محرکه القایی متناوب  
۲ جریان القایی  
۳ ضرب خود القایی  
۴ میدان مغناطیسی



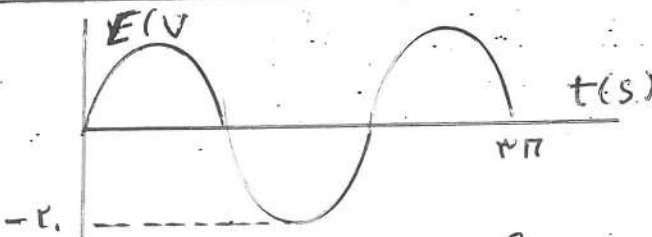
۲۶۲ روی یک شمشیر لایفی یک سیم U شکل قرار دارد و سیم AB را به جهت ثابت ۵ mA روی سیم U شکل می لغزانیم . اگر اندازه میدان مغناطیسی  $7.8 \times 10^{-4}$  T باشد ، نیروی محرکه القایی در سیم AB چند ولت و جهت آن افق باشد در کدام جهت است ؟

- ۱ ۸ mV از A به طرف B  
۲ ۷۸ mV از B به طرف A  
۳ ۸۰ mV از A به طرف B  
۴ ۸۰ mV از B به طرف A



۲۶۳ در شکل زیر دو تیران مغزنی مقاومت R برابر ۸ ولت دارند از این میدان مغناطیسی حاصل از سیمون روی محور آن  $7.8 \times 10^{-4}$  T باشد . تعداد حلقه های سیمون در واحد طول کدام است

- ۱ ۱۵  $\frac{T \cdot m}{A}$   
۲ ۳۰  
۳ ۷۰  
۴ ۴۰



۲۶۴ مقاومت  $R = 5 \Omega$  را به جریان متناوبی وصل می کنیم که تغییرات نیروی محرکه آن به صورت شکل نشان است ، معادله شدت جریان در SI کدام است ؟

- ۱  $I = 4 \sin \pi t$   
۲  $I = 4 \sin \pi t$   
۳  $I = 2 \sin t$   
۴  $I = 4 \sqrt{2} \sin t$

۲۶۵ برداری با بار  $-1.6 \times 10^{-19}$  C به جهت  $\vec{v} = 2 \times 10^6 \hat{i}$  متر بر ثانیه در یک میدان مغناطیسی متناوبی  $\vec{B} = -7.2 \hat{j}$  قرار دارد . نیروی که از طرف میدان مغناطیسی بر این ذره وارد می شود چند نیوتون است ؟

- ۱  $7.16 \times 10^{-14}$   
۲  $-7.16 \times 10^{-14}$   
۳  $7.16 \times 10^{-13}$   
۴ صفر

$$x_A = 0 \Rightarrow -\varepsilon t + c\varepsilon = 0 \Rightarrow t = 1$$

$$x_B = 0 \Rightarrow 1t - 2\varepsilon = 0 \Rightarrow t = 2, \Delta t = 1 - 2 = -1$$

گزینه (۱) صحیح است

$$\Delta x = \frac{1}{2}(V_r + V_i)\Delta t \Rightarrow$$

گزینه (۳) صحیح است

$$x_r - x_i = \frac{1}{2}(V_r + V_i)(t_r - t_i) \Rightarrow v_{r,0} - 2\varepsilon = \frac{1}{2}(v_{r,0} + v_i)(t_r + 2 - t_i) \Rightarrow$$

$$v_i = 12 \text{ m/s}, V_r - v_i = 2a(x - x_i) \Rightarrow (v_{r,0})^2 - (12)^2 = 2a(v_{r,0} - 2\varepsilon) \Rightarrow a = \frac{c}{5}$$

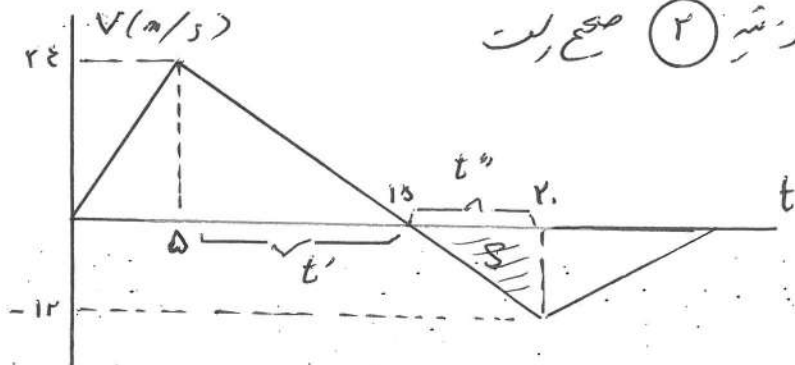
$$\frac{2\varepsilon}{12} = \frac{t'}{t''} \Rightarrow$$

گزینه (۲) صحیح است

$$2 = \frac{t'}{15 - t'} \Rightarrow t' = 10$$

$$\Delta m = S = \frac{1}{2} \times 10 \times | -12 |$$

$$\Delta m = 30$$



$$v_i = at_i = 2 \times 5 = 10 \text{ m/s}$$

گزینه (۴) صحیح است

$$v_r = v_{r,0} = c\varepsilon, v_r = ar(t_r - 5) + v_i \Rightarrow c\varepsilon = \varepsilon(t_r - 5) + 10 \Rightarrow$$

$$t_r = 12, v_{\varepsilon} = a\varepsilon t_{\varepsilon} + v_{\varepsilon,0} = -1 \times 5 + v_{\varepsilon,0} \Rightarrow v_{\varepsilon,0} = 0$$

$$v_{\varepsilon} = at + v_{\varepsilon,0} \Rightarrow 0 = a \times 5 + v_{\varepsilon,0} \Rightarrow v_{\varepsilon,0} = -5a$$

گزینه (۱) صحیح است

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_{\varepsilon,0}t + x_0 \Rightarrow 0 = \frac{1}{2}a(5)^2 + 5(-5a) + 18 \Rightarrow a = 8 \text{ m/s}^2$$

$$v_{\varepsilon,0} = -5a = -40 \Rightarrow v_{\varepsilon,0} = -12 \Rightarrow v = \varepsilon t - 12$$

$$t_{y=0} = v_{\varepsilon,0} = -12, t_{y=0} = v = 8 \text{ m/s}$$

گزینه (۳) صحیح است

$$v = at + v_{\varepsilon,0} \Rightarrow 8 = a \times 8 + (-12) \Rightarrow a = -2 \text{ m/s}^2$$

$$v = at + v_{\varepsilon,0} \Rightarrow v = -2t - 12$$

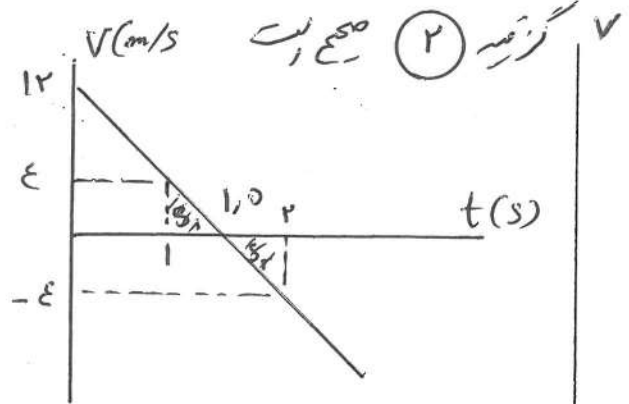
$$V = at + V_0 \Rightarrow V = -1t + 12$$

$$t = 1 \Rightarrow V_1 = 11$$

$$t = 2 \Rightarrow V_2 = 10$$

$$l = |s_1| + |s_2| = \frac{1}{2} \times 1 \times 11 + \frac{1}{2} \times 1 \times 10$$

$$l = 10.5 \quad s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{10.5}{2} = 5.25 \text{ m/s}$$

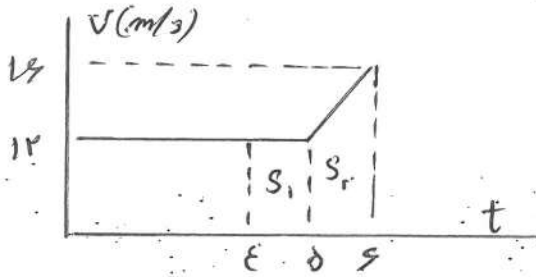


سر و دهم

مرتبشی امامی

سر و دهم

۸



$$V = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow 12 = \frac{16 - (-4)}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 2$$

$$V = at + V_0 = 4 \times 1 + 12 = 16$$

$$\Delta s = s_1 + s_2 = 4 \times 12 + \frac{1}{2} (12 + 16) \times 2 = 28$$

$$x_2 - x_1 = \frac{1}{2} (V_2 + V_1) (t_2 - t_1)$$

$$22 - (-11) = \frac{1}{2} (16 + V_1) (6 - 2) \Rightarrow V_1 = 8 \text{ m/s}$$

$$V_2 - V_1 = a(t_2 - t_1) \Rightarrow (16) - (8) = a[22 - (-11)] \Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2$$

$$V_1 = at_1 + V_0 \Rightarrow 8 = 2 \times 2 + V_0 \Rightarrow V_0 = -2 \text{ m/s}$$

سر و دهم

مرتبشی امامی

۱۰

$$V = at + V_0 \Rightarrow 0 = a \times 4 + V_0 \Rightarrow V_0 = -4a$$

$$x = \frac{1}{2} at^2 + V_0 t + x_0 \Rightarrow 0 = \frac{1}{2} a(4)^2 + V_0(4) + 16 \Rightarrow$$

$$0 = 8a + (-4a) \times 4 + 16 \Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2, V_0 = -8 \text{ m/s}$$

$$V = at + V_0 = 2 \times 1 - 8 \Rightarrow V = -6 \text{ m/s}$$

روشنی اول:  $V_i = a_i t + V_{i0} \Rightarrow V_i = 1 \cdot a_i + \varepsilon$

گزیده (۱) صحیح است

$V_r = a_r t + V_{r0} \Rightarrow V_r = 1 \cdot a_r + 1r$

$V_i = V_r \Rightarrow 1 \cdot a_i + \varepsilon = 1 \cdot a_r + 1r \Rightarrow 1 \cdot (a_i - a_r) = 1 \Rightarrow a_i - a_r = 1r$

$x_i = \frac{1}{2} a_i t^2 + V_{i0} t = \frac{1}{2} a_i \times 1 + \varepsilon \times 1 \Rightarrow x_i = \frac{1}{2} a_i + \varepsilon$

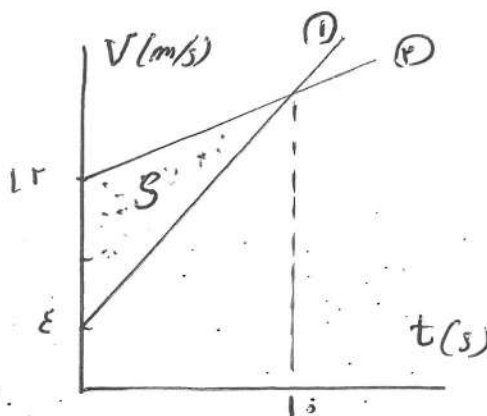
$x_r = \frac{1}{2} a_r t^2 + V_{r0} t = \frac{1}{2} a_r \times 1 + 1r \Rightarrow x_r = \frac{1}{2} a_r + 1r$

$x_r - x_i = \frac{1}{2} a_r + 1r - \frac{1}{2} a_i - \varepsilon = \frac{1}{2} (a_r - a_i) + 1r - \varepsilon = \frac{1}{2} \times (-1r) + 1r - \varepsilon$

$x_r - x_i = \varepsilon \cdot m$

فاصله بین دو جسم  $S =$

$S = \frac{1}{2} (1r - \varepsilon) \times 1 = \varepsilon \cdot m$

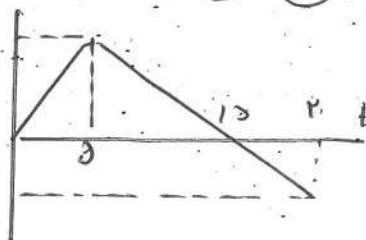


$V_r = a_r t_r + V_{r0} = 9 \times 1 = 9 \text{ m/s}$

$V_r = a_r t_r + V_{r0} \Rightarrow 0 = -c t_r + c \Rightarrow t_r = 1$

$V_c = a_c t_c + V_{c0} \Rightarrow V_c = -c \times 1 + c = 0$

گزیده (۳) صحیح است



$V = at + V_0 \Rightarrow 0 = a \times 2 + V_0 \Rightarrow V_0 = -2a$

$x = \frac{1}{2} at^2 + V_0 t + x_0 \Rightarrow x_1 = -1, 2a + x_0$

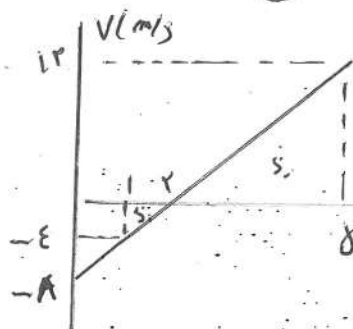
$x_2 = 1, 2a + x_0, \dots, V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{1, 2a + x_0 - (-1, 2a + x_0)}{2 - 1} = 2a$

$\Rightarrow a = \varepsilon \text{ m/s}^2, V_0 = -1 \text{ m/s}$

$V = at + V_0 \Rightarrow V = \varepsilon t - 1 \rightarrow V_1 = -\varepsilon$

$\rightarrow V_2 = 1r$   
 $\Delta_{av} = \frac{p}{\Delta t} = \frac{1r}{\varepsilon} = 3$

گزیده (۴) صحیح است



$$V = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{100 - 50}{10} \Rightarrow V = -5 \text{ m/s}$$

گزینہ (1) صحیح ہے

$$x_A = Vt + x_0 \Rightarrow x_A = -5t + 50$$

$$x_B = \frac{1}{2}at^2 + x_0 \Rightarrow 100 = \frac{1}{2}a(10)^2 - 50 \Rightarrow a = 8 \text{ m/s}^2$$

$$x_A = -5 \times 18 + 50 = -40 + 50 \Rightarrow x_A = 10$$

$$x_B = \frac{1}{2} \times 8 \times (18)^2 - 50 = 1298 \Rightarrow x_B - x_A = 1298 - 10 = 1288$$

$$\frac{V_1^r - V_2^r}{V^r - V_0^r} = \frac{r a x'}{r a x} \Rightarrow \frac{(18 \times 5) - 5}{0 - 5} = \frac{18}{x}$$

گزینہ (3) صحیح ہے

$$\Rightarrow x = 50 \text{ m}$$

$$\bar{V} = V \Rightarrow \frac{\Delta x}{\Delta t} = a t_r \Rightarrow \frac{1}{2}a(t_r^2 - t_1^2) = a t_r \Rightarrow t_r = \frac{t_1^2}{2}$$

$$t_r = \frac{t_1^2}{2}$$

$$V_A = V_B \Rightarrow at - V_0 = -at + V_0 \Rightarrow at = V_0 \quad \text{گزینہ (4) صحیح ہے}$$

$$\Rightarrow t = \frac{V_0}{a}, \quad x_A = x_B \Rightarrow \frac{1}{2}at^2 - V_0 t + 0 = -\frac{1}{2}at^2 + V_0 t - 10$$

$$\Rightarrow at^2 = 2V_0 t - 20 \Rightarrow a\left(\frac{V_0}{a}\right)^2 = 2V_0\left(\frac{V_0}{a}\right) - 20 \Rightarrow at^2 = 20 \Rightarrow$$

$$a\left(\frac{V_0}{a}\right)^2 = 20 \Rightarrow a = 8 \text{ m/s}^2$$

گزینہ (1) صحیح ہے

$$x_1 = \frac{V_1^r}{ra} = \frac{900}{2a}, \quad x_2 = \frac{V_2^r}{ra} = \frac{2800}{2a}$$

$$x_1 + x_2 = \frac{900}{2a} + \frac{2800}{2a} \Rightarrow 1120 = \frac{900 + 2800}{2a} \Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2$$

$$x_1 = \frac{1}{2}at^2 + v_{1i}t \Rightarrow x_1 = t^2 + \epsilon t$$

گزینه (۳) صحیح است ۱۹

$$x_r = \frac{1}{2}at^2 + v_{ri}t \Rightarrow x_r = t^2 + \epsilon t$$

$$x_1 + x_r = r_1 \Rightarrow t^2 + \epsilon t + t^2 + \epsilon t = r_1 \Rightarrow 2t^2 + 2\epsilon t - r_1 = 0$$

$$\Rightarrow t = r \quad , \quad x_1 = t^2 + \epsilon t = \epsilon + \epsilon r = 1r \quad , \quad x_r = \epsilon + \epsilon r = 1\epsilon m$$

$$x_1 = vt \quad , \quad x_r = r v_{ret} \Rightarrow$$

$$\Delta x = m_r - m_1 = \epsilon vt - vt \Rightarrow \Delta x = \Delta vt$$

$$V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\Delta vt}{r}$$

$$l = x_1 + x_r = vt + \epsilon vt \Rightarrow l = v vt$$

$$S_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{v vt}{\epsilon} \Rightarrow \frac{S_{av}}{V_{av}} = \frac{v vt}{\Delta vt} = \frac{v}{\epsilon}$$

گزینه (۱) صحیح است ۲۰

$$V = at + V_0 \Rightarrow 0 = a \times r + V_0 \Rightarrow V_0 = -ra \quad \text{گزینه (۴) صحیح است} \quad ۲۱$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 + V_0 t + x_0 \Rightarrow 0 = \frac{1}{2}a(0)^2 + V_0(0) + 1.0 \Rightarrow$$

$$0 = 1r, 2a + (-ra) \times 0 + 1.0 \Rightarrow a = -\epsilon m/s^2, \quad V_0 = 1 m/s$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 + V_0 t + x_0 \Rightarrow x = \frac{1}{2}(-\epsilon) \times \epsilon + 1 \times r + 1.0 \Rightarrow \vec{x} = 1.1 \vec{i}$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{1r - 0}{1} = 1r m/s^2$$

گزینه (۲) صحیح است ۲۲

$$x_1 = \frac{1}{2}at_1^2 + x_0 \Rightarrow -9 = \frac{1}{2} \times 1 \times 0 \times \epsilon + x_0 \Rightarrow x_0 = -9$$

$$\Delta x = S_1 + S_2 + S_3 = \frac{1}{2} \times 1 \times 1r + \frac{1}{2} (1r + 9) \times \epsilon + 9 \times r = 1.5r$$

$$x = 1.5r - 9 = 9r \quad \rightarrow \quad \vec{x} = 9r \vec{i}$$

$$F - F_k = ma \Rightarrow F - \mu mg = ma \Rightarrow \text{گزینه ۱ صحیح است} \quad ۲۳$$

$$۲۰ - ۱۰ \times ۰.۵ = ۵ \times a \Rightarrow a = ۲.۰ \text{ m/s}^2, V = at = ۲.۰ \times ۲ = ۴$$

$$x_1 = \frac{1}{2} at^2 = \frac{1}{2} \times ۲.۰ \times (۲.۰)^2 = ۴ \text{ m}$$

$$a' = -\mu g = -۱.۰ \times ۱۰ = -۱۰ \text{ m/s}^2$$

$$V^2 - V_1^2 = 2a'x' \Rightarrow ۰ - ۱۶ = ۲(-۱۰)x' \Rightarrow x' = ۰.۸ \text{ m}$$

$$x = x_1 + x' = ۴ + ۰.۸ = ۴.۸ \text{ m}$$

$$\text{گزینه ۳ صحیح است} \quad ۲۴$$

$$S = \Delta P = \frac{1}{2} \times \rho \times v_1 \times A_1 + \frac{1}{2} \times \rho \times v_2 \times A_2 \Rightarrow \Delta P = ۱۵ \text{ kg} \times \text{m/s}$$

$$\Delta P = m \Delta V \Rightarrow ۱۵ = ۱.۵ \times \Delta V \Rightarrow \Delta V = ۱۰ \text{ m/s}$$

$$\Delta V = V - V_0 \Rightarrow ۱۰ = V - ۸ \Rightarrow V = ۱۸ \text{ m/s}$$

$$F - \mu(mg + F') = ma \Rightarrow ۳۶ - ۲ \times ۱۰ = ۸a \Rightarrow \text{گزینه ۱ صحیح است} \quad ۲۵$$

$$a = ۲ \text{ m/s}^2, V = at = ۲ \times ۲ \Rightarrow V = ۴ \text{ m/s}$$

$$F - \mu mg = ma' \Rightarrow ۳۶ - ۱۶ = ۸a' \Rightarrow a' = ۲.۵ \text{ m/s}^2$$

$$V' = a't + V_0 \Rightarrow V' = ۲.۵ \times ۴ + ۴ = ۱۴ \text{ m/s}, \Delta P = m \Delta V = ۸(۱۴ - ۰)$$

$$\Delta P = ۱۱۲ \text{ kg} \times \text{m/s}$$

$$P_s = \mu_s mg = ۵ \cdot N \quad P_s > F \Rightarrow T_1 = ۰ \quad \text{گزینه ۳ صحیح است} \quad ۲۶$$

$$F' - P_s = T_r \Rightarrow ۸ - ۵ = T_r \Rightarrow T_r = ۳ \cdot N$$

$$S = \Delta P \Rightarrow F_{av} = \frac{\Delta P}{\Delta t} \Rightarrow \text{گزینه ۴ صحیح است} \quad ۲۷$$

$$F_{av} = \frac{۱۵۰}{۰.۹ - ۰.۷} = \frac{۱۵۰}{۰.۲} = ۷۵۰ \text{ N}$$

$$f_s = \mu_s F_N, f_k = \mu_k \times f_N$$

گزینه ۲ صحیح است ۲۸

$$\frac{f_s}{f_k} = \frac{\mu_s}{\mu_k} \Rightarrow \frac{1.4}{1.0} = \frac{\mu_s}{\mu_k} \Rightarrow \frac{\mu_s}{\mu_k} = \frac{V}{\delta}$$

$$V = at + V_0 \Rightarrow 0 = a \times 8 + 18 \Rightarrow a = -2.25 \text{ m/s}^2$$

$$N = m(g + a) = \delta \cdot [10 + (-2.25)] = 5.5 \text{ N}$$

$$V^2 = 2ax \Rightarrow 100 = 2 \times a \times 10 \Rightarrow a = 5 \text{ m/s}^2$$

$$F - \mu mg = ma \Rightarrow 100 - \mu \times 200 = 20 \times 5 \Rightarrow \mu = 0.75$$

$$F - \mu mg = ma \Rightarrow 12 - 1 \times 10 = 10a \Rightarrow a = 0.2 \text{ m/s}^2$$

$$V = at \Rightarrow V = 0.2 \times 8 \Rightarrow V = 1.6 \text{ m/s}$$

$$-\mu mg = ma' \Rightarrow a' = -\mu g \Rightarrow a' = -2 \text{ m/s}^2$$

$$V' = a't + V_0 = -2 \times 2 + 10 \Rightarrow V' = 6 \text{ m/s}, P = mV' = 10 \times 6 = 60$$

$$F - \mu mg$$

$$F_1 = f_k \Rightarrow F_1 - \mu(mg - F_r) = 0 \Rightarrow F_1 = 0.5(mg - F_r) \Rightarrow F_1 = \frac{5}{8} mg$$

$$F_1 - 0.5mg = ma \Rightarrow \frac{5}{8} m - 0.5 \times 10m = ma \Rightarrow a = -1.25$$

$$V^2 - V_0^2 = 2ax \Rightarrow 0 - 16 = 2(-1.25)x \Rightarrow x = 6.4 \text{ m}$$

$$F_1 = f_k \Rightarrow F_1 = \mu(mg - F_r) \Rightarrow$$

$$10 = \mu(200 - 100) \Rightarrow \mu = \frac{1}{2} \Rightarrow F_1 - \mu(mg - F_r) = ma \Rightarrow$$

$$100 - \frac{1}{2}(200 - 100) = 20 \times a \Rightarrow 100 - 50 = 20a \Rightarrow a = 2.5 \text{ m/s}^2$$

$$f_s = \mu_s f_N = \mu_s (mg + F_i) = 0.7 \times 75 (10 + 20) \Rightarrow \text{گزینه (۳) صحیح است} \quad ۳۴$$

$$f_s = 75 \text{ N} \quad \text{هم حرکت نمی کند} \Rightarrow \text{بردی اصطکاک} = F_f = 75 \text{ N}$$

$$R = \sqrt{f_N^r + f_s^r} = \sqrt{(F_i + mg)^r + (75)^r}$$

$$f_s = \mu_s mg = 0.7 \times 250 = 175 \quad \text{گزینه (۱) صحیح است} \quad ۳۵$$

$$f_s < F \Rightarrow \text{هم حرکت می کند} \quad f_k = \mu_k mg = 0.5 \times 250 = 125 \text{ N}$$

$$R = -50 \hat{i} - 125 \hat{j}$$

$$F = \frac{dP}{dt} \Rightarrow \epsilon \hat{i} + \lambda \hat{j} = (rt - a) \hat{i} + (rt + rb) \hat{j} \quad \text{گزینه (۴) صحیح است} \quad ۳۶$$

$$\Rightarrow r = rt - a \Rightarrow t = 1 \Rightarrow a = -r, \quad \lambda = rt + rb \Rightarrow t = 1 \Rightarrow$$

$$\lambda = r + rb \rightarrow b = c \Rightarrow a + b = -r + c = +1$$

$$N = m(g - a) \Rightarrow 50 = 5(10 - a) \Rightarrow a = -2 \quad \text{گزینه (۲) صحیح است} \quad ۳۷$$

$$F = -F' \Rightarrow |F| = |F'| \Rightarrow \text{گزینه (۱) صحیح است} \quad ۳۸$$

$$F = \frac{\Delta P}{\Delta t}, \quad F' = \frac{\Delta P'}{\Delta t} \Rightarrow \Delta P = \Delta P'$$

$$f_N' = \mu_s f_N \Rightarrow c_{00} = \mu_s \times \epsilon_{00} \Rightarrow \text{گزینه (۳) صحیح است} \quad ۳۹$$

$$\mu_s = 0.75$$

$$R = \sqrt{f_N^r + f_s^r} = \sqrt{(\epsilon_{00})^r + (c_{00})^r} \Rightarrow R = 500 \text{ N}$$

$$f_s = \mu_s f_N \Rightarrow f_s = 1.43 \times mg$$

مع گزیده (۴) صحیح است

$$f_s = ma \Rightarrow 1.43 \times mg = ma \Rightarrow a = 1.43 \text{ m/s}^2$$

$$g = \frac{GM}{r^2} \Rightarrow g_h = g_e \left( \frac{R_e}{R_e + h} \right)^2 \Rightarrow$$

مع گزیده (۱) صحیح است

$$\frac{g_A}{g_B} = \left( \frac{R_e + r_h}{R_e + h} \right)^2 = \left( \frac{7400 + 2400}{7400 + 1200} \right)^2 = \left( \frac{11100}{8600} \right)^2$$

$$\frac{g_h}{g_B} \approx 1.34$$

$$N = m(g + a) = \lambda(l_0 + r) \Rightarrow$$

مع گزیده (۳) صحیح است

$$N = 99 \Rightarrow K \cdot \Delta l = 99$$

$$N' = m(g - a') \Rightarrow N' = \lambda(l_0 - r) \Rightarrow N' = \delta V_{19} \Rightarrow$$

$$K \Delta l' = \delta V_{19}$$

$$\frac{K \Delta l'}{K \Delta l} = \frac{\delta V_{19}}{99} \Rightarrow \frac{\Delta l'}{\Delta l} = 1/9$$

گزینه ۳ صحیح است

$$T_A = \frac{\epsilon}{c} T_B, N_A = \frac{t}{T_A} = \frac{120}{T_A}$$

$$N_B = \frac{t}{T_B} = \frac{120}{T_B} \Rightarrow N_A + 20 = \frac{120}{T_B} \Rightarrow N_A = \frac{120}{T_B} - 20$$

$$\frac{120}{T_A} = \frac{120}{T_B} - 20 \Rightarrow \frac{120}{\frac{\epsilon}{c} T_B} = \frac{120}{T_B} - 20 \Rightarrow T_B = 1,5, T_A = 2$$

گزینه ۴ صحیح است

$$\frac{T}{T_i} = \sqrt{\frac{l \times g'}{l' \times g}} \quad g' = g \left( \frac{R_e}{R_e + h} \right)^r \Rightarrow$$

$$\frac{T}{T_i} = \sqrt{\frac{g \epsilon}{c^2}} \left( \frac{R_e}{R_e + h} \right) \Rightarrow 1 = \frac{\Lambda}{\epsilon} \left( \frac{7000}{7000 + h} \right) \Rightarrow h = 2155$$

گزینه ۲ صحیح است

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \times 25 = 50\pi$$

$$K_m = E = \frac{1}{2} K A^2 = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \Rightarrow 25000 = \frac{1}{2} \times 75 \times 5000 \times A^2 \Rightarrow A = 7,1$$

$$x = \frac{1}{2} A = 3,5 \quad F = Kx = m\omega^2 x = 75 \times 5000 \times 3,5 = 1,3125 \times 10^6 = 1,3125 \text{ N}$$

گزینه ۴ صحیح است

$$N = \frac{t}{T} \Rightarrow c_0 = \frac{4\lambda}{T} \Rightarrow T = 4\lambda$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow 1,9 = 2\pi \sqrt{\frac{75}{g}} \Rightarrow g = \pi^2$$

$$\frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{l'}{l}} \Rightarrow \frac{T'}{1,9} = \sqrt{\frac{53}{75}} \Rightarrow T' = 1,2, N = \frac{t}{T'} = \frac{4\lambda}{1,2} = 3,3$$

$$\Delta N = 3,3 - 2 = 1,3$$

گزینه ۱ صحیح است

$$F_{Max} = KA \Rightarrow 5000 = 1000 \times A \Rightarrow A = 5$$

$$U_{Max} = E = \frac{1}{2} K A^2 = \frac{1}{2} \times 1000 \times (5)^2 = 12500 \text{ J}$$

$$K = m \omega^r \Rightarrow 25 \cdot \pi^r = 78 \omega^r \Rightarrow$$

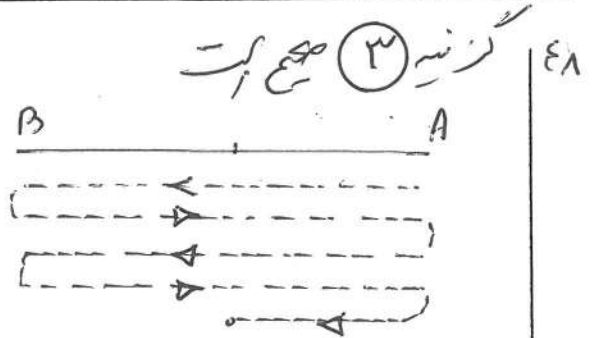
$$\omega = 25\pi, \quad \omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow 25\pi = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow$$

$$T = 0.8$$

$$N = \frac{t}{T} = \frac{7.18}{0.8} = 8.975$$

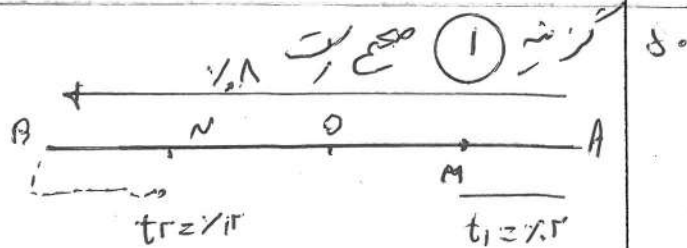
$$l = \lambda A + A = 9A = 9 \times 1 = 9 \text{ cm}$$

$$d = -\lambda \Rightarrow |d| = \lambda \Rightarrow \frac{l}{d} = \frac{9}{1} = 9$$



$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow 15\pi = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 0.67$

در لحظه t<sub>1</sub> جسم در نقطه M در سمت چپ از مرکز است  
 تغییر در حال کاغذ است و از سمت B  
 انرژی تغییر در حال از مرکز است در لحظه t<sub>2</sub>  
 جسم در نقطه N قرار دارد و انرژی تغییر در حال کاغذ است



$$\omega = 2\pi f = 2\pi \times 50 = 100\pi$$

$$E = U + K \Rightarrow E = 2K + K \Rightarrow E = 3K \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2} m \omega^r A^r = 3 \times \frac{1}{2} m V^r \Rightarrow V = \frac{A \omega}{r} = \frac{0.8 \times 100\pi}{r} = 8\pi \text{ m/s}$$

گزینه ۴ صحیح است

گزینه ۱ صحیح است

گزینه ۳ صحیح است

$$T_r = r T_1 \Rightarrow \frac{\omega_1}{\omega_r} = \frac{T_r}{T_1} = f$$

$$\frac{F_1}{F_r} = \frac{m_1}{m_r} \left( \frac{\omega_1}{\omega_r} \right)^r \times \frac{A_1}{A_r} = r \times f \times \frac{\lambda}{\epsilon} \Rightarrow \frac{F_1}{F_r} = 16$$

گزینه ۳ صحیح است  
 $\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow 1.4 = \frac{v}{123} \Rightarrow v = 172.2 \text{ m/s}$

$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow 172.2 = \sqrt{\frac{120}{\mu}} \Rightarrow \mu = 0.5 \text{ kg/m}$

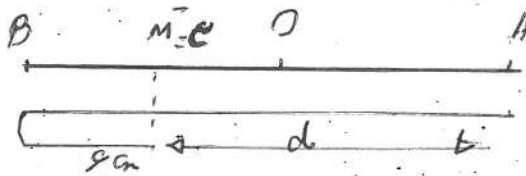
گرم ۴ صحیح است  
 $\mu = \frac{m}{l} \Rightarrow 0.5 = \frac{m}{1.2} \Rightarrow m = 0.6 \text{ kg}$

گزینه ۴ صحیح است

گزینه ۱ صحیح است

$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow 1.92 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

$1.92 = 2\pi \sqrt{\frac{78E(R_0+h)^2}{\pi^2 R_0}} \rightarrow h = \frac{1}{5} R_0$



$l = 1.1 + 0.9 = 2 \text{ m}$  ,  $d = 0.9 + 0.1 = 1 \text{ m} \Rightarrow l = 2d$

$\Rightarrow \alpha = -\epsilon$  ,  $\frac{\partial I}{\partial \epsilon} = 0 \Rightarrow T = 1.4$  ,  $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{1.4} = 4.5 \text{ rad/s}$

$\alpha = -\omega^2 r = -4.5^2 \times (-0.5) = 10.125 \text{ rad/s}^2$

گزینه ۳ صحیح است

$N_1 = \frac{t}{T_1} = \frac{t}{1.4}$  ,  $N_2 = \frac{t}{T_2} = \frac{t}{1.9}$

گزینه ۲ صحیح است

$N_1 - N_2 = t \left( \frac{1}{1.4} - \frac{1}{1.9} \right) \Rightarrow 50 = t \left( \frac{1}{1.4} - \frac{1}{1.9} \right) \Rightarrow t = 9$

$F = k \cdot \Delta l \Rightarrow mg = k \Delta l \Rightarrow 10 = k \times 0.1 \Rightarrow k = 1000 \text{ N/m}$

گزینه ۴ صحیح است

$k = 1000 \text{ N/m}$  ,  $k = m\omega^2 \Rightarrow 1000 = 0.1 \omega^2 \Rightarrow \omega = 100 \text{ rad/s}$

گزینه ۱ صحیح است

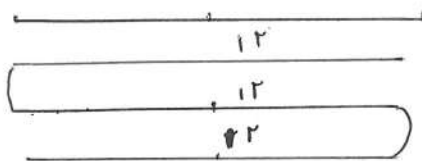
$$\frac{T}{\epsilon} = 7.1 \Rightarrow T = 7.4 \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{7.4} = 0.85 \pi$$

$$A = \frac{\lambda}{r} = f C_m \Rightarrow K_m = \frac{1}{r} K A^r = \frac{1}{r} m \omega^2 A^r = \frac{1}{r} \times 7.4 \times 250000 \pi^2 \times (7.4)^2$$

$$K_m = 7.4 \pi^2$$

$$l = 12 + 12 + 12$$

$$l = 36 \text{ cm}$$



گزینه ۳ صحیح است

گزینه ۴ صحیح است

$$K = \frac{1}{r} m V^r \Rightarrow K = \frac{1}{r} \times 7.4 \times (1.5)^r \Rightarrow$$

$$K = 7.4 \times 1.5^r \text{ J}$$

$$E = \frac{1}{r} K A^r = \frac{1}{r} \times 7.4 \times (7.4)^r \Rightarrow E = 7.4^2 \text{ J}$$

$$E = U + K \Rightarrow 7.4^2 = U + 7.4 \times 1.5^r \Rightarrow$$

$$U = 7.4 \times 1.5^r \text{ J}$$

گزینه ۲ صحیح است

$$\lambda = \frac{V}{f} \Rightarrow 7.4 = \frac{V}{500} \Rightarrow V = 3700 \text{ m/s}$$

$$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow 3700 = \sqrt{\frac{90}{\mu}} \Rightarrow \mu = \frac{90}{3700^2} = 6.5 \times 10^{-8} \text{ kg/m}$$

$$6.5 \times 10^{-8} = A \times 10000 \Rightarrow A = 6.5 \times 10^{-12} \text{ m} = 6.5 \text{ nm}$$

گزینه ۱ صحیح است

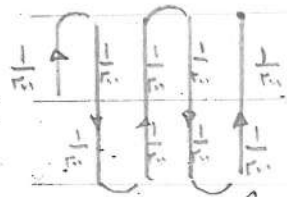
$$\frac{c \lambda}{\epsilon} = 15 \Rightarrow \lambda = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}$$

$$\lambda = v T \Rightarrow 0.2 = 1 \times T \Rightarrow T = 0.2 \text{ s}$$

$$\frac{T}{\epsilon} = \frac{1}{f_m}$$

$$\frac{1}{f_m} + \frac{1}{f_{m2}} + \frac{1}{f_{m3}} = \frac{1}{f_{m4}}$$

از  $\frac{9}{f_m}$  تا  $\frac{9}{f_{m4}}$  و تغییر در جهت حرکت در هر دو طرف



$$c \frac{\lambda}{v} = 24 \rightarrow \lambda = 16 \text{ Cm} = 16 \text{ m}$$

گزینه ۳ صحیح است

$$\lambda = vT \Rightarrow 16 = 20 T \Rightarrow T = 8 \times 10^{-4}$$

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 7.6 - 7.2 = 7.4 \text{ s}, N = \frac{\Delta t}{T} = \frac{7.4}{8 \times 10^{-4}} \Rightarrow N = 925$$

$$l = N \times \Delta A = 925 \times 8 \times 10^{-4} = 0.74 \text{ Cm}$$

$$N = \frac{t}{T} \Rightarrow 36 = \frac{vT}{T} \Rightarrow T = 2$$

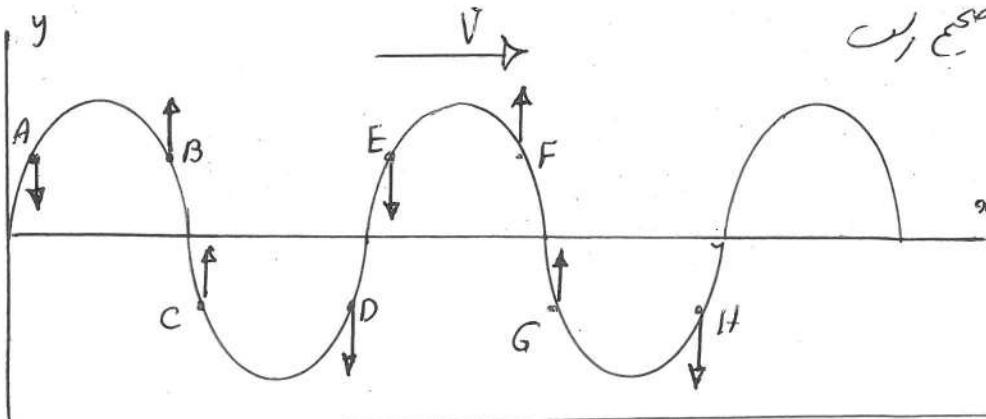
گزینه ۴ صحیح است

$$N' = \frac{t}{T'} \Rightarrow 48 = \frac{vT'}{T'} \Rightarrow T' = 1.6$$

$$\frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{l'}{l}} \Rightarrow \frac{1.6}{2} = \sqrt{\frac{l'}{l}} \Rightarrow \frac{48}{100} = \frac{l'}{l} \Rightarrow \frac{48 - 100}{100} = \frac{l' - l}{l} \Rightarrow$$

$$\frac{\Delta l}{l} = -0.52$$

گزینه ۱ صحیح است



گزینه ۳ صحیح است

$$2\lambda = 24 \Rightarrow \lambda = 12 \text{ m}$$

گزینه ۲ صحیح است

$$\lambda = \frac{c}{f} \Rightarrow 12 = \frac{3 \times 10^8}{f} \rightarrow f = 2.5 \times 10^7$$

$$E = hf = 6.6 \times 10^{-34} \times 2.5 \times 10^7 \Rightarrow E = 1.65 \times 10^{-26} \text{ J}$$

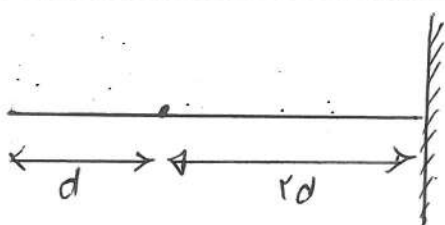
۷. گزینه ۱ صحیح است  
 $db - d'b = 1. \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow db - \gamma \delta db = 1. \log \epsilon r$   
 $\gamma \delta db = 1. \log r^2 \Rightarrow \gamma \delta db = 2. \log r \Rightarrow \gamma \delta db = 2. \times \gamma \epsilon \Rightarrow db = 9.$

۷۱. گزینه ۳ صحیح است  
 $d'b - db = 1. \log \frac{I'}{I} = 1. \log \frac{4I}{I} = 1. \log 4 = 2 \log 2 = 2 \log 2$   
 $\Rightarrow d'b - db = 2. \times \gamma \epsilon = 9$  درست

۷۲. گزینه ۲ صحیح است  
 $v \frac{\lambda}{\epsilon} = 14. \Rightarrow \lambda = 14. C_m, \frac{\lambda}{r} = 4. C_m$   
 $x = vt \Rightarrow \gamma \epsilon = 1. \times t \Rightarrow t = 1.4$  س

۷۳. گزینه ۴ صحیح است

۷۴. گزینه ۱ صحیح است  
 $d = vt_1 = \epsilon \cdot t_1$   
 $(rd + rd) = \gamma \epsilon t_2$   
 $\delta d - d = v(t_2 - t_1)$   
 $\epsilon d = \gamma \epsilon \cdot \gamma \epsilon \Rightarrow d = \gamma \delta$  ,  $\gamma \delta d = \epsilon \times \gamma \delta = \gamma \delta \delta$



۷۵. گزینه ۳ صحیح است  
 $\frac{cT}{\epsilon} = 1.1 \times 10^8 \Rightarrow T = 1.1 \times 10^8 \cdot \epsilon$   
 $\frac{\lambda}{r} = 1.1 \times 10^8 \Rightarrow \lambda = 2.2 \times 10^8 \Rightarrow \lambda = vT \Rightarrow 2.2 \times 10^8 = v \times 1.1 \times 10^8 \cdot \epsilon \Rightarrow$   
 $v = 2 \times 10^8 \text{ m/s}, n = \frac{c}{v} = \frac{3 \times 10^8}{2 \times 10^8} = 1.5$

۷۶. گزینه ۲ صحیح است  
 $db = 1. \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \epsilon_0 = 1. \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow$   
 $\epsilon = \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow I = I_0^{\epsilon} \text{ W/m}^2$   
 $I = \frac{P}{A} \Rightarrow I_0 = \frac{v \delta \times 10^{-11}}{A} \Rightarrow A = v \delta \text{ m}^2$

۷۷ گزیده (۱) صحیح است

$$db_r - db_l = 1.0 \log \frac{I_r}{I_l} \Rightarrow 12 = 1.0 \log \frac{I_r}{I_l} \Rightarrow$$

$$12 = \log \frac{I_r}{I_l} \Rightarrow \epsilon \times 10^{\epsilon} = \log \frac{I_r}{I_l} \Rightarrow \epsilon \log r = \log \frac{I_r}{I_l} \Rightarrow$$

$$\log r^{\epsilon} = \log \frac{I_r}{I_l} \Rightarrow \frac{I_r}{I_l} = 10^{\epsilon} = \left(\frac{r_l}{r_r}\right)^{\epsilon} \Rightarrow \epsilon = \frac{10^{\epsilon}}{r_r} \rightarrow r_r = \epsilon$$

۷۸ گزیده (۳) صحیح است

۷۹ گزیده (۴) صحیح است

$$\lambda = 9 \times 10^3 = 9000 \text{ m}$$

$$\frac{c}{T} = 3.0 \times 10^8 \Rightarrow T = \epsilon \times 10^{-5}, \lambda = VT \Rightarrow 9000 = V \times \epsilon \times 10^{-5} \Rightarrow$$

$$V = 2.25 \times 10^8 \text{ m/s} \quad n = \frac{c}{V} = \frac{3.0 \times 10^8}{2.25 \times 10^8} \Rightarrow n = \frac{4}{3}$$

۸۰ گزیده (۲) صحیح است

$$V = A\omega \Rightarrow \frac{V}{a} = \frac{1}{\omega} \Rightarrow \frac{\delta \pi}{\delta p = \pi r} = \frac{1}{\omega}$$

$$\omega = 100\pi = 2\pi f \Rightarrow f = 50 \text{ Hz}, V = A\omega \Rightarrow$$

$$\delta \pi = A \times 100\pi \Rightarrow A = 7.0 \text{ m} \leq 5 \text{ cm}, AB = 10 \text{ cm}$$

۸۱ گزیده (۱) صحیح است

$$2A = 8 \text{ cm} \Rightarrow A = 4 \text{ cm} = 0.04 \text{ m}$$

$$\omega = 2\pi f \Rightarrow 2.0\pi = 2\pi f \Rightarrow f = 1.0 \text{ Hz}$$

↓  
تعداد نوسان در یک ثانیه

↑  
تعداد نوسان در یک ثانیه

در هر ثانیه ۲ بار از مبدأ و ۰ عبور کند

$$1.0 \times 0.04 = 0.04$$

$$0.04 \times 2 = 0.08$$

$$l = \epsilon A \kappa N = \epsilon \times 0.04 \times 3.0 = 4 \text{ m}$$

۱۲ گزینه (۲) صحیح است

$$d'b - db = 1. \log \frac{I'}{I} \Rightarrow ۲۱ - ۱۴ = 1. \log \frac{I'}{I}$$

$$۲۴ = 1. \log \frac{I'}{I} \Rightarrow ۲۴ = \log \frac{I'}{I} \Rightarrow ۸ \times ۳ = \log \frac{I'}{I} \Rightarrow$$

$$۸ \log ۳ = \log \frac{I'}{I} \Rightarrow ۳^۸ = \frac{I'}{I} = \left(\frac{d}{d'}\right)^۲ \Rightarrow \frac{d}{d'} = ۳^۴ \Rightarrow \frac{d}{d-۱۵} = ۱۹ \Rightarrow$$

$$d = ۱۹ \text{ m}$$

۱۳ گزینه (۴) صحیح است

$$\Delta db = 1. \log \frac{I'}{I} = 1. \log ۲۰ \Rightarrow$$

$$\Delta db = 1. [\log ۲ + \log ۱۰] = 1. [۰.۳۰۱ + ۱] \Rightarrow \Delta db = ۱.۳۰۱$$

۱۴ گزینه (۱) صحیح است

$$\mu_A = \frac{m_A}{l_A}, \mu_B = \frac{m_B}{l_B} \Rightarrow \frac{\mu_A}{\mu_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{l_B}{l_A} = ۹$$

$$\frac{V_A}{V_B} = \sqrt{\frac{F_A \mu_B}{F_B \mu_A}} = \sqrt{۹ \times \frac{1}{9}} = \frac{\sqrt{۹}}{۳}$$

۱۵ گزینه (۳) صحیح است

$$db = 1. \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow ۹ = 1. \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow ۹ = \log \frac{I}{I_0}$$

$$\Rightarrow \log I = \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow I = I_0 \cdot 10^9 \text{ W/m}^2$$

$$I = \frac{P}{A} = \frac{P}{\pi r^2} \Rightarrow I_0 = \frac{c \cdot \pi \cdot l}{\epsilon \cdot c \cdot \pi \cdot r^2} \Rightarrow r = ۲۵ \text{ m}$$

۱۶ گزینه (۲) صحیح است

$$d'_b - d_b = 1. \log \frac{I_A}{I_B} \Rightarrow ۹ = 1. \log \frac{I_A}{I_B}$$

$$۹ = \log \frac{I_A}{I_B} \Rightarrow ۲ \times ۳ = \log \frac{I_A}{I_B} \Rightarrow ۲ \log ۳ = \log \frac{I_A}{I_B}$$

$$\log ۳^۲ = \log \frac{I_A}{I_B} \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = ۹ \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^۲ = ۹ \Rightarrow$$

$$\frac{r_1}{r_2} = ۳ \Rightarrow \frac{r_1}{۲۵} = ۳ \Rightarrow r_1 = ۷۵ \text{ m}, AB = ۵. - ۲۵ = ۳۰$$

$$db = 1. \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow V_0 = 1. \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow$$

$$\log I_0^V = \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow I_0^V = \frac{I}{I_0} \Rightarrow I = I_0^{-\frac{1}{V}}, I = \frac{P}{\epsilon \pi r^2} \Rightarrow$$

$$I_0^{-\frac{1}{V}} = \frac{P \times 10^{-3}}{\epsilon \pi r^2} \Rightarrow r = 1.0 \text{ m}$$

گزینه ۴ (۴) صحیح است

$$I = \frac{P}{\epsilon \pi r^2}$$

گزینه ۱ (۱) صحیح است ۸۸

$$\Delta db = 1. \log \frac{I_A}{I_B} \Rightarrow 2.8 = 1. \log \frac{I_A}{I_B}$$

$$2.8 = \log \frac{I_A}{I_B} \Rightarrow \log 2.8 = \log \frac{I_A}{I_B} \Rightarrow 2.8 = \frac{I_A}{I_B}$$

$$2.8 = \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 \Rightarrow 1.3 = \frac{r_B}{r_A} \Rightarrow 1.3 = \frac{r_B}{2} \Rightarrow r_B = 2.6 \text{ m}$$

گزینه ۳ (۳) صحیح است ۸۹

کتابخانه دانشگاه تهران

$$\Delta db = 1. \log \frac{I_B}{I_A} = 1. \log \frac{P_B}{P_A} \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2$$

$$2.8 = \log 2 \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow 2.8 \times 0.5 = \log 2 \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow$$

$$2 \log 2 = \log 2 \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \log 2^2 = \log 2 \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow 2 = 2 \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{r_1}{r_2} = \sqrt{2}$$

گزینه ۲ (۲) صحیح است ۹۰

گزینه ۱ (۱) صحیح است ۹۱

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) = \frac{1}{m} \left( \frac{1}{16} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda = 1600$$

گزینه (۳) صحیح است

$$\frac{1}{\lambda'} = R_H \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) = \frac{1}{m} \left( \frac{1}{1} - \frac{1}{4} \right) \Rightarrow \lambda' = \frac{4m}{3}$$

$$\Delta \lambda = 1600 - \frac{4m}{3} \Rightarrow \Delta \lambda = 1499,7$$

$$\text{تعداد فرکانس} = \frac{n(n-1)}{2} = \frac{4(4-1)}{2} = 6$$

گزینه (۴) صحیح است

$$\frac{\Delta E(4 \rightarrow 3)}{\Delta E(7 \rightarrow 6)} = \frac{-\frac{13,6}{16} - (-\frac{13,6}{1})}{-\frac{13,6}{49} - (-\frac{13,6}{9})} = 11,25$$

گزینه (۴) صحیح است

$$E = hf = h \frac{c}{\lambda} \Rightarrow \nu, \nu' = \frac{E \times 10^8 \text{ eV} \cdot \lambda}{h} \Rightarrow$$

گزینه (۲) صحیح است

$$\lambda = \frac{1200 \times 10^8 \text{ m}}{\nu} \Rightarrow \lambda = \frac{120000 \text{ nm}}{\nu} \quad \nu, \nu' = R_H \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \Rightarrow$$

$$\frac{1}{120000} = \frac{1}{10} \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow n = 5$$

$$E = hf \Rightarrow \nu, \nu' = \frac{E \times 10^8 \text{ eV} \cdot \lambda}{h} \Rightarrow \lambda = 1700 \times 10^8 \text{ m}$$

گزینه (۱) صحیح است

$$\lambda = 1700 \text{ nm}$$

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{1700} = \frac{1}{m} \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow n_1 = 4$$

گزینه (۳) صحیح است

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) = \frac{1}{m} \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right)$$

گزینه (۲) صحیح است

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{m} \left( \frac{5}{36} \right) \Rightarrow \lambda = 72, m \text{ nm}$$

فاصله مرئی

گزینہ (۴) صحیح است ۹۹

$$\Delta E = E_n - E_r = -\frac{13.6}{9} - \left(-\frac{13.6}{4}\right) \Rightarrow$$

$$\Delta E = \frac{W}{q} \quad \Delta E' = E_V - E_S = -\frac{13.6}{49} - \left(-\frac{13.6}{25}\right)$$

$$\Delta E' = \frac{13.6}{25} - \frac{13.6}{49} = \frac{13 \times 17}{49 \times 25} \Rightarrow \Delta E > \Delta E'$$

گزینہ (۱) صحیح است ۱۰۰

رابطہ ندررمن رلیت یعنی از تراز n بہر تراز n=2 تبدیل شدہ رلیت

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{1.1} \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow n=5$$

$$\Delta E = hf = h \frac{c}{\lambda} = \frac{1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}}{\lambda} \Rightarrow \Delta E = 1.67 \text{ eV}$$

گزینہ (۳) صحیح است ۱۰۱

$$r = n^2 r_1 \Rightarrow r_r = (r)^2 r_1 \Rightarrow r_r = 4r_1$$

$$\Rightarrow r_3 = (3)^2 r_1 \Rightarrow r' = 9r_1$$

$$\frac{r'}{r} = \frac{9r_1}{4r_1} = 2.25$$

$$E = -\frac{E_R}{n^2} \Rightarrow \frac{E'}{E} = \left(\frac{n}{n'}\right)^2 = \frac{4}{9}$$

گزینہ (۴) صحیح است ۱۰۲

طول موج نورهای سری قرار دارد، پس فرکانس در سری با طر یعنی n'=2

تبدیل شدہ رلیت

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{45.0} = \frac{1}{1.1} \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow$$

$$n = 5$$

گزینه ۲ صحیح است  $\Delta E = E_8 - E_1 = -\frac{13.6}{16} - (-\frac{13.6}{1}) \Rightarrow \Delta E = 13.75$  ۱.۳

گزینه ۱ صحیح است  $\frac{1}{\lambda} = R_H (\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = R_H (\frac{1}{1} - \frac{1}{4}) \Rightarrow \lambda = \frac{4}{3 R_H}$  ۱.۴

$\frac{1}{\lambda'} = R_H (\frac{1}{1} - \frac{1}{16}) \Rightarrow \lambda' = \frac{16}{15 R_H} \Rightarrow \frac{\lambda}{\lambda'} = \frac{\frac{4}{3 R_H}}{\frac{16}{15 R_H}} = \frac{5 R_H}{4 R_H} = \frac{5}{4}$

گزینه ۳ صحیح است  $E = -\frac{E_R}{n^2} \Rightarrow \Delta E = E_8 - E_7 = -\frac{13.6}{64} - (-\frac{13.6}{49})$  ۱.۵

$\Delta E = 2.1133 \text{ eV} \quad \Delta E = hf = h \frac{c}{\lambda} \Rightarrow 2.1133 = 6.626 \times 10^{-34} \times \frac{3 \times 10^8}{\lambda}$

$\lambda \approx 9.7 \times 10^{-8} \text{ m} \approx 97 \text{ nm}$

گزینه ۳ صحیح است ۱.۶

گزینه ۲ صحیح است  $\frac{1}{\lambda} = R_H (\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{m^2} (\frac{1}{4} - \frac{1}{n^2})$  ۱.۷

$n = 3 \quad \Delta E = E_4 - E_2 = -\frac{13.6}{4} - (-\frac{13.6}{9}) \Rightarrow \Delta E \approx 1.19 \text{ eV}$

گزینه ۴ صحیح است  $E = E_8 - E_1 = -\frac{13.6}{16} - (-13.6) = 13.75 \text{ eV}$  ۱.۸

$E' = E_\infty - E_8 = 0 - (-1.7) = 1.7 \text{ eV}$

گزینه ۱ صحیح است ۱.۹

گزینه ۴ صحیح است  $1.9 \times 10^{-8} = 1.7 (nm)^{-1} \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = 1.7 (\frac{1}{9} - \frac{1}{\infty}) \Rightarrow \lambda = 9 \text{ nm}$  ۱۱.۰

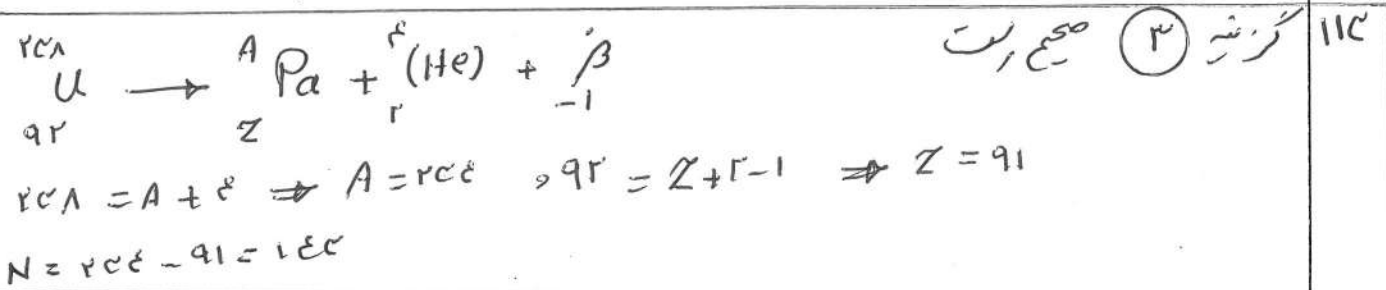
$\frac{1}{\lambda'} = 1.7 (\frac{1}{9} - \frac{1}{16}) \Rightarrow \lambda' = 2.05 \text{ nm} \quad \Delta \lambda = 2.05 - 9 = 11.5 \text{ nm}$

گزینه ۱ صحیح است  $\frac{1}{\lambda} = R_H (\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{m^2} (\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}) \Rightarrow n = 3$  ۱۱.۱

$E = hf = h \frac{c}{\lambda} = 6.626 \times 10^{-34} \times \frac{3 \times 10^8}{1.17 \times 10^{-7}} = 1.7 \times 10^{-19} \text{ J}$

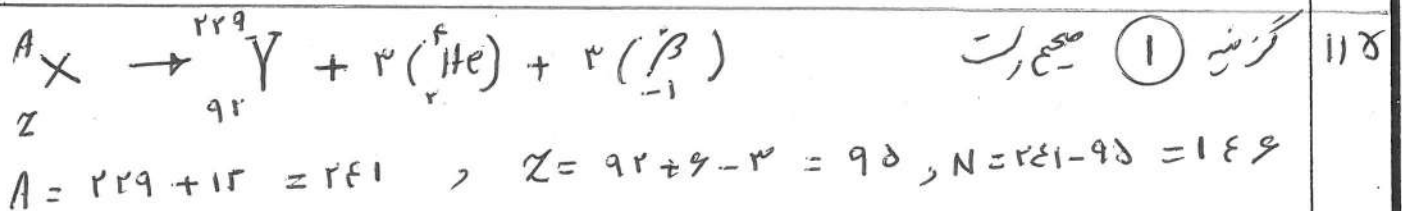
گزینه ۱ صحیح است ۱۱۳

$$\Delta N = N_0 - N \Rightarrow \Delta N = N_0 - \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow 700 = 740 - \frac{740}{2^n} \Rightarrow n = 4, n = \frac{t}{T} \Rightarrow 4 = \frac{t}{T} \Rightarrow T = 24,5$$



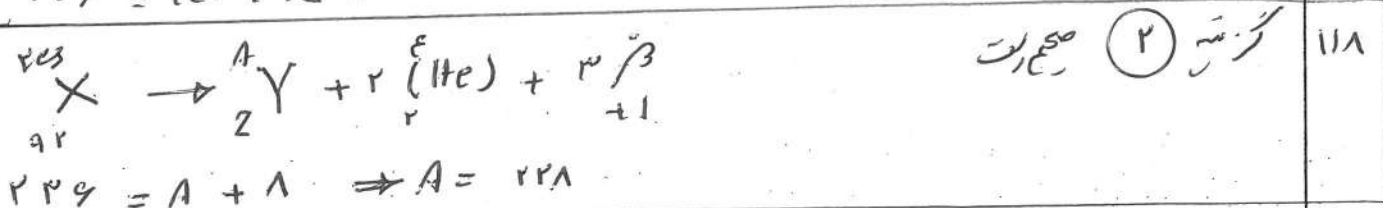
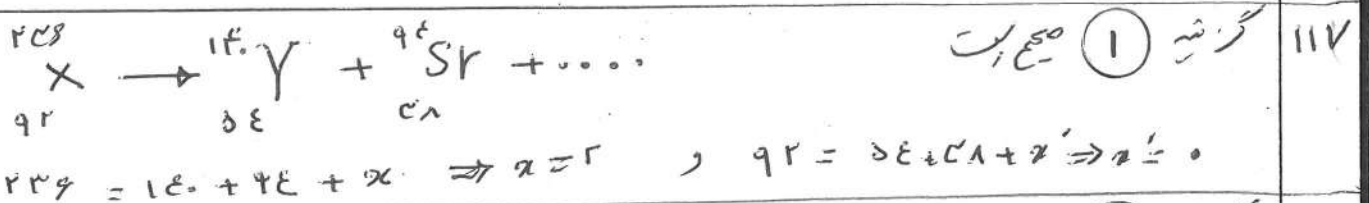
گزینه ۴ صحیح است ۱۱۴

$$N = \frac{N_0}{(2)^{\frac{t}{T}}} \Rightarrow 10 = \frac{2,2 \times 10^3}{(2)^{\frac{30}{T}}} \Rightarrow T = 7$$



گزینه ۳ صحیح است ۱۱۶

هسته اتم ها در واکنش های شیمیایی برانگیخته نمی شوند زیرا اختلاف بین انرژی های نوری نواحی دهنده از مرتبه KeV و MeV است در حالی که اختلاف انرژی نواحی گیرنده در اتم از مرتبه eV می باشد



گزینه ۴ صحیح است ۱۱۹

در واکنش های یک عدد نوترون به پروتون در واکنش تبدیل شده و باعث می شود عدد اتمی یک عدد افزایش پیدا کند ولی جرم اتمی ثابت بماند

$$A_X \Rightarrow \frac{A-A}{Z-C} Y + \frac{\beta}{-1} + r \left( \frac{He}{r} \right)$$

گزینه (۱) صحیح است ۱۲۰

$$P_{CD} U + \frac{1}{q_r} N \Rightarrow \frac{14A}{\partial V} L a + \frac{A}{Z} (Br) + r \left( \frac{h}{r} \right)$$

گزینه (۳) صحیح است ۱۲۱

$$P_{CD} + 1 = 14A + A + r \Rightarrow A = 18$$

$$q_r = \partial V + Z \Rightarrow Z = c\delta$$

$$N = \frac{N_0}{(r)^T} \Rightarrow \delta_{000} = \frac{r_{000}}{(r)^{\frac{t_1}{T}}} \Rightarrow t_1 = rT$$

گزینه (۱) صحیح است ۱۲۲

$$\Rightarrow r\delta_{000} = \frac{r_{000}}{(r)^{\frac{t_r}{T}}} \Rightarrow t_r = cT$$

$$\frac{t_r}{t_1} = \frac{cT}{rT} = 1/\delta$$

$$r.V \xrightarrow{19V} Au + N \left( \frac{He}{r} \right) + M \left( \frac{\beta}{-1} \right) + r h$$

گزینه (۴) صحیح است ۱۲۳

$$r.V = 19V + \epsilon N + r \Rightarrow N = 2, 19r = 19c - M \Rightarrow M = 1 \rightarrow \frac{N}{M} = 2$$

$$\Delta N = N_0 - N \Rightarrow \frac{c1}{cr} N_0 = N_0 - N \Rightarrow N = \frac{N_0}{cr}$$

گزینه (۲) صحیح است ۱۲۴

$$N = \frac{N_0}{rn} \rightarrow \frac{N_0}{cr} = \frac{N_0}{rn} \Rightarrow n = \delta, n = \frac{t}{T} \Rightarrow \delta = \frac{\delta_0}{T} \Rightarrow T = 1$$

$$N' = \frac{N_0}{(r)n'} \Rightarrow \frac{N_0}{12} = \frac{N_0}{rn'} \Rightarrow n' = \epsilon, n' = \frac{t'}{T} \rightarrow \epsilon = \frac{t'}{T} \rightarrow t' = 2$$

$$A \times Z \rightarrow A - \epsilon \begin{matrix} Y \\ Z' \end{matrix} + N \begin{pmatrix} \epsilon \\ He \\ -1 \end{pmatrix} + M \begin{pmatrix} \beta \\ -1 \end{pmatrix}$$

گزینه (۳) صحیح است ۱۲۵

$$A = A - \epsilon + \epsilon N \rightarrow N = 1 \text{ قدر درک آن}$$

$$Z = Z' + 1 \times 2 - M \Rightarrow Z = Z + 2 - M \Rightarrow M = 2 \text{ قدر درک آن}$$

$$\Delta N = N_0 - N \Rightarrow 570 = 740 - N \Rightarrow N = 170 \text{ گزینه (۱) صحیح است ۱۲۶}$$

$$N = \frac{N_0}{r^n} \Rightarrow 170 = \frac{740}{r^n} \Rightarrow n = 3, n = \frac{t}{T} \Rightarrow 3 = \frac{t}{12} \Rightarrow t = 36$$

$$N \rightarrow P + \begin{matrix} \beta \\ -1 \end{matrix}$$

گزینه (۴) صحیح است ۱۲۷

$$\Delta N = N_0 - N \Rightarrow \Delta N = N_0 - \frac{N_0}{r^n}$$

گزینه (۲) صحیح است ۱۲۸

$$\Delta N = N_0 \left(1 - \frac{1}{r^n}\right) \Rightarrow \frac{\Delta N}{N_0} = 1 - \frac{1}{r^n} \Rightarrow \frac{93,75}{100} = 1 - \frac{1}{r^n} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{r^n} = 1 - \frac{93,75}{100} \Rightarrow r^n = \frac{1}{0,0625} = 16 \Rightarrow r^n = 2^4 \Rightarrow n = 4$$

گزینه (۳) صحیح است ۱۲۹

$$\Delta N = N_0 - N = N_0 - \frac{N_0}{r^n} \Rightarrow \Delta N = N_0 \left(1 - \frac{1}{r^n}\right)$$

گزینه (۱) صحیح است ۱۳۰

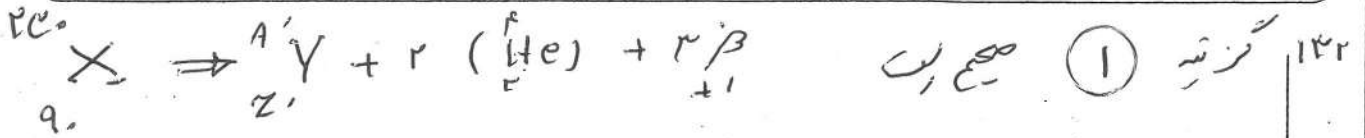
$$\frac{\Delta N}{N_0} = \frac{15}{100} = 0,15 = 1 - \frac{1}{r^n} \Rightarrow \frac{1}{r^n} = 0,85 \Rightarrow r^n = \frac{1}{0,85} \approx 1,176 \Rightarrow n = 5$$

$$n = \frac{t}{T} = \frac{5}{1} = 5$$

گزینه (۴) صحیح است ۱۳۱

$$\Delta N = N_0 - N = N_0 - \frac{N_0}{r^n} \Rightarrow \Delta N = N_0 \left(1 - \frac{1}{r^n}\right) \Rightarrow \Delta N = \frac{c1}{c2} N_0$$

$$72 = \frac{c1}{c2} N_0 \Rightarrow N_0 = 96$$



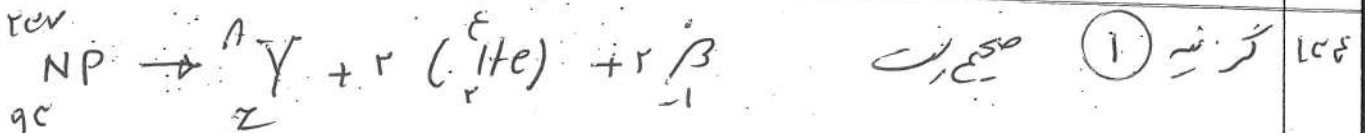
$${}_{90}^{230} = A' + 4 \Rightarrow A' = 222 \quad , \quad 90 = Z' + 2 + 0 \Rightarrow Z' = 88$$

عدد ایزوتوپ = ۲۲۲



$${}_{84}^{210} = A + 4 \Rightarrow A = 206$$

$${}_{84}^{210} = Z + 2 \Rightarrow Z = 82 \quad , \quad 206 - 82 = 124$$



$${}_{90}^{230} = A + 4 \Rightarrow A = 226$$

$$90 = Z + 2 - 1 \Rightarrow Z = 91$$

۱۳۵ گزینش ۳ صحیح است

$$W = \sum F \cdot d \Rightarrow 100 = \sum F \times \delta \Rightarrow$$

$$\sum F = 10 \text{ N} \Rightarrow \sum F = F - F_K \Rightarrow 10 = 15 - F_K \Rightarrow F_K = 5 \text{ N}$$

۱۳۶ گزینش ۱ صحیح است

روش اول:  $W = mgh = mgy + H$

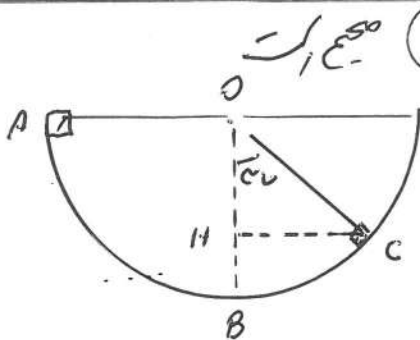
$$W = mg(R - H) = mg(R - R \cos \theta)$$

$$W = mgy = mgR \cos \theta$$

$$W = 10 \times 1.0 \times 0.8 = 8 \text{ J}$$

روش دوم:  $W = mgR \int d\alpha \Rightarrow$

$$W = mgR \int (9.0 + \cos \theta) = mgR \cos \theta = 8 \text{ J}$$



۱۳۷ گزینش ۴ صحیح است

$$F = mg + F_K = 500 + 10 = 510 \text{ N}$$

$$P_{Ra} = F \cdot V \Rightarrow P \times 10 = 510 \times 1.2 \Rightarrow P = 181.2 \text{ W}$$

۱۳۸ گزینش ۲ صحیح است

$$P_{Ra} = \frac{W}{t} \Rightarrow P_{Ra} = \frac{mgh + \frac{1}{2}mv^2}{t}$$

$$1000 \times 1.2 = \frac{m \times 1.0 \times 1.0 + \frac{1}{2}m \times 8}{1.2} \Rightarrow m = 1000 \text{ kg}$$

$$m = V \rho \Rightarrow 1000 = V \times 1000 \Rightarrow V = 1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ lit}$$

۱۳۹ گزینش ۳ صحیح است

$$\frac{K_f}{K_i} = \frac{\frac{1}{2}m V_f^2}{\frac{1}{2}m V_i^2} \Rightarrow \frac{K_f}{K_i} = \left(\frac{V_f}{V_i}\right)^2$$

$$\frac{100}{89} = \left(\frac{V_f}{V_i}\right)^2 \Rightarrow \frac{V_f}{V_i} = \frac{10}{9} \Rightarrow \frac{V_f}{V_f - 7} = \frac{10}{9} \Rightarrow$$

$$V_f = 10 \text{ m/s}$$

گزشتہ (۱) صحیح جواب ۱۴۰

گزشتہ (۳) صحیح جواب ۱۴۱

$$\Delta K = W \Rightarrow \frac{1}{2} m (V_f^2 - V_i^2) = \sum F_x d$$

$$\frac{1}{2} \times 0.5 (3^2 - 2^2) = (F - F_k) d \Rightarrow V_0 = F d - F_k d \Rightarrow$$

$$V_0 = F d - c d \Rightarrow F d = 1.5 \text{ J}$$

گزشتہ (۱) صحیح جواب ۱۴۲

$$K = \frac{1}{2} m V_0^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^2 = 10 \text{ J}$$

$$U = mgh = 2 \times 10 \times 0.5 = 10 \text{ J} \Rightarrow W_f = 10 - 10 = 0 \text{ J}$$

گزشتہ (۳) صحیح جواب ۱۴۳

$$x = \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow 16 = \frac{1}{2} a (4)^2 \Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2$$

$$N = m(g + a) = 2 \times (10 + 2) = 24 \text{ N}$$

$$P_{\text{avg}} = \frac{W}{t} \Rightarrow P_{\text{avg}} \times V_0 = \frac{N \cdot h}{t} \Rightarrow P_{\text{avg}} \times 16 = \frac{24 \times 16}{4} \Rightarrow P_{\text{avg}} = 24 \text{ W}$$

گزشتہ (۲) صحیح جواب ۱۴۴

$$K = \frac{P^2}{2m} \Rightarrow \frac{K_A}{K_B} = \left( \frac{P_A}{P_B} \right)^2 \times \frac{m_B}{m_A} = \left( \frac{c}{r} \right)^2 \times 4 = 9$$

گزشتہ (۴) صحیح جواب ۱۴۵

$$\frac{1}{2} m V_0^2 + mg(r + \Delta l) = 70 \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2} \times 0.5 \times 9 + 0.5 \times 10 \times (2 + \Delta l) = 70 \Rightarrow \Delta l = 10 \text{ m} = 10 \text{ km}$$

گزشتہ (۱) صحیح جواب ۱۴۶

$$\frac{W_2}{W_1} = \frac{\frac{1}{2} m (20V^2 - 9V^2)}{\frac{1}{2} m (9V^2 - V^2)} = \frac{15V^2}{8V^2} = 2$$

گزشتہ (۳) صحیح جواب ۱۴۷

$$mgh = \frac{1}{2} m V^2 \Rightarrow V^2 = 2gh \Rightarrow$$

$$V_A = V_B$$

$$\frac{K_A}{K_B} = \frac{\frac{1}{2} m V_B^2}{\frac{1}{2} (2m) V_A^2} = \frac{1}{2} \Rightarrow K_B = 2K_A$$

$$K = \frac{Pr}{r m} \Rightarrow \frac{K_A}{K_B} = \left( \frac{P_A}{P_B} \right)^r \times \frac{m_B}{m_A} \Rightarrow$$

گزیده (۲) صحیح است ۱۴۸

$$\frac{K_A}{K_B} = \left( \frac{4}{9} \right)^r \times \frac{5}{1} = \frac{10}{9}$$

$$K = \frac{1}{2} m V^2 \Rightarrow 120 = \frac{1}{2} \times 70 \times V^2 \Rightarrow V = 20 \text{ m/s} \quad \text{گزیده (۱) صحیح است ۱۴۹}$$

$$U = K \Rightarrow mgh = \frac{1}{2} m V^2 \Rightarrow V^2 = 2gh \Rightarrow 20 = \sqrt{2gh} \Rightarrow h = 100$$

$$h' = \frac{1}{4} h = 25, \quad V' = \sqrt{2gh'} = \sqrt{2 \times 10 \times 25} \Rightarrow V' = 20 \text{ m/s}$$

$$\frac{K_1}{K_2} = \frac{\frac{1}{2} m (V+1)^2}{\frac{1}{2} m (V-1)^2} \Rightarrow V = 20 \text{ m/s} \quad \text{گزیده (۴) صحیح است ۱۵۰}$$

$$K = \frac{1}{2} m V^2 \Rightarrow K = \frac{1}{2} \times 70 \times 13 \Rightarrow$$

گزیده (۳) صحیح است ۱۵۱

$$K = 450$$

$$mgh + \frac{1}{2} m (\epsilon V_1^2) = \frac{1}{2} m V^2 \Rightarrow$$

گزیده (۱) صحیح است ۱۵۲

$$V^2 = 2gh + \epsilon V_1^2$$

$$\epsilon mgh + \frac{1}{2} \epsilon m V_1^2 = \frac{1}{2} \epsilon m V^2 \Rightarrow V^2 = 2gh + V_1^2$$

$$\frac{V^2}{V_1^2} = \frac{2gh + \epsilon V_1^2}{2gh + V_1^2} = \frac{\epsilon (2gh + V_1^2)}{2gh + V_1^2} \Rightarrow \epsilon \Rightarrow \frac{V}{V_1} = 2$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 1000 = \frac{m}{\frac{4}{3} \pi r^3} \Rightarrow m = 0.800$$

گزیده (۲) صحیح است ۱۵۳

$$P_A R_A = \frac{mgh}{t} \Rightarrow \epsilon m \times R_A = \frac{\frac{4}{3} \pi r^3 \times \rho \times g}{t \times \epsilon \rho} \Rightarrow R_A = 10$$

$$\frac{1}{2} mgh = \frac{1}{2} m V^2 \Rightarrow \frac{1}{2} \times 10 \times 20 = \frac{1}{2} V^2 \Rightarrow V = 4\sqrt{10}$$

گزیده (۴) صحیح است ۱۵۴

۱۵۳ گزینہ (۴) صحیح است

$$\Delta A = A_1 \times r \alpha \times \Delta \theta \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} = r \alpha \cdot \Delta \theta \Rightarrow$$

$$\frac{1.36 \times 10^{-2}}{1.2 \times 10^{-2}} = 2 \times \alpha \times \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 1.5^\circ$$

۱۵۶ گزینہ (۱) صحیح است

$$Q = mc \Delta \theta \Rightarrow \dots = 2 \times c \times \dots \Rightarrow c = \frac{K_{11} J}{K_{12} \dots}$$

$$Q' = m L_f \Rightarrow \dots = 2 \times L_f \Rightarrow L_f = 1.5 \times 10^4$$

۱۵۷ گزینہ (۳) صحیح است

۱۵۸ گزینہ (۱) صحیح است

$$\frac{\Delta V_r}{\Delta V_1} = \frac{V_r \times r \alpha \times \Delta \theta}{V_1 \times r \alpha \times \Delta \theta} = \frac{\frac{r}{2} \pi R_r^2}{\frac{r}{2} \pi R_1^2} = 1$$

۱۵۹ گزینہ (۲) صحیح است

$$\Delta A = A_1 \times r \alpha \times \Delta \theta$$

$$\Delta A = 4 \pi R^2 \times r \alpha \times \Delta \theta = 4 \times \pi (10)^2 \times 2.6 \times 10^{-2} \times 2 \times 10^{-2} \Rightarrow$$

$$\Delta A = 1.01 \times 10^{-2} \text{ cm}^2$$

۱۶۰ گزینہ (۴) صحیح است

$$Q = mc \Delta \theta' + m L_f = m \times 4.18 \times \Delta \theta + 336 \dots m$$

$$Q = 243 \dots m$$

$$Q' = m c \Delta \theta = m \times 4.18 \times (75 - \dots) \Rightarrow Q' = 215 \dots m \Rightarrow \frac{Q}{Q'} = \frac{243 \dots}{215 \dots} = 1.1$$

۱۶۱ گزینہ (۱) صحیح است

$$Q = mc \Delta \theta + m' L_v$$

$$\Delta V \dots = \gamma \Delta \times \epsilon \dots + m' \times 225 \dots \Rightarrow m' = \frac{1}{2} \times 2 \text{ kg} = 1 \text{ kg}$$

۱۶۲ گزینہ (۳) صحیح است

$$\Delta A = A_1 \times r \alpha \cdot \Delta \theta \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} = r \alpha \cdot \Delta \theta$$

$$\frac{1.08 \times 10^{-2}}{1.2 \times 10^{-2}} = 2 \times \alpha \times \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 4.5^\circ$$

۱۶۳ گزینہ (۴) صحیح است

$$Q = m L_f = \gamma V \Delta \times 336 \dots = 252 \dots$$

$$Q' = m' c \Delta \theta \Rightarrow 252 \dots = m' \times 4.18 \times \Delta \theta \Rightarrow$$

$$m' = 1.2 \text{ kg} \quad \dots$$

گزیده ۱ صحیح است ۱۹۴

$$\frac{Q}{Q'} = \frac{mC'\Delta\theta' + mL_f + mC\Delta\theta}{mC\Delta\theta'} = \frac{21u \times 1 + 339u + 47u \times 48}{47u \times 70}$$

$$\Rightarrow \frac{Q}{Q'} = 2$$

$$Q = mC\Delta\theta + m'L_v \Rightarrow$$

گزیده ۳ صحیح است ۱۹۵

$$719200 = 1/5 \times 47u \times 10 + m' \times 2228Jm \Rightarrow m' = 1/2 Kg \quad 2u \text{ گرم}$$

$$Q = mC\Delta\theta = 1/5 \times 47u \times 10 = 191000$$

گزیده ۲ صحیح است ۱۹۶

$$Q' = m'L_f = 1/2 \times 2228Jm = 1114000$$

$$f_{1,1} \times 90 = 2469 \text{ } ^\circ$$

گزیده ۴ صحیح است ۱۹۷

$$P \times R_a = \frac{Q}{t} \Rightarrow 2u \times R_a = \frac{mC\Delta\theta + m'L_v}{t} \Rightarrow$$

$$2u \times R_a = \frac{1/5 \times 47u \times 10 + 1/2 \times 2228Jm}{2469} \Rightarrow R_a = 178$$

$$\frac{\Delta V}{V} = \gamma \alpha \cdot \Delta\theta \Rightarrow 1\% = \gamma \alpha \times 10 \Rightarrow \alpha = \frac{1}{100} \text{ } ^\circ C^{-1}$$

گزیده ۱ صحیح است ۱۹۸

$$\frac{\Delta A}{A} = \gamma \alpha \Delta\theta' = \gamma \alpha \frac{1}{100} \times 90 = 0.9\% \quad 9 \%$$

$$Q = Q_1 + Q_2 = \frac{k_1 A t \Delta\theta}{L} + \frac{k_2 A t \Delta\theta}{L} = \frac{A t \Delta\theta (k_1 + k_2)}{L}$$

گزیده ۴ صحیح است ۱۹۹

$$Q = \frac{A t (75) \times 100}{L} = \frac{7500 \cdot A t}{L}$$

$$Q' = k_1 A (100 - \theta) = k_2 A t (\theta - 0) \Rightarrow \theta = 50, 5$$

$$Q' = \frac{k A t \Delta\theta}{L} = \frac{25 \cdot A t (100 - 50,5)}{L} \Rightarrow Q' = \frac{12500 \cdot A t}{L} \Rightarrow \frac{Q}{Q'} = \frac{75}{125}$$

$$\frac{1}{\lambda} \times m \times \Delta \theta = m' L_p \Rightarrow$$

$$\frac{1}{\lambda} \times 20 \times 2 \times \Delta \theta = m' \times 2 \times 20 \dots \Rightarrow m' = 20 \text{ گریز}$$

گزینه (۲) صحیح است ۱۷۰

$$\Delta l_{Cu} = \Delta l_{Fe} + r \Rightarrow$$

$$l \alpha \cdot \Delta \theta = (l+1) \alpha' \Delta \theta + r \Rightarrow l \alpha \times 1 \times 1 \times \Delta \theta = l \cdot \alpha \times 1 \times 1 \times \Delta \theta + r + r$$

$$\Rightarrow \Delta \theta = 20$$

گزینه (۱) صحیح است ۱۷۱

$$m \times \Delta \theta = m' L_p \Rightarrow$$

$$12 \times 2 \times \Delta \theta = m' \times 2 \times 20 \Rightarrow m' = 12$$

$$m' = \frac{r}{\delta} m \Rightarrow 12 = \frac{r}{\delta} m \Rightarrow m = 2400 \text{ گریز}$$

گزینه (۳) صحیح است ۱۷۲

$$K_A \Delta \theta = K_B \Delta \theta' \Rightarrow K \Delta \theta = K \Delta \theta' \Rightarrow$$

$$\epsilon_{00} - \theta = \theta - 100 \Rightarrow \theta = 250 \text{ درجه در نقطه } A, B$$

گزینه (۴) صحیح است ۱۷۳

$$K_L A_L \Delta \theta_L = K_R A_R \Delta \theta_R \Rightarrow K_L \Delta \theta_L = K_R \Delta \theta_R \Rightarrow$$

$$2 \epsilon_{00} (\epsilon_{00} - \theta') = 12 (\theta' - 100) \Rightarrow \theta' = 200$$

درجه در نقطه A, B

$$\theta' - \theta = 200 - 250 = 50$$

$$21000 \times 2 = 420000$$

$$Q = m C \Delta \theta + m L_p + m C' \Delta \theta' \Rightarrow$$

$$420000 = 1 \times 21000 \times 2 + 1 \times 200000 + 1 \times 2 \times \Delta \theta' \Rightarrow \theta' = 100$$

گزینه (۱) صحیح است ۱۷۴

$$\frac{Q}{Q'} = \frac{K}{K'} \times \frac{A}{A'} \times \frac{L'}{L} = \frac{K}{K'} \left( \frac{D_L}{D_R} \right)^2 \frac{L_R}{L_L}$$

گزینه (۳) صحیح است ۱۷۵

$$\frac{Q}{Q'} = \frac{1}{\epsilon_{00}} \left( \frac{1}{2} \right)^2 \times 2 \Rightarrow \frac{Q}{Q'} = \frac{1}{4}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{190}{V} \Rightarrow V = 200 \text{ cm}^3 \quad \text{گزینه (۲) صحیح است}$$

$$\rho' = \frac{m'}{V'} \Rightarrow \rho = \frac{200}{V'} \Rightarrow V' = 250 \text{ cm}^3 \quad \text{جمع فضا}$$

$$V' - V = 250 - 200 = 50$$

$$m = V\rho = \alpha^c \rho \quad \text{گزینه (۴) صحیح است}$$

$$m' = V'\rho' = \pi(R_2^r - R_1^r)h\rho' \Rightarrow$$

$$m = \pi\left(\frac{9}{\varepsilon}a^r - \frac{1}{\varepsilon}a^r\right) \times r \times a \times \rho' \Rightarrow m' = 12a^r \rho'$$

$$m = \frac{1}{\varepsilon} m' \Rightarrow \alpha^c \rho = \frac{1}{\varepsilon} \times 12a^r \rho' \Rightarrow \frac{\rho}{\rho'} = \frac{1}{\varepsilon}$$

$$V_1 = \pi R_1^r h = \pi(10)^r \times 9 = 2700 \quad \text{گزینه (۱) صحیح است}$$

$$m_1 = V_1 \rho_1 = 2700 \times 1 = 2700 \quad \text{حجم آب گرم}$$

$$m_2 = 10140 - 2700 = 7440 \quad \text{حجم ظرف}$$

$$V_1' = \pi(R_2^r - R_1^r)h = (\pi(11 - 10)) \times 9 = 81\pi$$

$$V_2 = \pi R_2^r h = \pi(11)^r \times 1 = 121\pi \quad \text{و } V = V_1 + V_2 = 92\pi$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{7440}{920} = 8 \text{ g/cm}^3$$

$$\text{گزینه (۲) صحیح است} \quad 179$$

$$\text{گزینه (۴) صحیح است} \quad 180$$

$$\text{گزینه (۱) صحیح است} \quad 181$$

$$\text{گزینه (۴) صحیح است} \quad 182$$

$$\text{گزینه (۳) صحیح است} \quad 183$$

گزینه ۱ صحیح است ۱۸۴  
 $q = Ne \Rightarrow \delta \times 10^6 \times 1.6 \times 10^{-19} = 10^{-8} \Rightarrow \delta = 6.25 \times 10^{-16}$   
 $\lambda_0 \times 10^{12} = \lambda \times 10^{14} \Rightarrow \lambda = 10^{-2} = 1 \text{ cm}$

گزینه ۳ صحیح است ۱۸۵  
 $\delta \times 10^6 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 10^6 = 1.472 \times 10^{-6} \Rightarrow \delta = 9.2 \times 10^{-13} \text{ m}$

گزینه ۲ صحیح است ۱۸۶  
 $2 \times 10000 = 20000$   
 $20000 \times 10^6 = 2 \times 10^{11}$   
 $V = A \cdot h = 2 \times 10^{11} \times 10^{-10} = 2 \times 10^1 = 20 \text{ m}$

گزینه ۴ صحیح است ۱۸۷  
 $\rho = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow \rho_m = \frac{\epsilon_{m1} + m_2}{\frac{\epsilon_{m1}}{\rho_{m1}} + \frac{m_2}{\rho_{m2}}} \Rightarrow m_2 = \rho_{m2} \left( \rho (V_1 + V_2) - \epsilon_{m1} \right)$

گزینه ۲ صحیح است ۱۸۸  
 $10^{-9} da A = 10^{-9} da A \times \frac{1.1}{10} \times \frac{1 \text{ mA}}{10^{-3} \text{ A}} = 10^{-2} \text{ mA}$   
 $10^{-9} d m = 10^{-9} d m \times \frac{1 \text{ m}}{10} \times \frac{1 \text{ nm}}{10^{-9} \text{ m}} = 10^{-2} \text{ nm}$

جواب د

گزینه ۴ صحیح است ۱۸۹

گزینه ۳ صحیح است ۱۹۰  
 با توجه به اینکه دستگاه رقیق است، این عدد می تواند رقم  
 ماضی است و قدر رطلو خطی دستگاه برای یک واحد از آخرین رقم خوانده شده از راست  
 یعنی ۵۱۰۰ که ۵۱۰۰ کیلو متر باشد خواهد بود.

گزینه ۱ صحیح است ۱۹۱  
 $d = \delta \times 10^6 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 10^6 \times 10^6 \times 10^6$   
 $N = \frac{d}{\rho_{\text{دریغ}}} = \frac{\delta \times 10^6 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 10^6 \times 10^6 \times 10^6}{\epsilon \times 10^6}$   
 $V = \frac{\epsilon}{\rho} \pi r^2 \approx 10^{-19} \text{ m}^3$

گزینہ ۱ صحیح است ۱۹۲

$$A = 4\pi r^2 = 4 \times \pi \times (7.4 \times 10^5)^2 = 4.9 \times 10^{14} \text{ متر مربع}$$

$$4.9 \times 10^{14} \div 1.4 = 4.9 \times 10^{14} \text{ حلقہ متر مربع}$$

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times \pi \times (7.4 \times 10^5)^3 \approx 1.8 \times 10^{17} \text{ متر مکعب}$$

$$1.8 \times 10^{17} \times 1.4 = 1.8 \times 10^{17} \text{ cm}^3$$

گزینہ ۳ صحیح است ۱۹۳

$$12 \times 10^3 = 3 \times 10^4 \text{ cm}$$

$$8 \times 10^3 = 18 \times 10^3 \text{ cm} = 1.8 \times 10^4 \text{ متر}$$

گزینہ ۳ صحیح است ۱۹۴

دقت در تقیاض در صورتی که

$$7.5 \div 2 = 7.5 \Rightarrow 7.5 \text{ cm} \Rightarrow$$

$$7.5 \text{ cm} = 7.5 \text{ mm} \pm 7.5 \text{ mm}$$

گزینہ ۱ صحیح است ۱۹۵

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \sqrt{2} = \frac{\delta}{V} \Rightarrow V = \frac{\delta}{\sqrt{2}} \text{ m}^3$$

$$\rho' = \frac{m'}{V} \Rightarrow \rho' = \frac{m}{\frac{\delta}{\sqrt{2}}} = \frac{m \sqrt{2}}{\delta} = 4 \text{ cm}$$

گزینہ ۲ صحیح است ۱۹۶

$$7.0 \times 10^8 = 7.2 \times 10^8 \text{ cm}$$

$$1.8 \times 10^8 \times 10^8 = 1.8 \times 10^{16} \Rightarrow \frac{1.8 \times 10^{16}}{7.2 \times 10^8} = \frac{\delta}{c}$$

گزینہ ۴ صحیح است ۱۹۷

$$\rho_2 \frac{m}{V} \rightarrow \frac{\rho}{\rho_1} = \frac{m - m_1}{m - m_1} \Rightarrow \frac{1}{1.8} = \frac{180 - m_1}{160 - m_1} \Rightarrow$$

حرکت از ۱۰۰ گرم ۱۸۰ - ۱۰۰ = ۸۰

$$m_1 = 80 \text{ گرم}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 1 = \frac{160}{V} \Rightarrow V = 160 \text{ cm}^3$$

گزینہ ۱ صحیح است ۱۹۸

گزینہ ۱ صحیح است ۱۹۹

گزینہ ۱ صحیح است ۲۰۰

۲.۱ گزینہ (۳) صحیح جواب

$$u = \frac{1}{\epsilon} CV \Rightarrow \delta x l_1^{-1} = \frac{1}{\epsilon} C (\delta u)^r \Rightarrow C = \epsilon x l_1^{-1r}$$

$$C = \epsilon PF$$

۲.۲ گزینہ (۱) صحیح جواب

$$C = \frac{\kappa \epsilon A}{d} = \frac{\kappa q x l_1^{-1r} \times x l_1^{-1r}}{\epsilon x l_1^{-1r}} \Rightarrow C = q x l_1^{-1r}$$

$$q = CV \Rightarrow q_0 \times l_1^{-1r} = q x l_1^{-1r} \times V \Rightarrow V = 150$$

$$E = \frac{V}{d} = \frac{150}{\epsilon x l_1^{-1r}} = \delta x l_1^{-1r} \Rightarrow E = \frac{V'}{d'} \Rightarrow \delta x l_1^{-1r} = \frac{V'}{(\epsilon - 1) x l_1^{-1r}} \Rightarrow V' = 100$$

۲.۳ گزینہ (۴) صحیح جواب

$a\sqrt{r} \times \sqrt{r} = \pi a$

$r = a$

$E_r = E = \frac{\kappa q}{a^2}$

$E_T = r E_r = \frac{r \kappa q}{a^2}$

۲.۴ گزینہ (۲) صحیح جواب

$$q_{r-x} = q_1 + x \Rightarrow q_r - q_1 = r x \Rightarrow$$

$$q_c - \frac{1}{2} q_r = r x \Rightarrow \frac{1}{2} q_r = r x \Rightarrow x = \frac{1}{2} q_r = \frac{1}{2} \pi q_r$$

۲.۵ گزینہ (۱) صحیح جواب

$$F = \frac{\kappa q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow \frac{F}{F_1} = \left(\frac{r}{r_1}\right)^2 = \left(\frac{r}{r_{2\epsilon v}}\right)^2 \Rightarrow \frac{F}{F_1} = \frac{1}{\epsilon^2} = \frac{r_2}{9}$$

$$F_2 = \frac{\kappa q_1 q_2}{r^2}$$

۲.۶ گزینہ (۳) صحیح جواب

$$E_r = -\frac{\kappa q_1}{r^2} = -\frac{q x l_1^{-1r} \times \epsilon x l_1^{-1r}}{\epsilon x l_1^{-1r}} = -\epsilon x l_1^{-1r}$$

$$E_c = -\frac{\kappa q_c}{r^2} = -\frac{q x l_1^{-1r} \times \epsilon x l_1^{-1r}}{\epsilon x l_1^{-1r}} = -q x l_1^{-1r} \Rightarrow \vec{E} = -\epsilon x l_1^{-1r} \hat{i} - q x l_1^{-1r} \hat{j}$$

$$q_r = C V_r, q_i = C V_i \Rightarrow q_r - q_i = C(V_r - V_i)$$

$$15 = C(40 - 28) \Rightarrow C = 1.25$$

گزینه (۴) صحیح است

$$u = \frac{q'}{rc} \Rightarrow \frac{u_r}{u_i} = \frac{C_i}{C_r} = 2 = k$$

گزینه (۱) صحیح است

$$u = \frac{1}{r} C V^r \Rightarrow \frac{u_r}{u_i} = \frac{C_r}{C_i} = \frac{1}{r} = k' \Rightarrow \frac{k}{k_i} = \frac{r}{r_i} \Rightarrow \frac{k}{k_i} = 4$$

گزینه (۳) صحیح است

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow V_r - V_i = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow$$

گزینه (۴) صحیح است

$$-10 - (-40) = \frac{\Delta U}{-5 \times 10^{-6}} \Rightarrow \Delta U = -15 \times 10^{-5}$$

گزینه (۱) صحیح است  
رابطه  $I = \frac{V}{\Sigma R}$  و افت ولتاژ  $\Sigma R$  که شده در نتیجه در ولتاژ  $L$  افت

$$V = V_r + V_i \Rightarrow V = \text{صفت} \Rightarrow V = V_i + V_r$$

↓  
افت ولتاژ  $V_i$  در ولتاژ  $L$  افت ولتاژ می باشد

گزینه (۲) صحیح است  
شدت جریان مدار کاهش می یابد و مطابق رابطه  $V = \mathcal{E} - rI$  ، ولتاژ  $V$  کاهش می یابد  
در ولتاژ  $L$  افت ولتاژ می باشد

$$V = V_i + V_r \Rightarrow V_r \uparrow$$

گزینه (۴) صحیح است

$$F = E q = 1.6 \times 10^{-19} \times 2 \times 10^{-17} = 3.2 \times 10^{-36}$$

$$W = F \times dx \times C = 3.2 \times 10^{-36} \times 2 \times 10^{-17} \times 10^3 \Rightarrow W = -6.4 \times 10^{-50}$$

$$W = \Delta K \Rightarrow -6.4 \times 10^{-50} = \frac{1}{2} m (0 - V_0^2) \Rightarrow -6.4 \times 10^{-50} = \frac{1}{2} \times 9.1 \times 10^{-31} (-V_0^2) \Rightarrow V_0 = 1.2 \times 10^{-10} \text{ m/s}$$

۲۱۴ گزیده (۳) صفحه یک

$$U_1 = \frac{1}{V} C V_1^r = \frac{1}{V} \times 70 \times 10^{-6} \times 20 = 70 \times 10^{-6}$$

$$C' = \frac{1}{V} C = 13 \text{ MF}$$

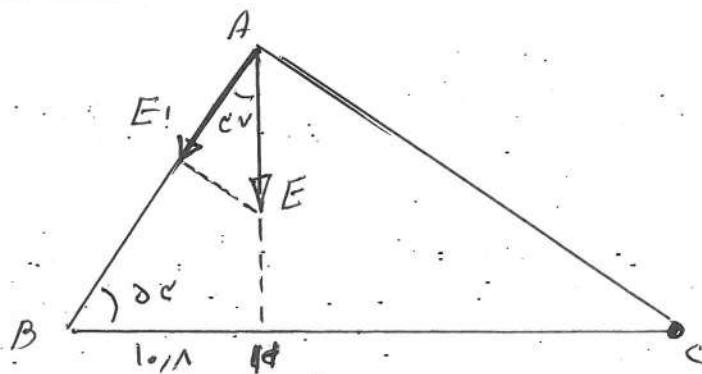
$$U_2 = \frac{1}{V} C' V_2^r = \frac{1}{V} \times 13 \times 10^{-6} \times 99 \times 10 = 99 \times 10^{-6}$$

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{99 \times 10^{-6}}{70 \times 10^{-6}} \Rightarrow \frac{U_2 - U_1}{U_1} = \frac{99 - 70}{70} \Rightarrow \frac{\Delta U}{U_1} = 41.4\% \approx 41\%$$

۲۱۵ گزیده (۱) صفحه یک

$$U = \frac{1}{V} C V^r \Rightarrow \frac{U'}{U} = \frac{C'}{C} \Rightarrow \frac{U' - U}{U} = \frac{C' - C}{C}$$

$$41.4\% = \frac{C' - C}{C} \Rightarrow \frac{C'}{C} = 1.414 \Rightarrow \frac{K C}{C} = 1.414 \Rightarrow K = 1.414$$



۲۱۶ گزیده (۴) صفحه یک

$$\Delta_{\alpha} \cos \alpha = \frac{BH}{AB} \Rightarrow$$

$$49 = \frac{1.0}{AB} \Rightarrow AB = 1.0 \text{ m}$$

$$E_1 = \frac{K q_1}{r_1^2} \Rightarrow$$

$$E_1 = \frac{9 \times 10^9 \times 1 \times 10^{-9}}{(1.0)^2} \Rightarrow E_1 = 9 \times 10^0 \text{ و } E_1 = E \cos \alpha \Rightarrow$$

$$9 \times 10^0 = E \times 0.8 \Rightarrow E = 11.25 \times 10^0$$

۲۱۷ گزیده (۲) صفحه یک

$$\Delta_{\alpha} \cos \alpha = \frac{AB}{BC} \Rightarrow 49 = \frac{AB}{11} \Rightarrow AB = 9 \text{ m}$$

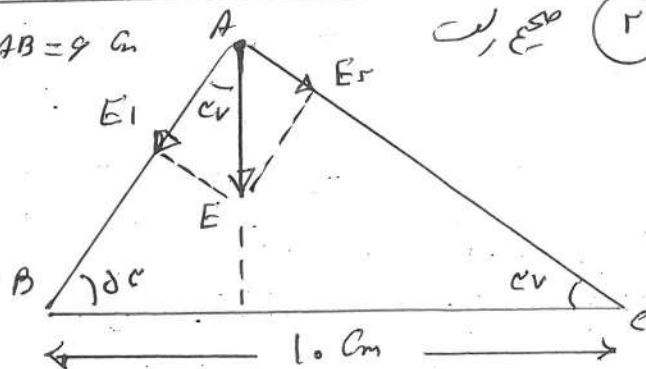
$$E_1 = \frac{K q_1}{r_1^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 1 \times 10^{-9}}{9^2} \Rightarrow$$

$$E_1 = 1.25 \times 10^0$$

$$E_1 = E \cos \alpha \Rightarrow$$

$$1.25 \times 10^0 = E \times 0.8$$

$$E = 1.56 \times 10^0$$

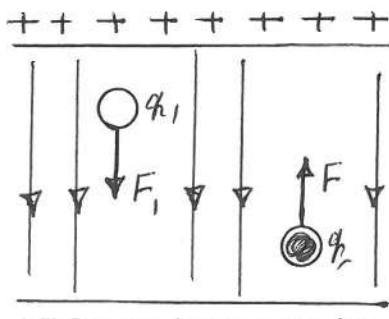


۲۱۸ گزینه ۱ صحیح است

در یک میدان الکتریکی نیروی وارد بر بار

مثبت در جهت میدان و بر بار منفی

در خلاف جهت میدان وارد می شود



$$E = \frac{F_1}{q_1} = \frac{F}{\rho \times 10^{-9}} = \rho \times 10^8$$

$$E = \frac{F_r}{q_r} \Rightarrow \rho \times 10^8 = \frac{F_r}{\epsilon \times 10^{-9}} \Rightarrow$$

$$F_r = 1 \text{ N}$$

$$q_1 = C V_1 \Rightarrow q = \rho \times 10^{-9} \times 9 \Rightarrow q = 12 \times 10^{-9}$$

۲۱۹ گزینه ۳ صحیح است

$$q' = N e = 8 \times 10^{11} \times 1.6 \times 10^{-19} = 1.28 \times 10^{-7}$$

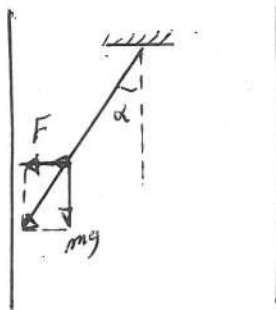
$$q_r = q_1 + q' = 12 \times 10^{-9} + 1.28 \times 10^{-7} \Rightarrow q_r = 1.4 \times 10^{-7}$$

$$q_r = C V_r \Rightarrow 1.4 \times 10^{-7} = 2 \times 10^{-9} \times V_r \Rightarrow V_r = 10$$

$$\tan \alpha = \frac{F}{mg} = \frac{E q_1}{mg}$$

۲۲۰ گزینه ۴ صحیح است

$$\frac{\tan \alpha}{\tan \alpha'} = \frac{E q_1}{E q_r}$$



$$\frac{\tan \alpha}{\tan \alpha'} = \frac{q_1}{q_r} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{q_1}{q_r} \Rightarrow$$

$$\frac{q_1}{q_r} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{q_r}{q_1} = \frac{4}{3}$$

۲۲۱ گزیده (۱) صحیح است

$$C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d} = \frac{1 \times 14 \times 10^{-12} \times \epsilon_0 \times 10^{-6}}{2 \times 10^{-2}} \Rightarrow C = 19 \times 10^{-12}$$

$$U = \frac{1}{2} C V^2 = \frac{1}{2} \times 19 \times 10^{-12} \times (500)^2 = 2.375 \times 10^{-6} \text{ J} \quad \Rightarrow U = 2.375 \mu\text{J}$$

۲۲۲ گزیده (۳) صحیح است

$$\frac{V}{V_A} = \frac{d}{d_A} \Rightarrow \frac{-dr}{V_A} = \frac{1r}{A} \Rightarrow V_A = -1.$$

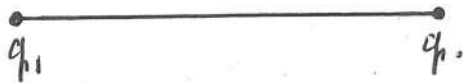
۲۲۳ گزیده (۲) صحیح است

$$U_1 - U_2 = \frac{q_1^r}{r\epsilon_0} - \frac{q_2^r}{r\epsilon_0} \Rightarrow U_1 - U_2 = \frac{1}{r\epsilon_0} [q_1^r - q_2^r]$$

$$\Rightarrow \frac{50}{9} \times 10^{-9} = \frac{1}{2 \times 9 \times 10^{-9}} [q_1^r - (q_1 - 2 \times 10^{-9})^r] \Rightarrow$$

$$q_1 = 12 \times 10^{-9} \quad q_1 = C V \Rightarrow 12 \times 10^{-9} = 2 \times 10^{-9} V \Rightarrow V = 6.$$

۲۲۴ گزیده (۴) صحیح است



$$E_1 = \frac{\kappa q_1}{r^2} = \frac{\kappa \times 2q}{r^2} \Rightarrow E_1 \rightarrow$$



$$E_2 = \frac{\kappa q_2}{r^2} = \frac{\kappa \times q}{r^2} \Rightarrow E_2 \rightarrow$$

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{q}{2q} = \frac{1}{2}$$

۲۲۵ گزیده (۳) صحیح است

در رابطه  $C = \frac{q}{V}$  طرفت فاراد در صورتی که  $V = q$  نیستی ندارد

$$V = R_1 I \Rightarrow \dots \Rightarrow I = 1$$

گزینه ۱ صحیح است ۲۲۶

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{R_r} + \frac{1}{R_c} + \frac{1}{R_e} = \frac{1}{\epsilon} + \frac{1}{\rho} + \frac{1}{1r} \Rightarrow R' = r$$

$$V_{R_c} = R' I = r \times 1 = \rho, \quad V_{R_c} = R_r I_r \Rightarrow \rho = \epsilon I_r \Rightarrow I_r = 1, 5$$

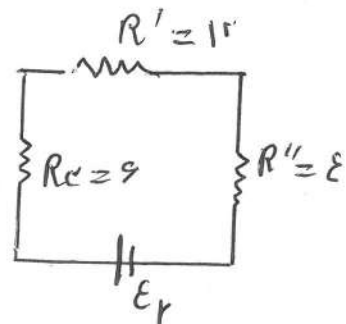
$$\frac{P_i}{P_r} = \frac{R_1}{R_r} \left( \frac{I}{I_r} \right)^2 = \frac{\lambda}{\epsilon} \left( \frac{1}{1,5} \right)^2 = \lambda$$

$$R' = \frac{R_1 R_r}{R_1 + R_r} = \frac{39 \times 18}{12 + 18} \Rightarrow R' = 12$$

گزینه ۳ صحیح است ۲۲۷

$$R'' = \frac{R_c \times R_D}{R_c + R_D} = \frac{9 \times 12}{9 + 12} = \epsilon$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R + r} = \frac{39}{12 + \epsilon + 9 + r} = \frac{39}{24} = 1, 5$$



$$V = (R' + R_c) I = (12 + 9) \times 1, 5 \Rightarrow V = 27$$

$$V' = R'' I = \epsilon \times 1, 5 = 9$$

$$V' = R_D \times I_D \Rightarrow 9 = 12 I_D \Rightarrow I_D = 0, 75$$

$$R_T = R_1 + R_c = 19, \quad I = \frac{\mathcal{E}}{R + r} = \frac{39}{19 + r} = 2A$$

گزینه ۲ صحیح است ۲۲۸

$$V_1 = \mathcal{E} - r I = 39 - 2 \times r \Rightarrow V_1 = 22$$

$$R'_T = r_0 + \lambda = 28, \quad I' = \frac{\mathcal{E}}{R'_T + r} = \frac{39}{28 + r} = 1, 2$$

$$V_r = \mathcal{E} - r I' = 39 - 2 \times 1, 2 \Rightarrow V_r = 35, 6 \Rightarrow V_1 - V_r = -1, 6$$

$$R' = \frac{R_c R_e}{R_c + R_e} = \lambda, \quad R_1 I' = \epsilon \lambda + R' I'' \Rightarrow$$

گزینه ۴ صحیح است ۲۲۹

$$19 (\epsilon - I'') = \epsilon \lambda + \lambda I'' \Rightarrow I'' = 2A, \quad V_{R_1} = R_r I'' \Rightarrow \epsilon \lambda = R_r \times 2$$

$$R_r = 2\epsilon, \quad P = R_r I''^2 = 2\epsilon (2)^2 = 8\epsilon$$

$$V = \mathcal{E} - rI \Rightarrow 9 = 15 - 2I \rightarrow I = 3A$$

گزینه ۱ صحیح است ۲۴۰

$$V = R_c I'' \Rightarrow 9 = 12 I'' \Rightarrow I'' = 0.75A$$

$$P_c = \frac{V^2}{R_c} = \frac{81}{12} = 6.75W \quad \text{و} \quad J' = I - I'' = 3 - 0.75 = 2.25$$

$$V = \mathcal{E} - rI \Rightarrow \mathcal{E}_0 = \mathcal{E} - rI \Rightarrow \mathcal{E} = \mathcal{E}_0 + rI \quad (1)$$

گزینه ۱ صحیح است ۲۴۱

$$R_{r,c} = \frac{r \times 1.5}{r} = 1.5, \quad R_{\mathcal{E}_0} = \frac{1 \times 1.5}{0.5} = 3, \quad R_{\mathcal{E}_0, V} = 3 + 6 = 9$$

$$1.5 + 3 = 6 \rightarrow R_T = 6 + 1.5 + 1.5 + 1 = 10$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_T + r} \Rightarrow \mathcal{E} = I(R_T + r) \Rightarrow \mathcal{E} = I(10) \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \mathcal{E}_0 + rI = 10I \Rightarrow I = 2A, \quad P_1 = R_1 I^2 = 1(2)^2 = 4W$$

$$R_{r,c} = \frac{r \times 1.5}{1.5} = r, \quad R_{\mathcal{E}_0} = \frac{1 \times 1.5}{0.5} = 3, \quad R_{\mathcal{E}_0, V} = 3 + 1 = 4$$

گزینه ۴ صحیح است ۲۴۲

$$1.5 + r = 4, \quad R_T = 4 + 3 + 1 + 3 = 11$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_T + r} = \frac{\mathcal{E}_0}{11 + r} \Rightarrow I = 2A, \quad V = \mathcal{E} - rI = \mathcal{E}_0 - \mathcal{E} = 3.6$$

$$A, C \Rightarrow R_E + R_f = 4 \Omega$$

گزینه ۲ صحیح است ۲۴۳

$$R_{\mathcal{E}_0, f, c} = \frac{4 \times 1.5}{4 + 1.5} = \mathcal{E}, \quad f + 4 = 1, \quad \frac{1 \times 4}{1.5} = \frac{r}{1}$$

$$R_{A, c} = \frac{r}{1} + R_1 = \frac{r}{1} + r = \frac{r + 1.5}{1} = \frac{\mathcal{E} + 1.5}{1} = 9 \Rightarrow R = 9$$

$$A, B : \quad 4 + 4 = 8, \quad \frac{1.5}{r} = 4, \quad 4 + r = 1, \quad \frac{1 \times 4}{1.5} = \frac{r}{1} = \frac{1}{c}$$

$$R' = \frac{1}{c} + R_1 = \frac{1}{c} + r = \frac{1 + 4}{c} = \frac{5}{c}$$

$$R - R' = 9 - \frac{5}{c} = \frac{9c - 5}{c} = \frac{4}{c}$$

$I = \frac{\mathcal{E}}{R_1 + r}$  ,  $V = \mathcal{E} - rI \Rightarrow \Delta = 1r - r \times r \Rightarrow r = r$  گزینه (۳) صحیح است ۲۴۴

$r = \frac{1r}{R_1 + r} \Rightarrow R_1 = \mathcal{E}$  ,  $R_T = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{1r \times \mathcal{E}}{1r + \mathcal{E}} = 3 \Omega$

$I' = \frac{\mathcal{E}}{R_1 + r} = \frac{1r}{\mathcal{E} + r} = 1r \mathcal{E}$  ,  $V' = \mathcal{E} - rI' = 1r - r \times 1r \mathcal{E} = V, r$

$R' = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \Rightarrow R' = \frac{f \cdot R_2}{\mathcal{E} + R_1}$  ,  $I = \frac{\mathcal{E}}{R'}$  → گزینه (۱) صحیح است ۲۴۵

$\mathcal{E} = I \left( \frac{\mathcal{E}_0 R_2}{\mathcal{E}_0 + R_1} \right)$  (۱) ,  $I' = \frac{\mathcal{E}}{R_1 + R_2} \Rightarrow \mathcal{E} = I' (\mathcal{E}_0 + R_2)$  (۲)

(۱), (۲)  $\Rightarrow I \left( \frac{\mathcal{E}_0 R_2}{\mathcal{E}_0 + R_1} \right) = I' (\mathcal{E}_0 + R_2) \Rightarrow \mathcal{E} I' \left( \frac{\mathcal{E}_0 \times R_2}{\mathcal{E}_0 + R_1} \right) = I' (\mathcal{E}_0 + R_2)$

$R_1' = 1 \cdot R_2 + 18 \dots \Rightarrow R_2 = \mathcal{E}$

گزینه (۴) صحیح است وقتی طبق دروسیت (۱) قرار دارد به علت اتصال کوتاه ۲۴۶

تساویت  $R_4$  لزوماً قدرت می‌برد و تفاوت  $R_1$  نیز در مدار قرار ندارد

$R_T = R_1 + R_2 = 2 + 1 = 3$  ,  $I = \frac{\mathcal{E}}{R_1 + r} \Rightarrow I = \frac{\mathcal{E}}{\mathcal{E} + r}$

وقتی طبق دروسیت (۲) قرار دارد  $R_1$  و  $R_2$  و  $R_3$  و  $R_4$  موازی و با هم در یک سر

$R_1 + R_2 = 2 + 4 = 6$  ,  $R' = \frac{6 \times R_3}{6 + R_3}$   $R_4 = 5$  سری است

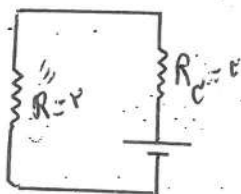
$R_T = R' + R_4 \Rightarrow R_T = \frac{6 \times R_3}{6 + R_3} + 5$  ,  $I = \frac{\mathcal{E}}{\frac{6 \times R_3}{6 + R_3} + 5} \Rightarrow I = I' \Rightarrow \mathcal{E} + r = \frac{6 \times R_3}{6 + R_3} + 5$

$R_3 = 3$

$R' = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \mathcal{E}$  ,  $R'' = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = \mathcal{E}$

$R''' = \frac{R' R''}{R' + R''} = 2$

$I = \frac{\mathcal{E}}{R_T + r} = \frac{2r}{R_1 + r + 3 + r} = \mathcal{E}$



گزینه (۲) صحیح است ۲۴۷

$$R_T = \frac{R}{\epsilon} = \frac{15}{\epsilon} = 15$$

گزینه ۳ صحیح است به تعداد ولتاژی که

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_T + r} = \frac{\mathcal{E}}{15 + 1} = 720 \quad , \quad V = \mathcal{E} - rI = \mathcal{E} - 1 \times 720 = 12,72$$

گزینه ۱ صحیح است ①  $\Rightarrow I = \frac{\mathcal{E}}{R+r} \Rightarrow r = \frac{\mathcal{E}}{5+1} \Rightarrow \mathcal{E} = 10 + 2r$

گزینه ۲ صحیح است  $R' = R_p + R_c = 12 + 8 = 20 \Rightarrow R_1 I_1 = R' I_r \Rightarrow 5 \times 1,92 = 20 \cdot I_r$

$$I_r = 7,68 \quad , \quad I' = I_1 + I_r = 1,92 + 7,68 \Rightarrow I' = 9,6$$

$$R_T = \frac{R_1 \times R'}{R_1 + R'} = \frac{5 \times 20}{5 + 20} \Rightarrow R_T = 4 \quad , \quad I' = \frac{\mathcal{E}}{R_T + r} \Rightarrow$$

$$9,6 \mathcal{E} = \frac{\mathcal{E}}{4+r} \Rightarrow \mathcal{E} = 9,6 + 2,4r \quad \text{②}$$

$$\text{①, ②} \Rightarrow 10 + 2r = 9,6 + 2,4r \Rightarrow r = 1 \quad , \quad \mathcal{E} = 10 + 2 \times 1 \Rightarrow \mathcal{E} = 12$$

گزینه ۳ صحیح است  $R_{\text{کل}} = \frac{12}{r} = 6 \quad , \quad R = 6 + 12 = 18$

$$R_{\text{کل}} = \frac{18}{r} = 9 \quad , \quad R_{\text{کل}} = 9 + 9 = 18 \quad , \quad R_T = \frac{9 \times 9}{9 + 9} = 4,5 \Omega$$

گزینه ۲ صحیح است  $\Rightarrow$  به علت اتصال کوتاه  $R_1$  از مدار حذف می شود

$$R_{\text{کل}} = \frac{12}{r} = 6 \quad , \quad R_{\text{کل}} = 6 + 12 = 18$$

$$R_{\text{کل}} = \frac{18}{r} = 9 \quad , \quad R_T = \frac{9 \times 9}{18} = 4,5 \quad , \quad \Delta R = 9 - 4,5 = 4,5$$

گزینه ۱ صحیح است  $I = \frac{\mathcal{E}}{R+r} \quad , \quad V = \mathcal{E} - rI = \mathcal{E} - r \left( \frac{\mathcal{E}}{R+r} \right) \Rightarrow V = \frac{\mathcal{E} R}{R+r}$

$$P = VI = \frac{\mathcal{E} R}{R+r} \left( \frac{\mathcal{E}}{R+r} \right) \Rightarrow P = \frac{\mathcal{E}^2 R}{(R+r)^2} \quad , \quad P = \frac{\mathcal{E}^2 R_c}{(R+r)^2}$$

$$P = P' \Rightarrow \frac{\mathcal{E}^2 R_1}{(R+r)^2} = \frac{\mathcal{E}^2 R_c}{(R+r)^2} \Rightarrow r = \sqrt{R_1 R_c}$$

۲۴۲ گزیده (۴) صحیح است  $R' = R_1 + R_2 = 12 \text{ } \Omega$  ،  $R_T = \frac{R' \times R_3}{R' + R_3} = \frac{12 \times 4}{12 + 4} = 3$

دک  $I = \frac{\mathcal{E}}{R + r} = \frac{12}{4 + 2} \Rightarrow I = 2 \text{ A}$  ،  $V = \mathcal{E} - rI = 12 - 4 \Rightarrow V = 8$

درت  $P_1 = VI = 8 \times 2 \Rightarrow P_1 = 16$   
 وقتی طبق درصفت (۲) قرار گیرد به علت اتصال کوتاه مقاومت  $R_2$  از مدار حذف می شود و فقط مقاومت  $R_1$  در مدار قرار می گیرد

$I' = \frac{\mathcal{E}}{R_1 + r} = \frac{12}{6 + 2} = \frac{12}{8} = 1.5$  ،  $V' = \mathcal{E} - rI' = 12 - 3 = 9$

$P' = V'I' = 9 \times 1.5 = 13.5$  ،  $\Delta P = 16 - 13.5 = 2.5$

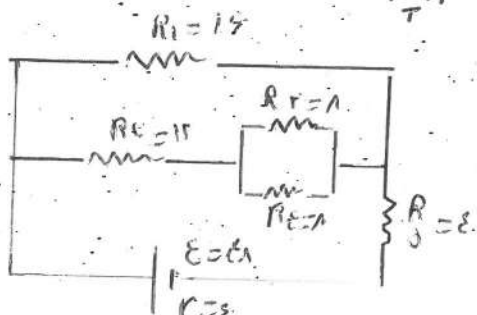
۲۴۳ گزیده (۱) چون دو لایه به دو لایه رسی خوردگی شده اند به اندازه توان

رسی صرف می کنند  $P = P_1 + P_2 = 20 + 13 = 33$

۲۴۴ گزیده (۳) صحیح است  $R_{1,2} = 12 + 1 = 13$

$R' = \frac{13 \times 12}{13 + 12} = 8 \text{ } \Omega$  ،  $R_T = 1 + 1 + 8 = 10$  ،  $I = \frac{\mathcal{E}}{R_T + r} \Rightarrow I = \frac{48}{10 + 2} = 4$

طبق ک



$R_{2,3} = \frac{1}{\frac{1}{12} + \frac{1}{1}} = 8$

$R_{1,2,3} = 12 + 8 = 20$

$R_{1,2,3,r} = \frac{20}{2} = 10$

$R'_T = 10 + 2 = 12$  ،  $I' = \frac{\mathcal{E}}{R'_T + r} = \frac{48}{12 + 2} = 3 \Rightarrow \frac{I'}{I} = \frac{3}{4}$

۲۴۵ گزیده (۲) صحیح است  $V = R_1 I_1 = 4 \times 3 = 12$

$R_1 I_1 = R_2 I_2 \Rightarrow 12 = R_2 I_2 \Rightarrow 12 = 12 I_2 \Rightarrow I_2 = 1 \text{ A}$  ،  $I = I_1 + I_2 = 4$

$I = \frac{\mathcal{E}}{R + r} \Rightarrow 4 = \frac{18}{R + 2} \Rightarrow r = 2$

$P = r I^2 = 2 (4)^2 = 32$  دت

۲۴۶ گزینه (۲) صحیح است  
 $F = qVB \sin \theta \Rightarrow \theta = 90 \Rightarrow F = qVB \Rightarrow$   
 $F = 5.0 \times 10^{-6} \times 2.0 \times 10^8 \times 1.8 \Rightarrow F = 1.8 \times 10^{-3} \text{ N} \downarrow$

۲۴۷ گزینه (۴) صحیح است  
 $F = qVB \sin \theta \Rightarrow 1.6 = 1.0 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^8 \times B \times 1.8 \Rightarrow$   
 $B = 1.5 \text{ تدا} \quad F \odot$

۲۴۸ گزینه (۱) صحیح است  
 مطابق قاعده لنتان راست راست

۲۴۹ گزینه (۳) صحیح است  
 $F = qVB = 1.8 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^8 \times 5.0 \times 10^{-4} = 2 \text{ N}$   
 چون جهت سرعت مشخص نشده جهت نیروی گراند بیست و نه و بیست و نه جهت درجه شده

۲۵۰ گزینه (۲) صحیح است  
 $F = IlB \sin \alpha = 2 \times 7.5 \times 1.8 \times 1.5 = 1.6 \text{ N} \downarrow$

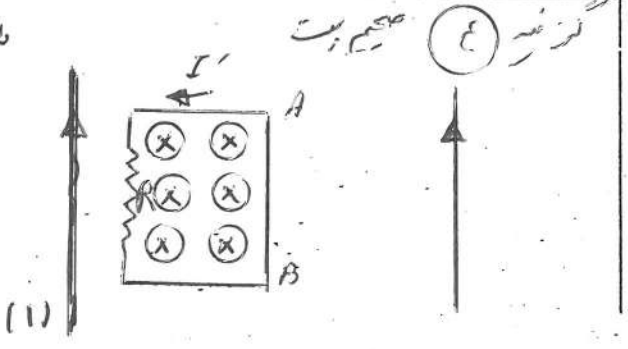
۲۵۱ گزینه (۳) صحیح است

۲۵۲ گزینه (۱) صحیح است  
 $N = \frac{l}{\pi D} = \frac{1.5}{\pi \times 0.5} = 100$

طول سیم  $= 2 \times 10^2 \times N = 2 \times 10^4 \text{ m} \Rightarrow$  طول سیم  $= 20 \text{ km}$

$B = \frac{\mu_0 NI}{l} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 100 \times 5}{2} = 10^{-5} \text{ تدا}$   
 مطابق قانون لنتان راست راست جهت میدان در داخل لوله از چپ به راست است

۲۵۳ گزینه (۴) صحیح است  
 با افزایش I دریم (۱) میدان درون سیم دایره‌ای  
 افزایش می‌دهد پس با افزایش جریان دایره‌ای در  
 قاب درجه‌ای باشد با افزایش شار مغناطیسی  
 مخالفت کند یعنی یون سرگردان در سیم جریان  
 یارن عمود خواهد بود  $B \perp v \perp I$



$\varphi = AB C_{012} = \delta \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot C_{012} = 2x_1 \cdot e$  گزینه ۲ صحیح است ۲۵۴

$U = \frac{1}{r} L I^r \Rightarrow V_1 \cdot \delta x_1 \cdot r = \frac{1}{r} L \times 2\delta \Rightarrow L = 4x_1 \cdot e$  گزینه ۱ صحیح است ۲۵۵  
 $4x_1 \cdot e \cdot x_1 \cdot e = 4 \text{ mH}$

$F = I \nabla \varphi \Rightarrow T_1 \cdot \varepsilon = 2 \cdot x_1 \cdot \nabla \varepsilon \times B \Rightarrow B = \frac{1}{2} \nabla T^2 \odot$  گزینه ۲ صحیح است ۲۵۶

$I = \frac{E}{R} = \frac{B \nabla \varphi}{R} = \frac{2\delta x_1 \cdot x_2 \cdot \nabla \varphi}{1,2\delta} = 2A$  گزینه ۲ صحیح است ۲۵۷  
 $P = R I^2 = 1,2\delta \times \varepsilon = \delta \text{ وات}$

$F = I \nabla \varphi = 2 \nabla \varphi [2, \varepsilon \hat{x}_1, \delta \hat{x}_2]$  گزینه ۴ صحیح است ۲۵۸  
 $F = 2, \varepsilon \nabla \varphi \times \hat{x}_2 = -2, \varepsilon \hat{j}$

$I = \frac{d\varphi}{dt} = 4t^2 + 4t \rightarrow t=1 \Rightarrow I=12$  گزینه ۱ صحیح است ۲۵۹  
 $U = \frac{1}{r} L I^r = \frac{1}{r} \times 2 \times 12^2 = 21,6$

$F = E \rho, F' = \rho \nabla \varphi \Rightarrow E \rho = \rho \nabla \varphi$  گزینه ۳ صحیح است ۲۶۰  
 $E = \nabla \varphi, E' = \nabla \varphi' \Rightarrow \frac{E'}{E} = \frac{\rho'}{\rho} = 2$

$B = \frac{\Phi}{A}$  گزینه ۴ صحیح است ۲۶۱

$E = B \nabla \varphi = 2 \times 2 \times 2 = 2A \text{ وات}$  گزینه ۲ صحیح است ۲۶۲

$P = R I^2 \Rightarrow \lambda = 2 I^2 \Rightarrow L = r, B = \mu_0 n I \Rightarrow n = 2$  گزینه ۲ صحیح است ۲۶۳

$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2\pi} = 1, I = \frac{E}{R} = \frac{2}{8} = \varepsilon \Rightarrow I = \varepsilon \text{ است}$  گزینه ۱ صحیح است ۲۶۴

$F = \rho \nabla \varphi \perp \theta \Rightarrow \theta = \pi \Rightarrow F = 0$  گزینه ۴ صحیح است ۲۶۵

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{121.5} = \frac{1}{m} \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{n^2} \right) \quad \text{گزینه ۳ صحیح است}$$

$$\Rightarrow n = 6$$

$$\text{تعداد فوتون ها} = \frac{n(n-1)}{2} = \frac{6(6-1)}{2} = 15 \quad \text{گزینه ۱ صحیح است}$$

$$\frac{\Delta E(4 \rightarrow 2)}{\Delta E(7 \rightarrow 4)} = \frac{-\frac{13.6}{16} - \left(-\frac{13.6}{4}\right)}{-\frac{13.6}{49} - \left(-\frac{13.6}{16}\right)} = 5.14 \quad \text{گزینه ۴ صحیح است}$$

$$E = hf = h \frac{c}{\lambda} \Rightarrow 2 \times 10^{-17} = 2 \times 10^{-18} \times \frac{3 \times 10^8}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 3 \text{ m} \rightarrow \text{نوع پرتو رادیویی}$$

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) = \frac{1}{m} \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right) \Rightarrow \lambda = 500 \text{ nm} \leq 700 \mu\text{m} \quad \text{گزینه ۳ صحیح است}$$

$$\frac{1}{\lambda'} = \frac{1}{m} \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right) \Rightarrow \lambda' = 72 \text{ nm} = 72 \mu\text{m}$$

$$\frac{2 \times 10^{-17}}{2} = \frac{13.6}{13}$$