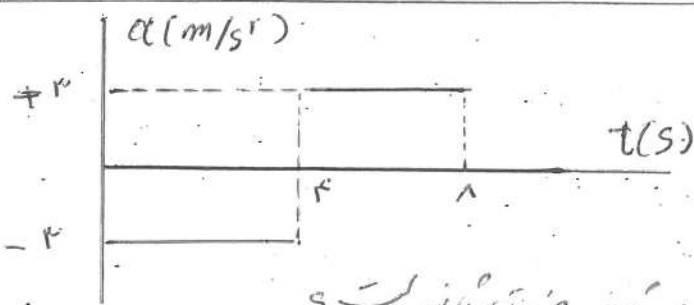


۱ نمودار مکان-زمان دو شیء A و B به صورت  
 سهمی و خط راست است و این دو شیء یکسانند  
 از مبدأ مکان گذشته اند و چند ثانیه پس از  
 شروع حرکت B به سرعت دو شیء یکسانند  
 می شوند

- ۱ ۱۰  ۲ ۸,۲  ۳ ۵  ۴ ۲,۴  ۵ ۲,۴

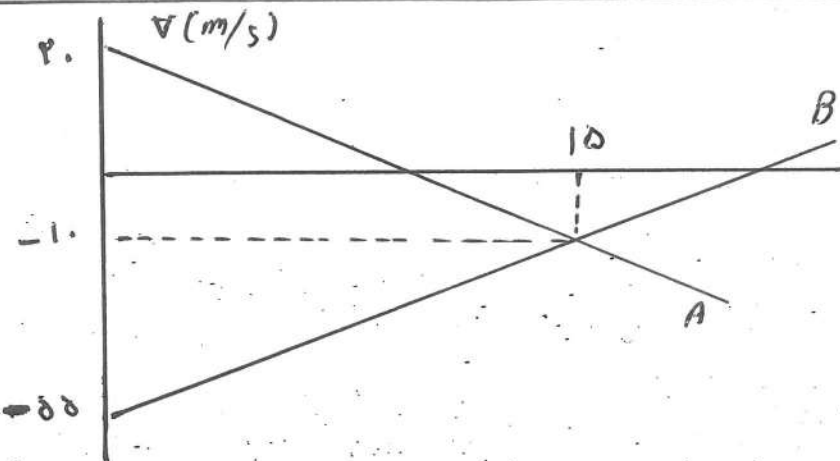
۲ شیء متریکی در یک مسیر مستقیم از حال سکون به حرکت درآمده و با شتاب ثابت  $4 \text{ m/s}^2$  در یک  
 مسافت  $x$  را طی می کند. اگر  $\frac{3}{4} x$  از آخر مسیر در مدت  $4$  ثانیه طی می شود. وقت  
 چند حرکت؟

- ۱ ۴۸  ۲ ۲۵۶  ۳ ۱۴۴  ۴ ۱۹۲



۳ نمودار شتاب-زمان شیء متریکی که در یک  
 مسیر مستقیم و از حال سکون به حرکت  
 درآمده است به صورت شکل مقابل است  
 سرعت شیء در  $t = 8$  ثانیه از زمان شروع حرکت  
 چقدر می شود؟

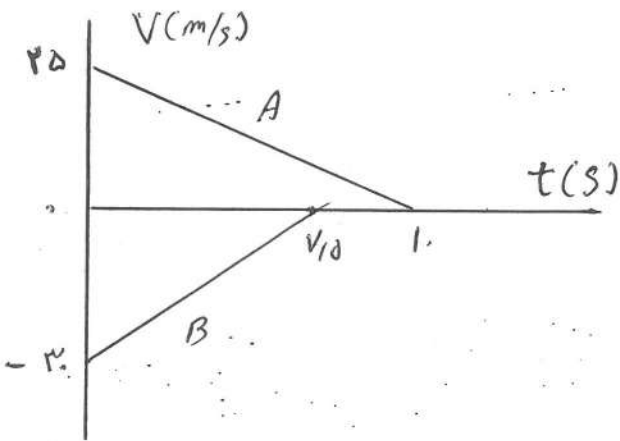
- ۱ -۶  ۲ +۶  ۳ صفر  ۴ -۸



۴ نمودار سرعت-زمان دو شیء A و B به صورت شکل مقابل است  
 سرعت شیء A در  $t = 15$  ثانیه پس از شروع حرکت  
 چقدر می شود؟

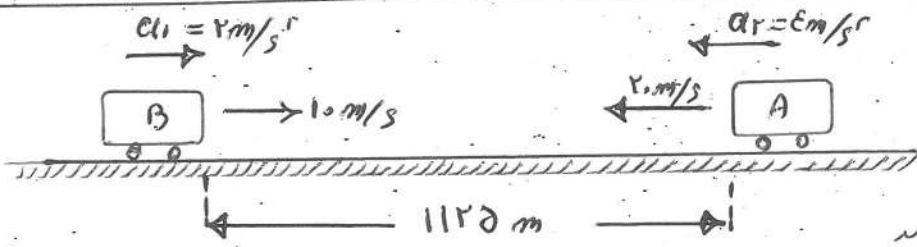
- ۱ -۱۵  ۲ +۱۵  ۳ -۴۰  ۴ +۴۰

۵. تعداد مکان - زمان حرکتی که بر سیری مستقیم حرکت می کند در SI به صورت  
 $x = -2t^2 + 2t + 10$  در بازه زمانی صفر تا ۱۵ ثانیه سرعت متوسط متحرک  
 چند متر بر ثانیه است و نوع حرکت چگونه است؟  
 ۱- ۱۰- و تند شونده و کند شونده ۲- ۱۰- و کند شونده و تند شونده  
 ۳- ۲۰- و تند شونده ۴- ۲۰- و کند شونده



۶. مقدار سرعت - زمان دو قطار A و B که روی دو ریل موازی به طرف یکدیگر در حرکت اند به صورت شکل مقابل است. در دو مبدأ و زمان فاصله دو قطارها ۱۰۰ متر است. وقتی دو قطار متوقف می شوند فاصله جلوه دو قطار از یکدیگر چند متر است؟

- ۱- ۲۱۷٫۵ ۲- ۱۱۲٫۵ ۳- ۱۲۵ ۴- ۶۲٫۵



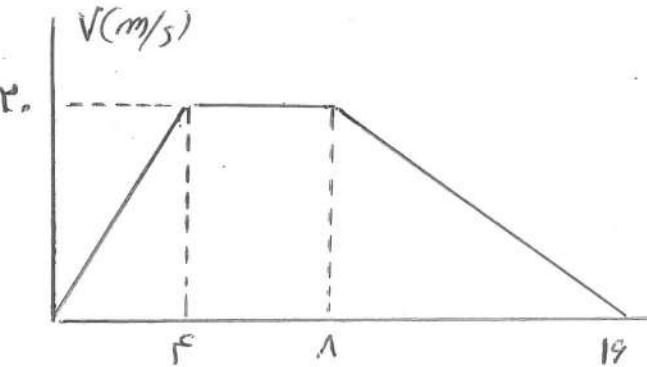
۷. سرعت دو قطار A و B که به سمت یکدیگر حرکت می کنند به سرعت ۲۰ m/s و ۵ m/s به طرف یکدیگر در حرکت اند

در لحظه ای که به فاصله ۱۱۲۵ متری یکدیگر قرار دارند به ترتیب ۲۰ m/s و ۱۰ m/s به سرعت می دهند. طول می کشد دو قطار یکدیگر را بزنند

- ۱- ۱۵ ۲- ۲۵ ۳- ۳۷٫۵ ۴- ۲۰

۸. اتوبوسی در یک مسیر افقی با سرعت ۹۰ km/h در حرکت است و در آنجا ناگهان راننده فاصله ۶۵ متری مشاهده می کند که در آن زمان واکنش راننده ۰٫۵ ثانیه طول می کشد تا به ترمز بکشد. اگر واکنش راننده ۰٫۵ ثانیه طول می کشد تا به ترمز بکشد

- ۱-  $a < 5 \text{ m/s}^2$  ۲-  $a = 5 \text{ m/s}^2$  ۳-  $a > 5 \text{ m/s}^2$  ۴-  $a > 5 \text{ m/s}^2$



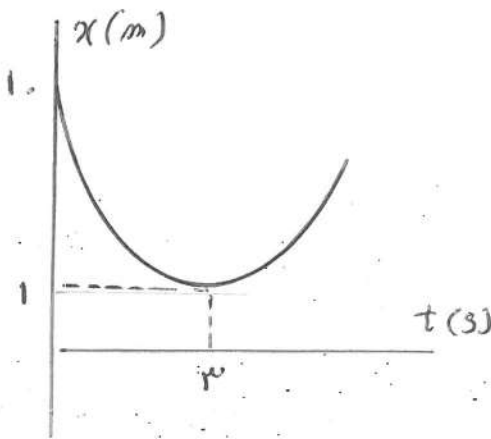
۹ نمودار سرعت-زمان متحرکی که بر سببی مستقیم حرکت می‌کند به صورت شکل مقابل است. حساب متوسط متحرک در بازه زمانی  $t_1=2$  تا  $t_2=12$  ثانیه چند متر بر ثانیه است؟

۳٫۷۵  ۴

۲٫۵  ۳

صفر  ۲

۱٫۲۵  ۱

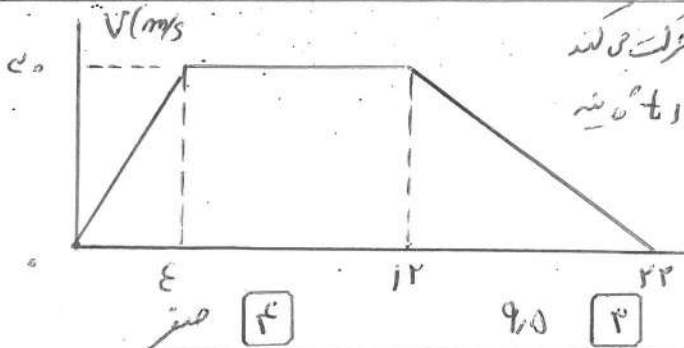


۱۰ نمودار مکان-زمان متحرکی که بر سببی مستقیم حرکت می‌کند به صورت شکل مقابل است. مکان  $x$  در  $t=4$  ثانیه که کمترین ارزش دارد چیست؟

$x = 26$  و  $x = -2t^2 + 12t + 10$   ۱

$x = 9m$  و  $x = 2t^2 - 12t + 10$   ۲

$x = 2m$  و  $x = t^2 - 6t + 10$   ۴  $x = 2m$  و  $x = -t^2 + 6t + 10$   ۳



۱۱ نمودار سرعت-زمان متحرکی که بر سببی مستقیم حرکت می‌کند به صورت شکل مقابل است. اگر طی آن مسیر را در  $t_1$  تا  $t_2$  ثانیه و غیره بعد از آن  $t_2$  تا  $t_3$  ثانیه طی کند. اختلاف  $t_3 - t_2$  چند ثانیه است؟

۳  ۱

۱٫۵  ۲

۹٫۵  ۳

صفر  ۴

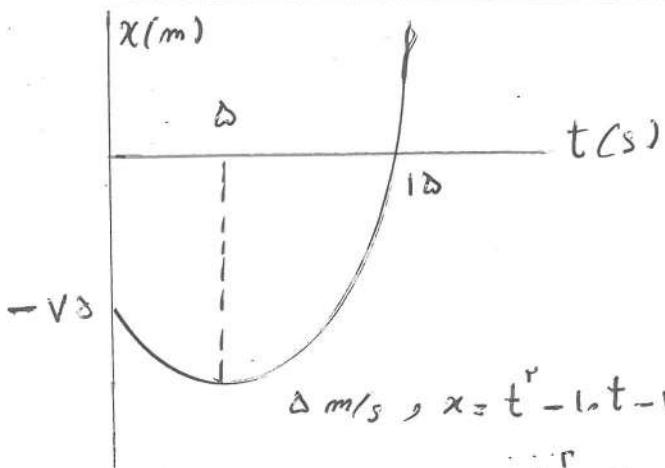
۱۲ در کدام یک از حرکات  $x$  سرعت متوسط با سرعت لحظه‌ای برابر است

۱ حرکت روی خط راست و متوقف  ۱

۲ حرکت روی خط راست و کند شونده  ۲

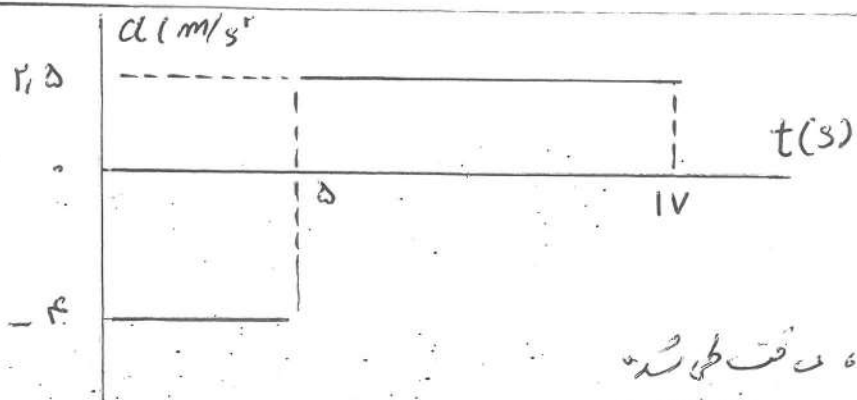
۳ حرکت روی خط راست و متوقف و کند شونده  ۳

۴ حرکت روی خط راست و سرعت متغیر  ۴



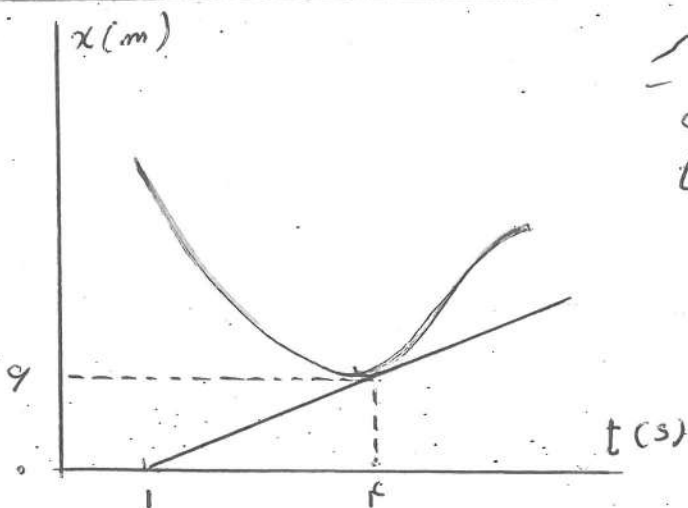
۱۳. خودرو مکان - زمان شغری که بر مری  
منتظیم حرکت حرکت به صورت لایه و عمود  
است ، صادره مکان شغری در SI  
در سرعت متغیرها در بازه زمانی صفر تا ۱۵  
ثانیه که این حرکت از مولد زیر است ؟

- ۱  $x = t^2 - 1.0t - 7.5$  و  $5 \text{ m/s}$
- ۲  $x = t^2 - 1.0t - 7.5$  و  $5 \text{ m/s}$
- ۳  $x = -t^2 + 1.0t - 7.5$  و  $5 \text{ m/s}$
- ۴  $x = -t^2 + 1.0t - 7.5$  و  $5 \text{ m/s}$



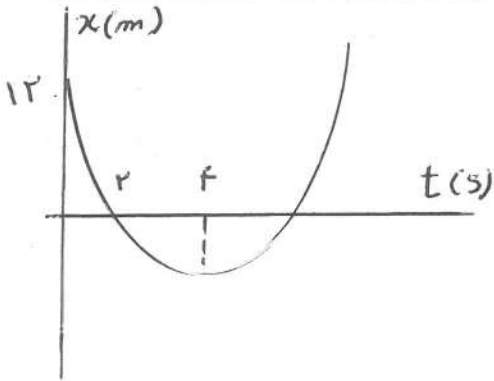
۱۴. خودرو کتاب - زمان  
شغری که از حال سکون  
به حرکت درآید و در ۵ ثانیه  
میر منتظیم حرکت کرده است  
به صورت شکل تبدیل است ، و وقت طی شده  
در بازه زمانی صفر تا ۱۷ ثانیه چقدر است ؟

- ۱ -۹۵
- ۲ ۹۵
- ۳ ۱۴۵
- ۴ ۱۵۰



۱۵. خودرو مکان - زمان شغری که در زیر  
منتظیم حرکت حرکت به صورت شکل تبدیل  
است ، سرعت شغری در لحظه  $t=4$   
چقدر است ؟

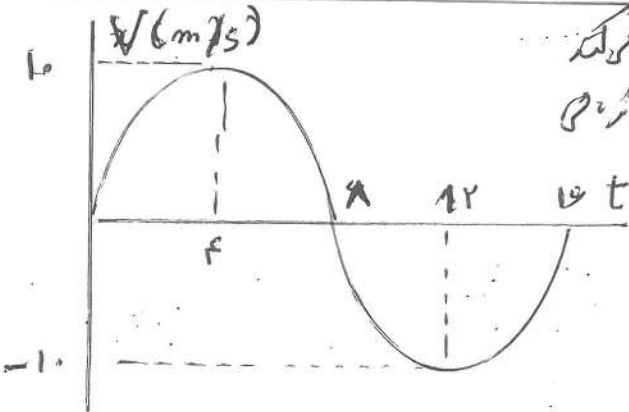
- ۱  $\frac{4}{3}$
- ۲  $\frac{2}{3}$
- ۳  $\frac{4}{3}$
- ۴  $\frac{2}{3}$



۱۶ نمودار مکان-زمان متحرکی که بر یک مسیر مستقیم حرکت می‌کند به صورت سهمی نشان داده شده است. شتاب متوسط در سرعت متوسط در بازه زمانی ۸ ثانیه به ترتیب چند متر بر ثانیه است؟

۱ ۸ و صفر  ۲ ۳ و صفر

۳ ۳ و ۳  ۴ ۳ و ۳



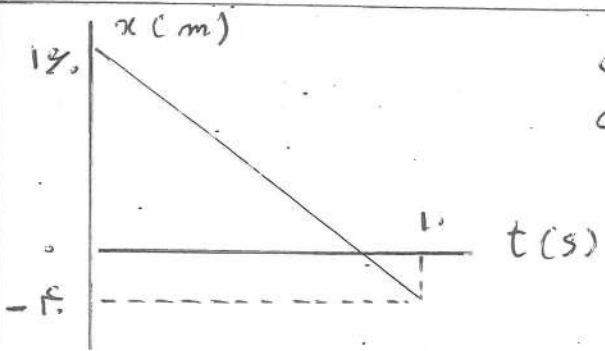
۱۷ نمودار سرعت-زمان متحرکی که بر یک مسیر مستقیم حرکت می‌کند به صورت مثلث نشان داده شده است. شتاب متوسط در بازه زمانی ۴ تا ۱۲ ثانیه چند متر بر ثانیه بر ثانیه و نوع حرکت در این بازه زمانی به ترتیب کدام یک از موارد زیر است؟

۱ صفر - تند - کند

۲ صفر - کند - تند

۳ ۲,۵ - کند - تند

۴ ۲,۵ - تند - کند



۱۸ نمودار مکان-زمان متحرکی به صورت مثلث نشان داده شده است. این متحرک در چه لحظه‌ای و به چه شتابی از صفر حرکت می‌کند؟

۱ ۱۲ و ۸  ۲ ۲۰ و ۴/۳

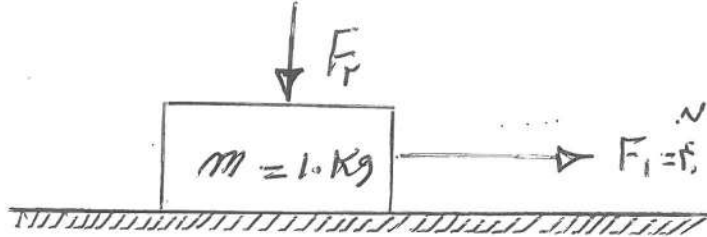
۳ ۱۲ و ۴/۳  ۴ ۲۰ و ۸

۱۹ در یک مسیر مستقیم دو جسم با سرعت ۱۰ متر بر ثانیه در جهت مخالف حرکت می‌کنند. در ۴ ثانیه اول حرکت از صفر به سمت راست و در ۱۲ ثانیه اول حرکت از صفر به سمت چپ است. در این بازه زمانی شتاب متوسط هر یک از این دو جسم به ترتیب چند متر بر ثانیه بر ثانیه است؟

۱ ۱,۲۵  ۲ ۲,۵  ۳ ۳  ۴ ۴

۲۰. وقتی ماهواره ای در ارتفاع  $h = 1600$  کیلومتری سطح زمینی قرار دارد، تنها بزرگن زینتی  $g_h$  و وقتی در ارتفاع  $h' = 175h$  قرار دارد، تنها بزرگن زینتی برابر  $g'_h$  است. اگر شعاع کره زمین  $R_e = 6380 \text{ km}$  باشد، نسبت  $\frac{g'_h}{g_h}$  کدام است؟

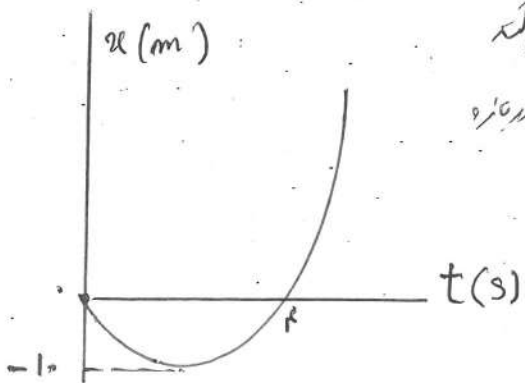
- ۱)  $\frac{100}{169}$       ۲)  $\frac{4}{10}$       ۳)  $\frac{7}{10}$       ۴)  $\frac{10}{13}$



۲۱. جرم جسم  $m$  که روی یک سطح افقی ساکن است، از لحاظ تحت تاثیر نیروی  $F_1 = 4 \text{ N}$  و نیروی  $F_2 = 4 \text{ N}$  نیروی  $F_2$  قرار می‌گیرد. کتاب

با سرعت  $2 \text{ m/s}$  شروع به حرکت می‌کند. نیروی قائم  $F_2$  چند نیوتون باشد تا اگر جسم وارد شود حرکتش به همان کتاب کند شود  $g = 10 \text{ m/s}^2$

- ۱) ۲۰      ۲) ۶۰۰      ۳) ۲۰۰      ۴) ۱۰



۲۲. نمودار مکان-زمان متحرکی که در راستای محور  $x$  حرکت می‌کند به صورت نسبی بر روی یک سرعت متوسط متغیر در هر زمان  $t$  نشان داده شده است. چقدر متغیر شده است؟

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

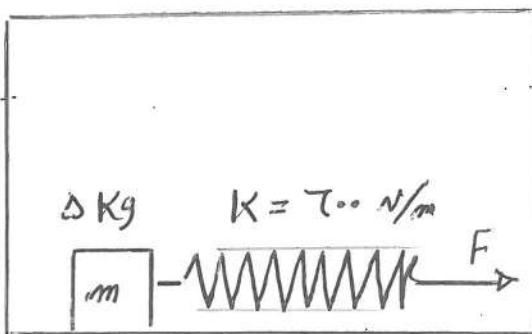
۲۳. شیب خطی که بر نمودار مکان-زمان در مقیاس زمان برابر گدالم می‌کند از کت‌های زیر است؟

- ۱) سرعت  
۲) سرعت اولیه  
۳) شیب متوسط  
۴) شیب اولیه



۴۸ طول یک فنر در حالت طبیعی (بدون تراکم و انبساط)  $70 \text{ cm}$  است. اگر وزنه ای به جرم  $10 \text{ kg}$  به آن بیاوریم طول آن  $70 \text{ cm}$  می شود. اگر مجموع وزنه در فنر را به نصف آب نوری وصل کنیم و آب نوری را از حال سکون به تعادل برسانیم به طرف بالا حرکت کند. طول فنر  $72 \text{ cm}$  می شود. اگر از جرم فنر صرف نظر کنیم، تحت حرکت آب نوری چند متر از فنر در هر ثانیه است؟  $g = 10 \text{ m/s}^2$

۱) ۲    ۲) ۱    ۳) ۱.۵    ۴) ۲.۴



۴۹ در شکل در صورتی که آب نوری در حالت تعادل  $2 \text{ m/s}^2$  از حال سکون به سمت راست حرکت در هر ثانیه  $5 \text{ cm}$  حرکت می کند. اگر فنر را به حالت تعادل نگه داریم و فنر را می گردانیم. اگر فرض کنیم اصطکاک ازناهی  $\mu = 0$  باشد، از فرکانس طول فنر چند متر از فنر در هر ثانیه  $g = 10$  می شود.

۱) ۳    ۲) ۲    ۳) ۵/۳    ۴) ۴

۵۰ بر جسم ساکن که روی یک سطح افقی قرار دارد سه نیروی  $\vec{F}_1 = a\vec{i} + b\vec{j}$  و  $\vec{F}_2 = c\vec{i} + d\vec{j}$  وارد شده و  $\vec{F}_3 = e\vec{i} - b\vec{j}$  وارد شده و  $5$  نیوتن از شروع حرکت تا زمانه وارد بر جسم در  $SI$  به صورت  $\vec{p} = 15\vec{i} + 5\vec{j}$  می باشد. نسبت  $\frac{a}{b}$  که کم است؟

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

۵۱ دو کره فلزی به جرم های  $m_1 = 9 \text{ kg}$  و  $m_2 = 6 \text{ kg}$  به فاصله معینی از یکدیگر قرار دارند. به هر یک از دو جسم به طور جداگانه چند عدد الکترون اضافه کنیم تا نیروی گرانشی بین آن ها با نیروی برابری بین دو جسم برابر شود.

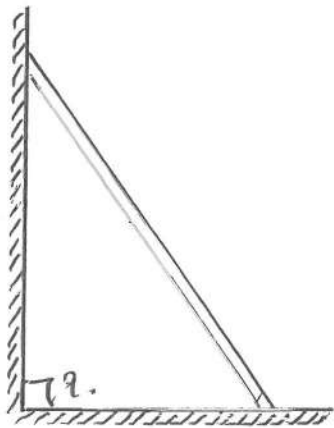
۱)  $6.125 \times 10^{11}$     ۲)  $6.12 \times 10^{11}$     ۳)  $6.12 \times 10^{11}$     ۴)  $6.12 \times 10^{11}$

۵۲ جسمی ساکن به جرم  $5 \text{ kg}$  روی یک سطح افقی تحت  $5 \text{ N}$  نیروی افقی  $F$  شروع به حرکت می کند.  $3$  ثانیه پس از شروع حرکت نیروی  $F$  حذف می شود. تغییر مکان جسم از لحظه حذف نیرو تا لحظه  $t = 5$  از شروع حرکت چند متر در  $SI$  است؟  $g = 10$

۱)  $-5$     ۲)  $2$     ۳)  $-2$     ۴)  $-3$

۳۳ جسمی به جرم  $m$  بدون یک آب شور قرار دارد. بداند که یک از موارد زیر با نیروی که از طرف جسم بر تنه ماه وارد می شود بیشتر از نیروی وزن جسم است؟

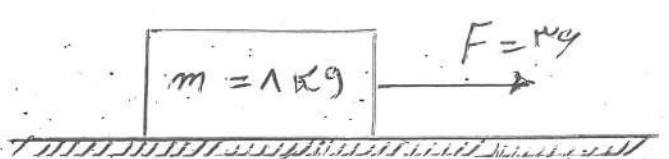
۱ حرکت کند شوند با  $g$  رود  
 ۲ سرعت ثابت با  $g$  رود  
 ۳ حرکت کند شوند با  $g$  رود  
 ۴ حرکت کند شوند با  $g$  رود



۳۴ مردمانی همگن به جرم  $m$  از یک طرف روی زمین افقی و از طرف دیگر روی دیواره قائم تنه دارد و دانش زنی روی نردبان  $500N$  و دانش زنی قائم روی نردبان  $500N$  است. در از اصطکاک دیواره قائم صرف نظر کنیم. جسم نردبان در ضریب اصطکاک از یک چه بداند که یک از موارد زیر است؟  $g = 10 \text{ m/s}^2$

- ۱  $4 \text{ kg}$  و  $75$       ۲  $9 \text{ kg}$  و  $30$       ۳  $50 \text{ kg}$  و  $75$   
 ۴  $50 \text{ kg}$  و  $16$

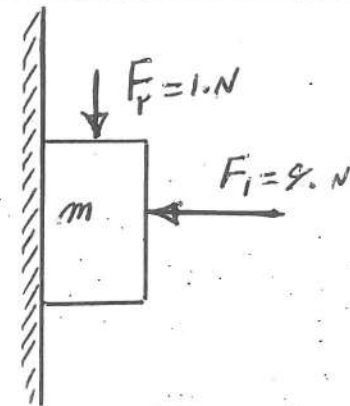
۳۵ جسمی روی یک سطح افقی تحت تأثیر نیروی افقی  $F = 59N$  از جهتی حرکت می کند



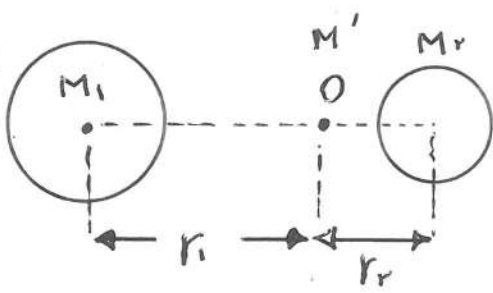
در آنجا ویران شد و  $t = 5$  ثانیه نیروی  $F$  حذف شد. ویران شد  $t = 2.5$  ثانیه شروع کرد. در  $t = 2.5$  ثانیه شد، ضریب اصطکاک بین جسم و سطح افقی بداند که است؟  $g = 10$

۱  $3$       ۲  $4$       ۳  $2.5$       ۴  $2$

۳۶ جسمی به جرم  $m = 7$  کیلوگرم تحت تأثیر نیروهای وارد روی یک دیواره قائم ساکن است. دانش زنی در از روی جسم بداند که یک از موارد زیر است؟  $g = 10$

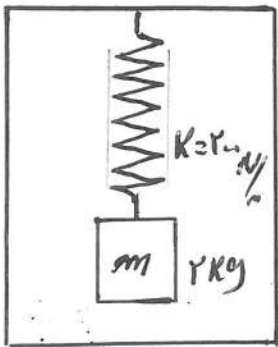


- ۱  $92.5$       ۲  $92.3$   
 ۳  $100N$       ۴  $100N$



۴۷ در شکل دو کره با شعاع  $r_1 = 9r_2$  به یک نقطه  $M_1$  و  $M_2$  در نقطه  $O$  قرار دارند از طرف دو جسم  $M_1$  و  $M_2$  نیروی وارد شود

- ۱  ۱۱    ۲  ۹    ۳  ۴    ۴  ۶    ۵  ۷

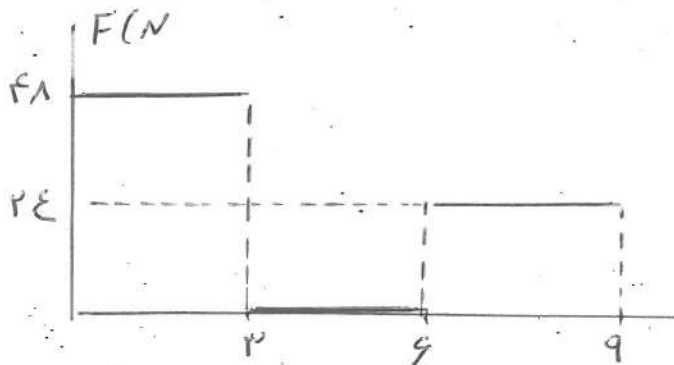


۴۸ در شکل قالی طول اولیه فشر (بدون وزنه) برابر ۲۴ سانتیمتر است. آب شور با چه شیبی در عمق آب وکت کند تا طول قالی ۲۰ سانتیمتر شود.

- ۱  شیب ۱۴ cm/s رو به پایین  
 ۲  شیب ۱۴ cm/s رو به بالا  
 ۳  شیب ۷ cm/s رو به پایین  
 ۴  شیب ۷ cm/s رو به بالا

۳۹ جسمی به جرم ۵ کیلوگرم تحت تأثیر دو نیروی  $F_1 = 60\text{ N}$  و  $F_2 = 40\text{ N}$  قرار گرفته است. کدام یک از مولد در زمانی که شتاب ایجاد شده در جسم باشد

- ۱  ۱۴    ۲  ۲    ۳  ۱۶    ۴  ۱۰ m/s<sup>2</sup>



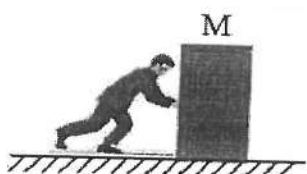
۴۰ نمودار نیرو-زمان جسمی به جرم ۱ کیلوگرم در مبدأ و زمان از حال سکون به حرکت درآمده است. به صورت شکل نشان داده شده  $t$  (s) سرعت جسم در لحظه  $t = 9$  ثانیه چند متر بر ثانیه است؟

- ۱  ۲    ۲  ۲    ۳  ۳    ۴  ۴

۴۱ جسمی به جرم  $m$  را با سرعت اولیه  $۱۰ \text{ m/s}$  در راستای سطح افقی بتراپ کنیم و پس از  $t$  ثانیه در طی مسافت  $x$  متوقف می‌شود. اگر جسم را به جرم  $۲m$  را با سرعت اولیه  $۲۰ \text{ m/s}$  در راستای همان سطح بتراپ کنیم و پس از  $t'$  ثانیه در طی مسافت  $x'$  متوقف شود، کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

۱   $t' = t$  و  $x' = x$       ۲   $t' = t$  و  $x' = ۲x$

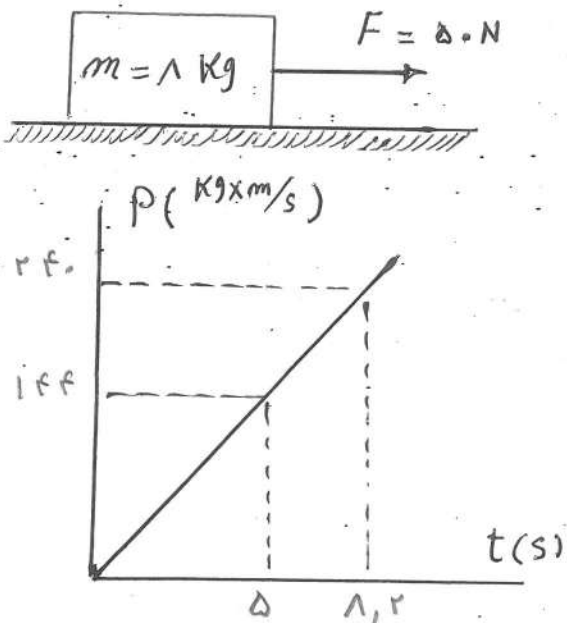
۳   $t' = ۲t$  و  $x' = ۲x$       ۴   $t' = ۲t$  و  $x' = ۴x$



$g = ۱۰ \text{ m/s}^2$

۴۲ شخصی به جرم  $۸۰ \text{ kg}$  که ضریب اصطکاک لایه‌ای آن با سطح افقی  $\mu = ۱/۷۵$  است، می‌خواهد جعبه‌ای به جرم  $M = ۱۰۰ \text{ kg}$  را روی یک سطح افقی به حرکت درآورد. اگر ضریب اصطکاک جنبشی جعبه با سطح افقی  $\mu_k = ۱/۳$  باشد، در مدت  $۵$  ثانیه جعبه چند متر جابه‌جایی می‌کند؟

- ۱  ۲۵      ۲  ۵۰      ۳  ۷۵      ۴  ۱۲٫۵

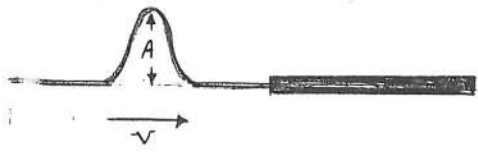


۴۳ جسمی به جرم  $m = ۸ \text{ kg}$  که روی یک سطح افقی ساکن است تحت تأثیر نیروی  $F = ۵۰ \text{ N}$  به حرکت درمی‌آید. اگر نمودار تغییرات تکانه جسم در حین زمان به صورت شکل مشاهده شود، ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح تاکنون و نسبت حرکت جسم کدام یک از موارد زیر است؟

- ۱   $۳/۷۵ \text{ m/s}^2$  و  $۲/۸$   
 ۲   $۳ \text{ m/s}^2$  و  $۱/۲۵$   
 ۳   $۳٫۷۵ \text{ m/s}^2$  و  $۱/۲۵$   
 ۴   $۶٫۲۵ \text{ m/s}^2$  و  $۴/۸$

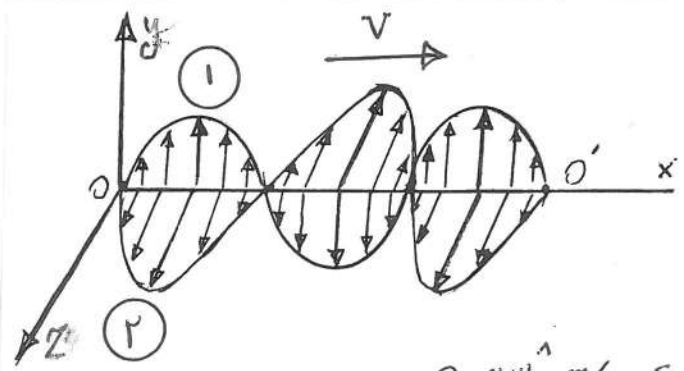
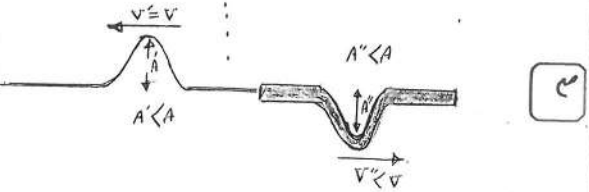
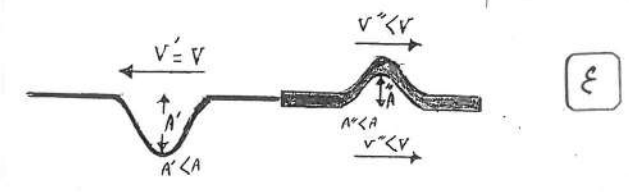
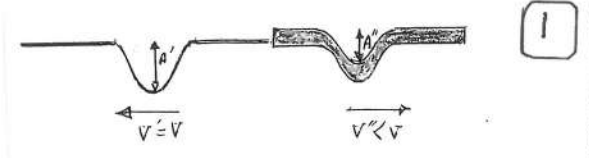
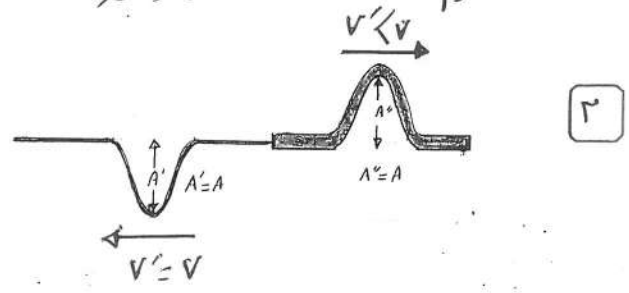
۴۴ سیمی به طول ۴۰ سانتیمتر و جرم ۲٫۲ گرم بین دو نقطه با چه نیروی بر حسب نیوتون کشیده شود تا سرعت موج را مراج عرض در آن ۲۰۰ m/s باشد

- ۱) ۲۲۰      ۲) ۲۰۰      ۳) ۱۲۰      ۴) ۲۴۰



۴۵ یک موج عرضی در یک رسانا با بزرگی  $v$  منتقل می‌شود و به یک رسانا با قطر بیشتر برخورد می‌کند، کدام یک از افعال زیر، موج بازتابی در موج عبوری در رسانای ضخیم را در جهت  $x$  نشان می‌دهد

۴۵



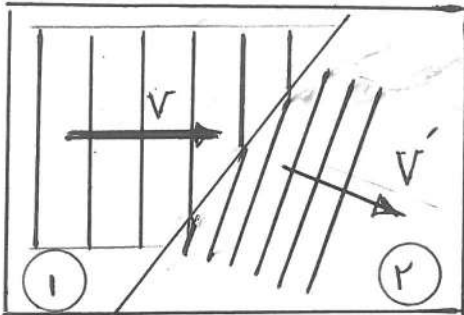
۴۶ شکل در تصویر یک موج را در پهنای زاویه می‌دهد که بسامد آن ۵ MHz است اگر منحنی نسبی (۱) در صفحه قائم باشد با توجه به جهت سرعت انتقال، کدام یک از مولد زیر در باره نمودارهای

۴۶

۱) و ۳) و فاصله ۵۰ سانتیمتر و  $C = 3 \times 10^8$  m/s

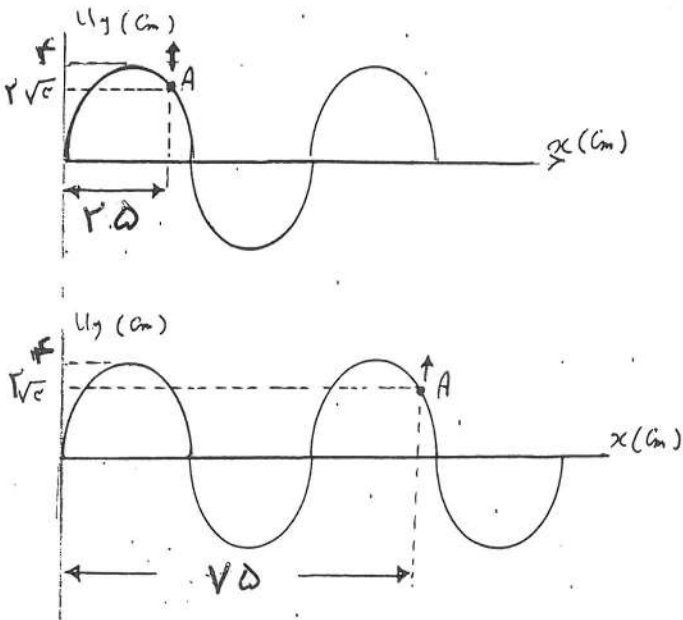
- ۱) ۱) بردار B و  $90^\circ = 90$  متر  
 ۲) ۱) بردار E و  $90^\circ = 90$  متر  
 ۳) ۲) بردار E و  $90^\circ = 90$  متر  
 ۴) ۲) بردار B و  $90^\circ = 90$  متر

۴۷ امواج تخت درون آب با عمق‌های مختلف منتشر شده و در عرض این دو عمق ثبت شده است. اگر در آنجا که دام یک امواج مولد در زیر دریا در این دو عمق و طول موج امواج بتیره صحیح است؟



- ۱ عمق ۱ کم عمق و عمق ۲ عمیق و  $\lambda > \lambda'$  است
- ۲ عمق ۱ کم عمق و عمق ۲ عمیق و  $\lambda < \lambda'$  است
- ۳ عمق ۱ عمیق و عمق ۲ کم عمق و  $\lambda < \lambda'$  است
- ۴ عمق ۱ عمیق و عمق ۲ کم عمق و  $\lambda > \lambda'$  است

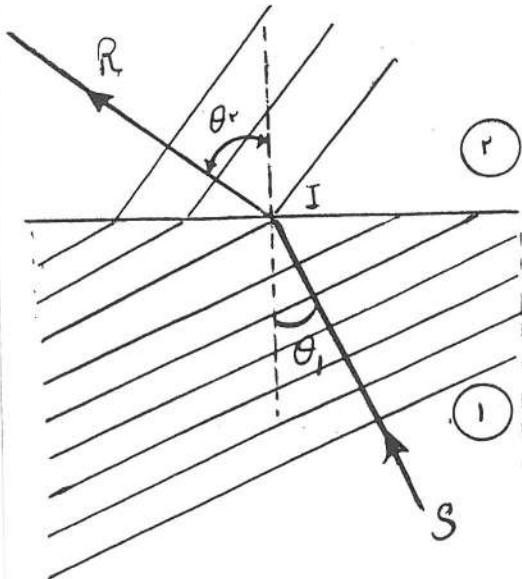
۴۸ شکل روبرو نقش یک موج را که با سرعت  $v$  در راستای محور  $x$  منتشر می‌شود در دو لحظه  $t_1$  و  $t_2$  نشان می‌دهد و عدد متوسلین  $A$  نقطه  $A$  از موج را در این دو لحظه نشان می‌دهد. اگر این موج به منبع  $50\text{ Hz}$  باشد سرعت انتشار موج جهت انتشار را چقدر  $t_1$  و  $t_2$  کدام است؟



- ۱  $7.5\text{ m/s}$  و  $0.2\text{ s}$  →
- ۲  $7.5\text{ m/s}$  ← و  $0.2\text{ s}$
- ۳  $2.5\text{ m/s}$  → و  $0.2\text{ s}$
- ۴  $2.5\text{ m/s}$  ← و  $0.2\text{ s}$

۴۹ در یک سیستم به پهنای  $19/5^\circ$  موج عرضی با بس  $500\text{ Hz}$  و طول موج  $2.0\text{ cm}$  ایجاد شده است. اگر بزرگی کسینوس سیستم  $24.7$  باشد، سطح جابجایی چندین نمره است؟

- ۱  $0.3$
- ۲  $0.6$
- ۳  $0.4$
- ۴  $0.2$



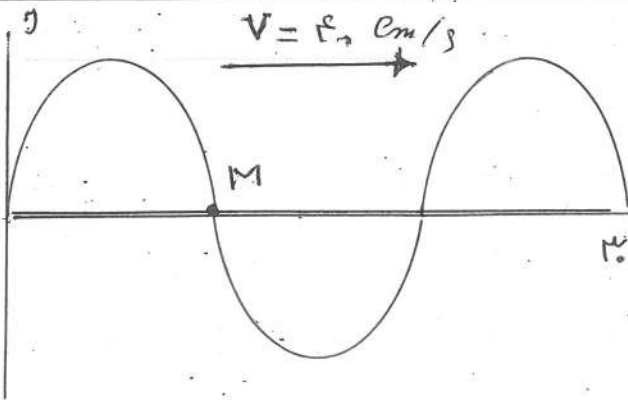
۵۰. شغل تقابل جنبه های موجی گت را نشان می دهه  
 که گت زاویه  $\theta_1$  بر سطح جدایی دو محیطه تا بده  
 و وارد محیطه ۲ می شود. اگر زاویه سرعت اش را  
 و ضریب شکست محیطه ۱ به ترتیب  $f_1$  و  $v_1$  و  $n_1$   
 و در محیطه ۲ به ترتیب  $f_2$  و  $v_2$  و  $n_2$  باشد  
 که انفریب از موارد زیر صحیح است ؟

۱  $f_2 > f_1$  و  $v_2 > v_1$  و  $n_2 > n_1$

۲  $f_2 = f_1$  و  $v_2 < v_1$  و  $n_2 > n_1$

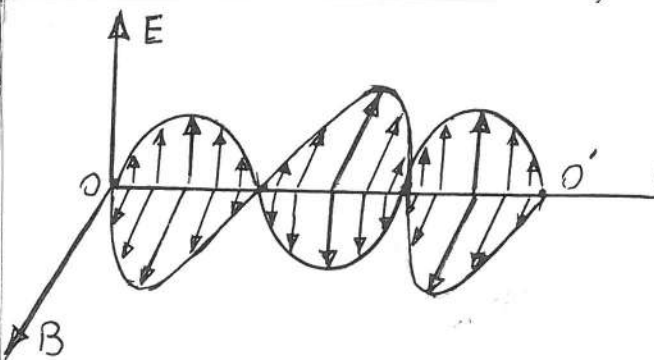
۳  $f_2 < f_1$  و  $v_2 < v_1$  و  $n_2 < n_1$

۴  $f_2 = f_1$  و  $v_2 > v_1$  و  $n_2 < n_1$



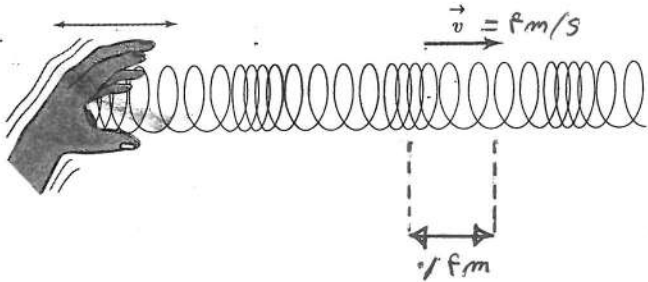
۵۱. شغل در مورد نقش یک موج عرضی  
 را که در یک ریبان منتشر می شود  
 در لحظه  $t=0$  نشان می دهه  
 در بازه زمانی  $t=0$  تا  $t=\frac{v}{4}$   
 سینه چند بار جهت حرکت کرده  
 از جغها تغییر می کنه ؟

۱. ۹      ۲. ۷      ۳. ۸      ۴. ۵



۵۲. شغل در مورد انتزاع موج و سرعت اش را  
 برای یک موج در ریبانی که بندان  $\frac{1}{10}$   
 است نشان می دهه. سرعت اش در جهت انتشار  
 فاصله  $50^\circ$  بر حسب سرعت اش را در جهت انتشار  
 کدام است ؟

۱.  $9.0m \rightarrow$       ۲.  $9.0m \leftarrow$   
 ۳.  $135m \rightarrow$       ۴.  $135m \leftarrow$



۵۴ به استند ای فیزی ضرباتی به بد  
 $f$  و لرزشی کنیم و ا برای طولی  
 سرعت  $fm/s$  در فز تشریح شود  
 از فاصده بیشتر تراکم به بیشتر  
 است با معادله

- ۱۰  ۴  ۸  ۳  ۴  ۲  ۵  ۱

۵۴ وزنهای به جسم  $m$  را به فیزی که است آن  $K$  می باشد به تقس کرده و بران  
 است و آن را به نرس در می آوریم و دوره نرس آن  $5$  را می ده  
 است اگر  $175$  گرم به وزن اضافه کنیم ، دوره نرس و وزن جدید  $2$  می ده  
 می شود : آنرا از جسم فز صرف نظر کنیم ، جسم  $m$  چند گرم است ؟

- ۱ ۴۰۰  ۲ ۲۵۳  ۳ ۲۵۰  ۴ ۲۲۵

۵۵ جسم یک خود را با زمین آن  $2000$  کیلوگرم است و این جسم به طور فیزی روی  
 فز حرکت از چه چرخ توزیع شده است : اگر نسبت حرکت از فزها  $10^5$  باشد  
 با عدله به ای حرکت از فزها وقتی به نرس در می آید چند بار در آن برن شده است ؟

- ۱ ۴۰  ۲ ۲۰  ۳ ۱۰  ۴ ۲۰

۵۶ جسم به جسم  $100$  گرم روی یاره خط افقی  $AB$  به طول  $10$  سانتیمتر نرس ها هند  
 باب مد  $1.42$  ای می دهد : از انرژی پتانسیل نرس آن جسم وقتی در  $5$   
 سانتیمتری مبدا و نرس آن می رسد برابر  $10$  باشد ، انرژی پتانسیل جسم به  
 لحظه ای که سرعت وزنه  $\sqrt{5}$  است ، چند بار است ؟  $10^5$

- ۱ ۵  ۲ ۰.۵  ۳ ۷۵  ۴ ۲۵

۵۷ اگر شدت صوت معنی را ۸ برابر کنیم، تراز شدت صوت برای شنونده ای که به فاصله معنی از منبع قرار دارد، ۱۳ برابر شود. اگر  $I_0 = 10^{-12}$  و شدت تراز شدت صوت اولیه چند دسی بل است؟  $\log 2 = 0.3$

۱ ۳۹  ۲ ۲۴  ۳ ۳۰  ۴ ۲۰

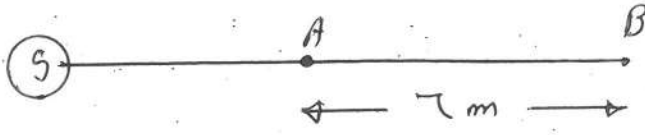
۵۸ شخصی به فاصله معنی از یک منبع صوت قرار دارد. در فاصله مشخصی تا منبع صوت نصف شود، در آنجا منبع صوت را چند برابر در فاصله قبلی، است تغییر داد، تا تراز شدت صوت ۲۰ دسی بل افزایش یابد.

۱ ۵  ۲ ۴  ۳ ۴۹  ۴ ۵۰

۵۹ شدت صوت معنی برای یک شنونده  $I$  در یک بر متر مربع است. اگر شدت صوت منبع را ۱۰ برابر برابر کنیم، تراز شدت صوت برای شنونده ۱۵ را برابر حالت قبل می‌گردد، شدت  $I$  چند در یک بر متر مربع بوده است؟  $\log 2 = 0.3$

۱  $1.2 \times 10^{-1}$   ۲  $1.15 \times 10^{-1}$   ۳  $2 \times 10^{-1}$   ۴  $10^{-1}$

۶۰ شنونده A صوت حاصل از منبع S را ۶ دسی بل بلندتر از شنونده B می‌شنود. فاصله شنونده B از منبع S چند متر است؟ از فاصله صوت به دو نقطه همگرا عرض نظر شود  $\log 2 = 0.3$

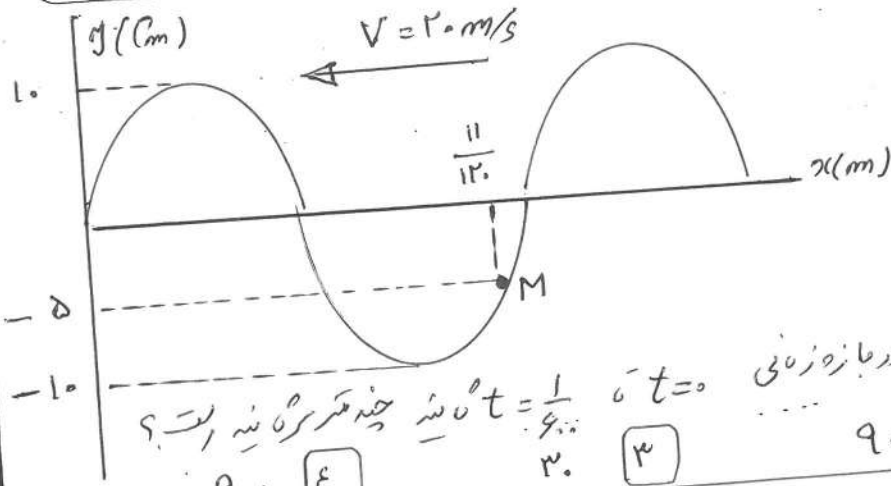


۱ ۹  ۲ ۱۲  ۳ ۸  ۴ ۷

۶۱ یک سیم که چگالی آن  $9 \text{ g/cm}^3$  است، بین دو نقطه با نیروی ۲۰ N کشیده شده است. در این سیم با بسامد ۲۵۰ Hz به ارتعاش در آوریم، طول موج امواج عرضی حاصل در آن ۲ متر است. عرض مقطع این سیم چند میلی‌متر مربع است؟  $\pi = 3$

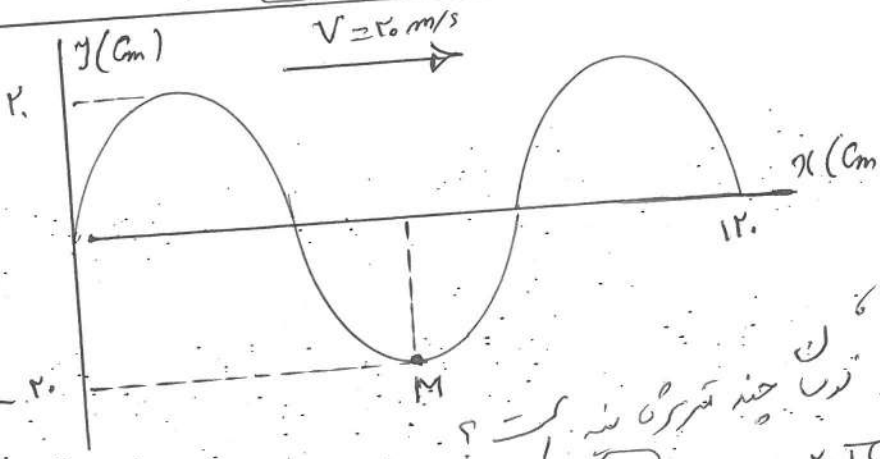
۱ ۱.۴  ۲ ۵  ۳ ۳  ۴ ۷

مرتضی امامی



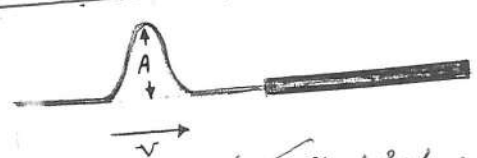
۱۵  
 شکل رو برد نقش یک موج  
 را در لحظه  $t=0$  نشان  
 می دهد که با سرعت ۲۰  
 متر بر ثانیه در جهت مثبت محور  
 $x$  منتشر می شود ، سرعت  
 متوسط ذرات  $M$  از محیط در بازه زمانی

- $t=0$  و  $t=\frac{1}{60}$  سینه چند متر بر ثانیه است ؟
- ۱) ۶۰      ۲) ۹۰      ۳) ۳۰      ۴) ۹۰۰

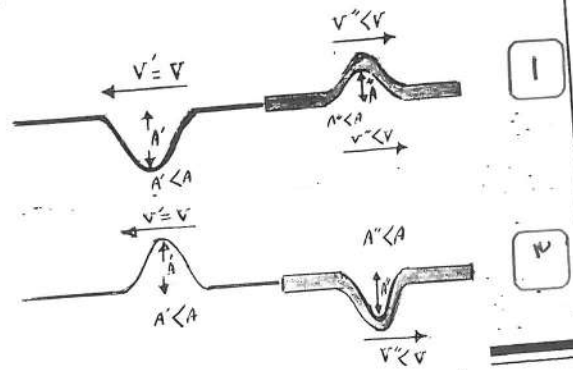
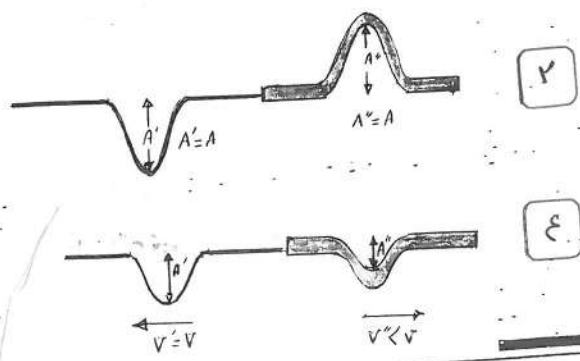


۱۶  
 نقش یک موج که با سرعت  
 $v=20$  m/s در جهت مثبت  
 می شود در لحظه  $t=0$   
 به صورت شکل نشان است  
 متغیری از آن پس نقطه  $M$

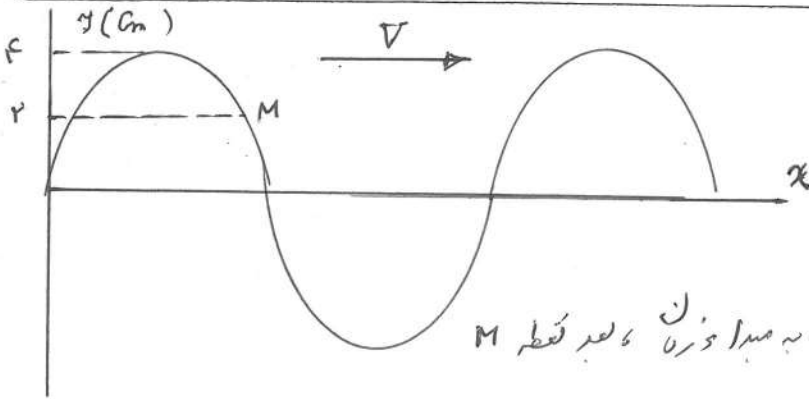
- ۱٪ سینه پس از چند ثانیه در آن چند متر بر ثانیه است ؟
- ۱) صفر      ۲)  $10\sqrt{2}$       ۳)  $5\pi$       ۴)  $10\sqrt{2}$



۱۷  
 یک تپت عرضی با متغیری  $v$  در یک طناب با نازک تره شده و  
 به یک طناب ضخیم از همان جنس برخورد می کند و در زیرتر  
 قسمتی بازتاب و قسمی وارد طناب ضخیم می شود . در از خودر انرژی به دست محیط صرف نظر کنیم ، کدام یک از شکل های  
 زیر از نظر سرعت و دامنه صحیح نشان داده شده است ؟



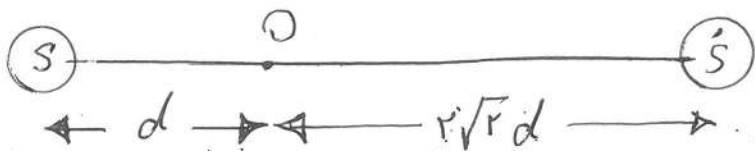
- ۱)  $v' < v$       ۲)  $v' = v$       ۳)  $v' < v$       ۴)  $v' = v$



شکل در مورد نقش یک موج را در زمینه اوزون نشان می دهد. اگر با موج ۵۰۰ Hz باشد، با توجه به جهت انتشار موج که بعد از چند ثانیه به مبدأ خیزد، بعد نقطه M برای دویش بار منفی شود.

۶۵

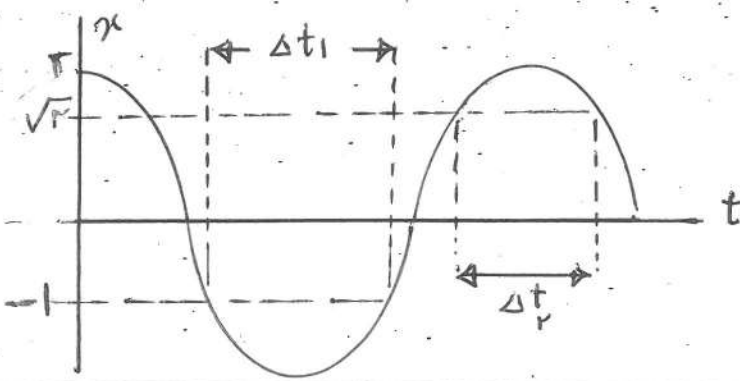
- ۱)  $\frac{17}{600}$     ۲)  $\frac{1}{120}$     ۳)  $\frac{11}{200}$     ۴)  $\frac{v}{120}$



شکل در مورد ۵ صورت حاصل از منبع S را ۴ دیسک بلندتر از صورت حاصل از منبع S' می شود. اگر دامنه منبع S نصف دامنه منبع S' باشد، نسبت به صورت حاصل از منبع S چند برابر به صورت حاصل از منبع S' است؟

۶۶

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



شکل در مورد نسبت  $\frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}$  کدام است؟

۶۷

- ۱) ۱    ۲) ۲    ۳) ۳    ۴) ۴

تکانه یک منبع صوت  $2\sqrt{5} \times 10^{-3}$  وات می باشد. اگر از شدت صوت این منبع صوت در فاصله ۷۵ متری چند برابر است؟

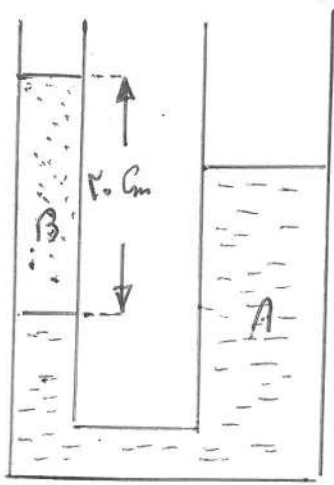
۶۸

- ۱) ۷۰    ۲) ۶۰    ۳) ۵۰    ۴) ۴۰



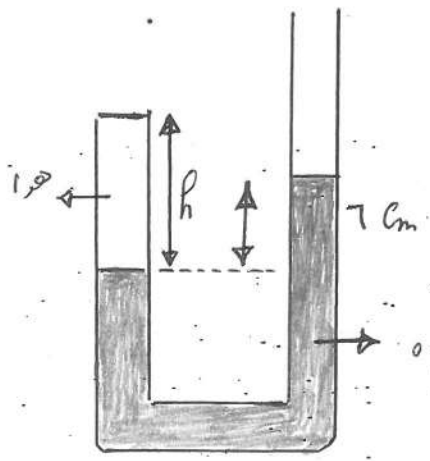


۷۷ در شکل مقابل، ششای قاعده شایه سمت راست ۲ برابر شایه قاعده سمت چپ است. ارتفاع شایه سمت راست ۲۵ سانتیمتر و شایه سمت چپ ۱۰ سانتیمتر است. چگالی مایع  $\rho = 5 \text{ g/cm}^3$  و چگالی مایع در شایه سمت چپ ۹ برابر چگالی مایع در شایه سمت راست است.  $P_A = 5 \text{ g/cm}^3$  و  $P_B = 9 \text{ g/cm}^3$



- ۱۲  ۱
- ۱۶  ۲
- ۸  ۳
- ۴  ۴

۷۸ در شکل زیر، دو لوله هوای ۲۷ درجه سانتیگراد در دو حال تعادل است. اختلاف ارتفاع مایع در لوله سمت چپ ۶ سانتیمتر است. در دو لوله هوای درون لوله را ۱۰۰ درجه سانتیگراد قرار می‌دهیم. اختلاف ارتفاع مایع در لوله سمت چپ ۱۳ سانتیمتر می‌شود. اگر فرض کنیم چگالی مایع در دو لوله برابر است و  $P_0 = 74$  سانتیمتر حبابه باشد، اختلاف ارتفاع مایع در لوله سمت چپ چقدر می‌شود؟ در دو لوله هوای ۱۳۷ درجه سانتیگراد قرار می‌دهیم. فرض کنید



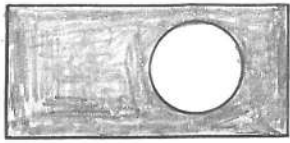
- ۱۲، ۴۸  ۱
- ۱۲  ۲
- ۱۵  ۳
- ۱۵، ۴۸  ۴

۷۹ در دو طرف لوله ای که به چترهای دوایح هم جنس ولی با دماهای  $\theta_1 = 27$  درجه سانتیگراد و  $\theta_2 = 77$  درجه سانتیگراد در دو طرف است و ارتفاع مایع در دو طرف  $h_1$  و  $h_2$  است. اگر فرض کنیم که دمای مایع در دو طرف مساوی باشد و ضریب انبساط حجمی مایع  $\beta = 4 \times 10^{-4}$  باشد و از این دو طرف مایع مکنیم، نسبت  $\frac{h_2}{h_1}$  کدام است؟

- ۱، ۰۲  ۱
- ۱، ۰۰۲  ۲
- ۱، ۰۵  ۳
- ۱، ۰۴  ۴

۸۰ رول بر روی طولی که ای کدام یک از سمت های زیر است؟

- ۱ طرفت بر روی دست  ۱
- ۲ بر روی تان دوت  ۲
- ۳ طرفت بر روی  ۳
- ۴ ضربت بر روی  ۴



۸۱ در دو سطح صاف فلزی نازک که فاصله آنها  $h$  حلقه آن  $1.18 \times 10^{-5}$  بر روی  
 کلین است، یک حفره دایره‌ای به شعاع  $R$  ایجاد کرده‌ایم. اگر دمای  
 سطح را  $500$  درجه کلین افزایش دهیم، مساحت حفره چگونه تغییر می‌کند

- ۱)  $1.18$  درصد افزایش  $\square$  ۲)  $1.18$  درصد کاهش  $\square$  ۳)  $9$  درصد افزایش  $\square$  ۴)  $9$  درصد کاهش  $\square$

۸۲ یک نخ دران محدودی به صورت یک سلیس است. اگر مساحت کل بدن  $3.2$  متر مربع و دمای سطح  
 آن در تمام قسمت‌ها  $37$  درجه سانتیگراد باشد، در آن سلیس چه مقدار انرژی تابشی از بدن  
 تابش می‌کند؟  $L_p = 5.67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \text{K}^4$

۱)  $5$   $\square$  ۲)  $2.5 \times 10^4$   $\square$  ۳)  $25$   $\square$  ۴)  $2.5$   $\square$

۸۳ دمای جسم را از  $\frac{200}{9}$  درجه سلسیوس به  $\frac{500}{9}$  درجه سلسیوس رسانیم. دمای این جسم در مقیاس  
 فارنهایت چند درصد افزایش می‌دهد

۱)  $36$   $\square$  ۲)  $50$   $\square$  ۳)  $40$   $\square$  ۴)  $90$   $\square$

۸۴ طول یک میله آهنی  $45$  سانتیمتر است. اگر ضریب انبساط حلقه آهن و آلومینیم به  
 ترتیب  $12 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  و  $24 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  باشد، طول میله آلومینیم چند سانتیمتر باشد تا  
 اگر هر دو میله را به یک اندازه افزایش دهیم، تغییر طول در میله‌ها برابر باشد

۱)  $6$   $\square$  ۲)  $90$   $\square$  ۳)  $22.5$   $\square$  ۴)  $30$   $\square$

۸۵ یک میله آهنی به طول  $l_1 = 20 \text{ cm}$  و ضریب انبساط حلقه  $\alpha_1 = 12 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  را به یک میله  
 فلزی دیگر به طول  $l_2 = 30 \text{ cm}$  و ضریب انبساط حلقه  $\alpha_2 = 18 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  است به یکدیگر  
 جوش می‌دهیم به طوری که میله‌ها به طول  $l = l_1 + l_2$  حاصل شود. ضریب انبساط حلقه  
 این مجموعه کدام است؟

۱)  $15.6 \times 10^{-6}$   $\square$  ۲)  $10 \times 10^{-6}$   $\square$  ۳)  $15 \times 10^{-6}$   $\square$  ۴)  $11 \times 10^{-6}$   $\square$

۸۶ اگر دمای یک میله فلزی را از  $\theta_1 = 10$  به  $\theta_2 = 50$  درجه سلسیوس برسانیم، افزایش طول آن  $24$  میکرومتر  
 می‌شود. اگر دمای میله را از  $10$  درجه سلسیوس به  $140$  درجه فارنهایت برسانیم، افزایش طول  
 آن نسبت به حالتی که دمای میله  $10$  درجه سلسیوس بود، چند میکرومتر می‌شود

۱)  $1.56$   $\square$  ۲)  $48$   $\square$  ۳)  $16$   $\square$  ۴)  $72$   $\square$

۸۷ یک طرف استوانه‌ای که مساحت  $40 \text{ cm}^2$  و ارتفاع آن  $50 \text{ cm}$  است روی یک سطح افقی صاف قرار دارد. در  $1700$  نیوتن بلیک مایع در این استوانه سرازیر می‌شود و ضریب انبساط  $1.5 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$  و ضریب انبساط حجمی مایع  $1.5 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$  باشد و مجموع ظرف مایع را سبک‌ترین گرم کنیم تا دمای آن ها  $150$  درجه کلوین افزایش یابد. عدد  $n$  چند نیوتن بلیک مایع از ظرف بیرون می‌ریزد؟

۱)  $450$       ۲)  $115$       ۳)  $12.5$       ۴)  $510$

۸۸ در ظرفی استوانه‌ای که ضریب انبساط  $1.2 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$  است و روی یک سطح افقی قرار دارد، تا ارتفاع  $h$  مایع به ضریب انبساط  $1.4 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$  وجود دارد. در دمای مجموعی  $100$  درجه کلوین دهم و از انبساط ظرف در مقابل انبساط مایع صرف نظر کنیم، نسبت تغییر ارتفاع مایع به تغییر دمای مایع کدام یک از موارد زیر است؟

۱)  $h \times 10^{-5} \times 3.6$       ۲)  $h \times 1.4 \times 10^{-4}$       ۳)  $h \times 7$       ۴)  $h \times 1.2 \times 10^{-5}$

۸۹ از موارد الف، ب و ج و د چند مورد آن‌ها صحیح بیان شده است  
 الف) به دلیل دقت بیشتر مایع تراکم‌پذیر نسبت به مایع مازی در سازه‌های صنعتی در کوره‌های اقتصادی مورد استفاده می‌شود.  
 ب) آب گسترده دما یعنی یک تراکم‌پذیر به جنس سیم‌های آن بستگی دارد.  
 ج) هر چه مشخصه‌های اندازة تری، تری و سردی هم تغییر کند می‌تواند به عنوان نسبت دماهای در نظر گرفته شود.  
 د) برای دمای اجسام حد پایینی و بالایی وجود ندارد.

۱) ۳      ۲) ۲      ۳) ۱      ۴) ۴

۹۰ اگر دمای جسم A در مقیاس سلسیوس  $91$  درجه کلوین باشد و دمای جسم B در مقیاس سلسیوس  $50$  در مقیاس فارنهایت برابر  $F$  باشد، نسبت  $\frac{I}{F}$  تقریباً کدام است؟

۱)  $7128$       ۲)  $1182$       ۳)  $F_3$       ۴)  $312$

۹۱ در ظرفی که مایع بر مایعات  $42$  گرم مایع ضروری سلسیوس وجود دارد. حد گرم آب  $50$  درجه سلسیوس در ظرف قرار داریم تا مایع خوب شود. فقط بین آب و مایع تبادل گرما صورت می‌گیرد.

و اگر  $T = 300$  و  $T = 400$  و  $T = 400$  و  $T = 400$

۱)  $154.4$       ۲)  $1008$       ۳)  $556$       ۴)  $672$

۹۲ طرفی که ظرف گرمایی آن  $\frac{J}{C}$  است، محتوی ۲۰۰ گرم آب است. در این سیستم  
از یک قطعه فلز به جرم  $m$  گرم گرمای ویژه آن  $\frac{J}{kg \cdot K}$  باشد. دمای تعادل سیستم  
سلیس می شود  $C_p = 4200 \frac{J}{kg \cdot K}$

- ۱) ۳۹۱٫۶    ۲) ۲۹۱٫۶    ۳) ۵۰    ۴) ۴۵

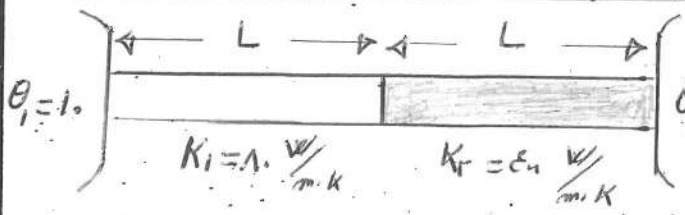
۹۳ تقریباً چند گرم نیکل آب ۱۰۰ گرم سلیس لازم است تا ۵۰۰ گرم نیک ۶- درجه سلیس  
را کاملآ ذوب کند  $L_f = 550000 \frac{J}{kg \cdot K}$  و  $C_p = 4200 \frac{J}{kg \cdot K}$  در  $C_p = 2100 \frac{J}{kg \cdot K}$   
 $L_v = 2250000 \frac{J}{kg}$

- ۱) ۶۵    ۲) ۶۵۱    ۳) ۳۲٫۵    ۴) ۶۰

۹۴ در طرفی  $m$  گرم نیک (۱۰-) درجه سلیس وجود دارد. در ۷۵۰ گرم آب ۱۰۰ درجه سلیس روی  
نیک بریزیم، پس از تبادل گرما بین آب و نیک، بی انداز ۱۲۵ گرم نیک سفید در  
طرف باقی مانده و از تبادل گرما با محیط اطراف صرف نظر کنیم. جرم نیک از قبل (in) چند  
گرم بوده است؟  $\frac{J}{kg}$   $L_f = 550000$  و  $C_p = 4200 \frac{J}{kg \cdot K}$  و  $C_p = 2100 \frac{J}{kg \cdot K}$

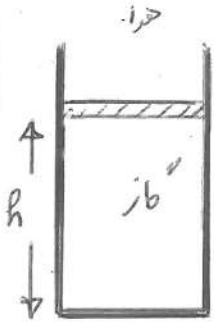
- ۱) ۸۷۵    ۲) ۵۰۰    ۳) ۱۰۰۰    ۴) ۸۰۰

۹۵ اگر ۱۰ کیلوگرم آب ۲۰ درجه سلیس را روی ۲ کیلوگرم نیک (۱۰-) درجه سلیس بریزیم و فقط بین  
آب و نیک تبادل گرما صورت گیرد و  $C_p = 4200 \frac{J}{kg \cdot K}$  و  $C_p = 2100 \frac{J}{kg \cdot K}$  و  $L_f = 550000 \frac{J}{kg}$   
باشد، پس پس از برقراری تعادل گرمایی کدام یک از موارد زیر صحیح می دهد؟  
۱) ۱۲ کیلوگرم آب سفید درجه سلیس ایجاد می شود    ۲) ۱۲ کیلوگرم آب ۲۰ درجه سلیس ایجاد می شود  
۳) ۱۰ کیلوگرم آب سفید ۲ کیلوگرم نیک سفید    ۴) ۱۱ کیلوگرم آب سفید و یک کیلوگرم نیک سفید ایجاد می شود



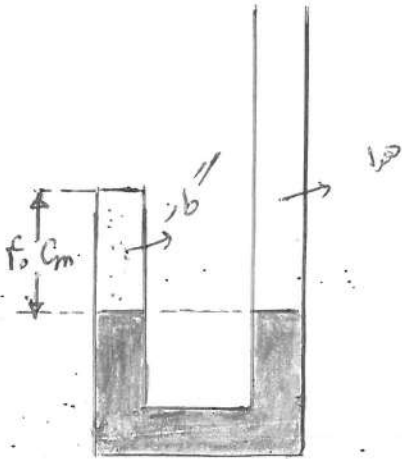
۹۶ دو سیم به از درجه‌های مختلف بین  
دو منبع گرمایی قرار دارند. دمای  
محلی انتقال در سیم چقدر است؟

- ۱) ۵۰    ۲) ۳۴    ۳) ۲۴    ۴) ۱۸



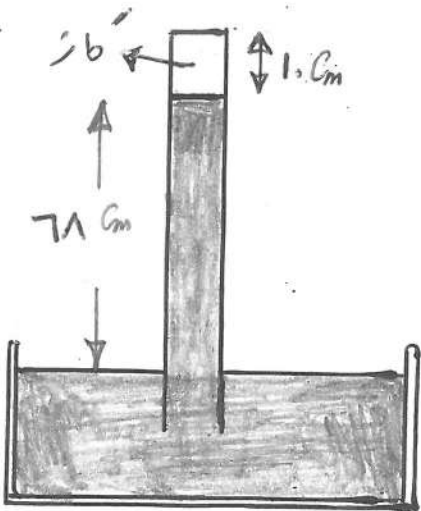
۹۷  
 یک قاعده یک لیتوانه  $10 \text{ cm}^3$  در بستنی به حجم  $249 \text{ g}$  لایه با  
 گاز درون لیتوانه را با هوای بیرون قطع می‌کنند و ارتفاع لیتوانه گاز  
 بیرون لیتوانه  $h$  می‌باشد. اگر وزن ای به حجم  $349 \text{ g}$  روی پیستون  
 قرار دهیم و پیستون بتواند آزادانه در لیتوانه حرکت کند و فشار هوا  
 $1$  باشد، ارتفاع گاز محبوس در لیتوانه در این حالت  
 چند برابر  $h$  است (دما ثابت)

- ۱   $\frac{5}{6}$     ۲   $\frac{3}{4}$     ۳   $\frac{2}{3}$     ۴   $\frac{4}{5}$



۹۸  
 در شکل رویو مقدار گاز کمال در لوله سمت چپ محبوس و  
 درون لوله سمت راست دما را در محل  $76 \text{ cm Hg}$   
 است. از لوله سمت راست چند نیتتر جیوه اضافه  
 کنیم تا حجم گاز محبوس در لوله لطف شود. در طی فرآیند  
 دما ثابت فرض شود

- ۱  ۷۶    ۲  ۹۶  
 ۳  ۱۱۶    ۴  ۱۵۲



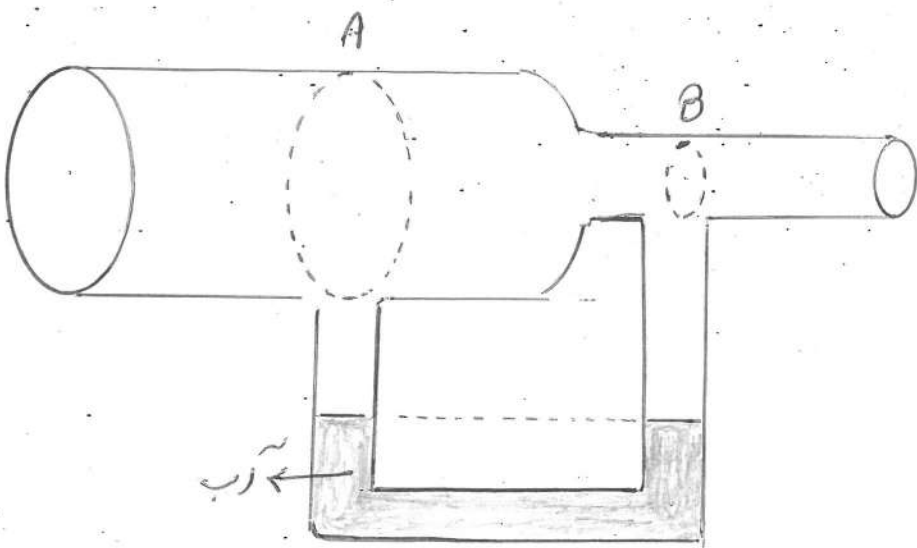
۹۹  
 تبدیلی گاز با دمای  $27$  درجه سلسیوس  
 در بالای لوله محبوس است. اگر فشار هوا  
 در محل  $76$  نیتتر جیوه باشد. دمای  
 گاز را به چند درجه سلسیوس برسانیم  
 تا ارتفاع لیتوانه شود چند در لوله  $2 \text{ cm}$   
 باقی بماند

- ۱  ۱۷۷    ۲  ۴۵۰  
 ۳  ۴۷    ۴  ۹۶

۱۰۰. کدام یک از موارد زیر همه کمیت‌ها را اصلی هستند  
 ۱ مقدار ماده - کتاب - زمان      ۲ حرز انگشتری - جابه جایی - رگت روشنائی  
 ۳ مادی - طول - دما      ۴ حریم - فشار - بنزو

۱۰۱. مساحت روزنه خروج بخار آب روی درب زودسری  $5 \text{ mm}^2$  است. اگر حریم روزنه ای که روی این روزنه قرار دارد  $10 \text{ Pa}$  باشد، حداکثر فشار بخار آب درون زودسری چند است؟  
 $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$   
 ۱ ۴      ۲ ۵      ۳ ۶      ۴ ۷

۱۰۲. اگر چگالی مس  $3.2$  برابر چگالی آلومینیم باشد و یک قطعه مس که در حجم  $480 \text{ cm}^3$  در درون ظرف پر از آبی به طور کامل فرو برود به اندازه  $200 \text{ cm}^3$  آب از ظرف بیرون می‌ریزد. حجم قطعه ای از آلومینیم به حجم  $200 \text{ cm}^3$  چند گرم است؟  
 ۱ ۵۰۰      ۲ ۲۵۰      ۳ ۶۴۰      ۴ ۴۰۰



۱۰۳. یک لوله تا شکل در دو مقطع A و B به یک لوله افقی با سطح مقطع های متفاوت متصل است و آب در لوله تا شکل در حالت اول در با ورود خون ملامت‌ها از داخل لوله افقی

اختلاف فشار در دو مقطع A و B برابر  $500 \text{ Pa}$  باشد. کدام یک از فشارهای درون لوله افقی سطح آب چند سانتیمتر بالاتر از دیگری است؟  
 ۱ چپ ۳      ۲ راست ۶      ۳ چپ ۵      ۴ راست ۶      ۵

$$x_A = x_B \Rightarrow \frac{1}{2} a t^2 = v(t - 1) \Rightarrow$$

گزینه ۲ صحیح است

$$\frac{1}{2} a (t)^2 = v(t - 1) \Rightarrow v = 1 \cdot a$$

$$v_A = v_B \Rightarrow a t = v \Rightarrow a t = 1 \cdot a \Rightarrow t = 1, t_B = 1 - 1 = 0$$

$$x = \frac{1}{2} a n (t - n) + n v$$

گزینه ۴ صحیح است

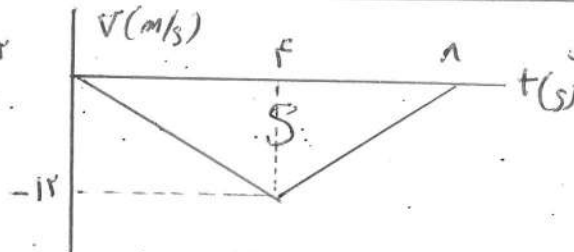
$$\frac{r}{\epsilon} x = \frac{1}{2} a x t (t - \epsilon) \Rightarrow \frac{r}{\epsilon} x \frac{1}{2} a t^2 = r a (t - \epsilon) \Rightarrow t = 1$$

$$x = \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} a (1)^2 = 192$$

$$v_i = a t_i = -2 \times 6 = -12$$

$$v_f = a t_f + v_i \Rightarrow$$

$$v_f = 2 \times 6 - 12 = 0$$



گزینه ۱ صحیح است

$$\Delta x = d = S = \frac{1}{2} (12) (12) = 72 \text{ m} \quad v_{av} = \frac{d}{t} = \frac{72}{12} = 6 \text{ m/s}$$

$$\alpha_A = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-10 - (20)}{10} = -3 \text{ m/s}^2$$

گزینه ۳ صحیح است

$$v_A = a t + v_i \Rightarrow 0 = -3 t + 20 \Rightarrow t = 10$$

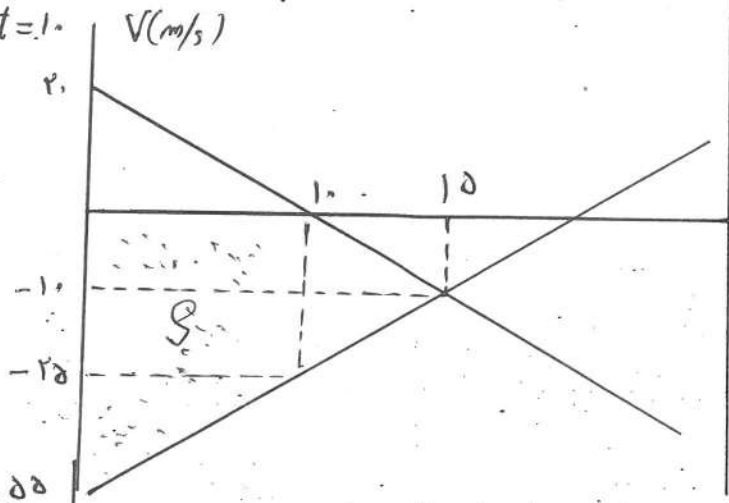
$$\alpha_B = \frac{\Delta v'}{\Delta t'} = \frac{-10 - (-20)}{10} = 1 \text{ m/s}^2$$

$$v_B = a t + v_i \Rightarrow$$

$$v_B = 1 \times 10 - 20 = -10$$

$$v_{av} = \frac{S}{\Delta t} = \frac{\frac{1}{2} (-10 - 20) \times 10}{10}$$

$$v_{av} = -15 \text{ m/s}$$



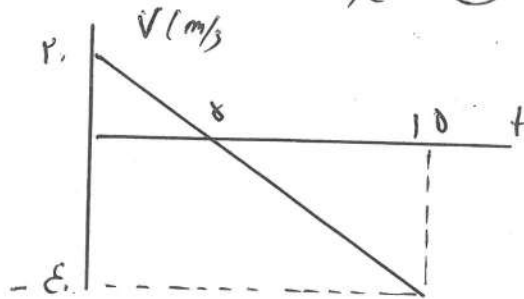
$$x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + x_0 \Rightarrow a = -4, v_0 = 2 \text{ m/s}$$

$$v = a t + v_0 \Rightarrow v = -4t + 2$$

$$v = 0 \Rightarrow -4t + 2 = 0 \Rightarrow t = 0.5$$

$$t = 1.5 \Rightarrow v = -4 \times 1.5 + 2 = -6 \text{ m/s}$$

$$v_{av} = \frac{v + v_0}{2} = \frac{-6 + 2}{2} = -2 \text{ m/s}$$



۵ گزینه (۲) صحیح است

$$\alpha_A = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-2.5}{1.0} = -2.5 \text{ m/s}^2$$

$$v_A^r - v_0^r = r \alpha_A \Rightarrow 0 - 32.5 = 2(-2.5) \alpha_A \Rightarrow \alpha_A = 12.5$$

$$\alpha_B = \frac{\Delta v'}{\Delta t'} = \frac{-(-2)}{1.0} = 2 \text{ m/s}^2$$

$$v_B^r - v_0^r = r \alpha_B \Rightarrow 0 - 9.0 = 1.8 \times \alpha_B \Rightarrow |\alpha_B| = 12.5$$

$$12.5 + 12.5 = 25 \text{ m/s}^2, \quad 2.0 - 25 = 23 \text{ m/s}^2$$

۶ گزینه (۴) صحیح است

$$x_1 + x_2 = 112.5 \Rightarrow \frac{1}{2} a_1 t^2 + v_{01} t + \frac{1}{2} a_2 t^2 + v_{02} t = 112.5$$

$$\frac{1}{2} \times 2 t^2 + 1.5 t + \frac{1}{2} \times 4 t^2 + 2.5 t = 112.5 \Rightarrow t = 1.5$$

$$\text{روش دوم: } x = \frac{1}{2} (a_1 + a_2) t^2 + (v_{01} + v_{02}) t \Rightarrow$$

$$112.5 = \frac{1}{2} (2 + 4) t^2 + (1.5 + 2.5) t \Rightarrow t = 1.5$$

$$a_0 \div 2.5 = 2.5 \text{ m/s}^2$$

$$x_1 = v t_1 = 2.5 \times 1 = 2.5 \text{ m}, \quad x_2 = 7.5 - 2.5 = 5 \text{ m}$$

$$v - v_0 = r \alpha \Rightarrow 0 - (2.5) = 2.5 \alpha \Rightarrow \alpha = 1 \text{ m/s}^2$$

برای آنکه برخورد هر دو جسم صورت گیرد  $a > 0$  است.

۸ گزینه (۳) صحیح است

9 گزینه ۲ صحیح است

$$a_1 = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{v_0 - 0}{\varepsilon} = 5 \text{ m/s}^2, V_1 = a_1 t_1 \Rightarrow$$

$$V_1 = \Delta x r = 10 \text{ m/s}^2, a_r = \frac{\Delta V'}{\Delta t'} = \frac{0 - v_0}{\lambda} = -v_0 \text{ m/s}^2$$

$$V_r = a_r t_r + V_0 \Rightarrow V_r = -v_0 \times \varepsilon + v_0 \Rightarrow V_r = 10 \text{ m/s}$$

$$a_{av} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{V_r - V_1}{12.2} = \frac{10 - 10}{12} = 0$$

10 گزینه ۴ صحیح است

$$x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + x_0 \Rightarrow 1 = \frac{1}{2} a (2)^2 + v_0 (2) + 1 \Rightarrow$$

$$v_0 + 1,0 a = -2 \quad (1), V = a t + v_0 \Rightarrow 0 = a \times 2 + v_0 \Rightarrow$$

$$v_0 = -2a \quad (2), (1), (2) \Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2, v_0 = -4 \text{ m/s}$$

$$x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + x_0 \Rightarrow x = t^2 - 4t + 1.$$

$$t = \varepsilon \Rightarrow x = 2$$

11 گزینه ۱ صحیح است

$$S_1 = S_r \Rightarrow$$

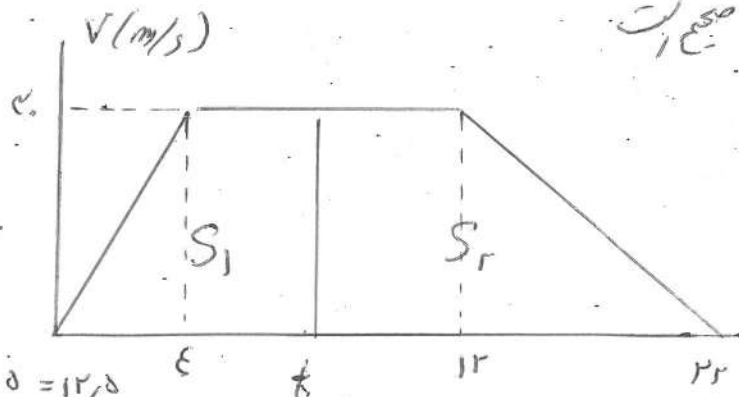
$$\frac{1}{2} (t + t - \varepsilon) \times v_0 =$$

$$\frac{1}{2} (r_1 - t + r_2 - t) \times v_0 \Rightarrow$$

$$t = 9,0$$

$$t_1 = 9,0, t_2 = r_2 - 9,0 = 12,0$$

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 12,0 - 9,0 = 3$$



12 گزینه ۳ صحیح است

۱۳ گزینہ (۲) صحیح ہے

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

$$x = \frac{1}{2} at^2 + V_0 t + x_0 \Rightarrow 0 = \frac{1}{2} a (10)^2 + 10 V_0 - V \Delta \Rightarrow$$

$$0 = 112.5 a + 10(-\Delta a) - V \Delta \Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2, V_0 = -\Delta a = -10$$

$$x = \frac{1}{2} at^2 + V_0 t + x_0 \Rightarrow x = t^2 - 10t - V \Delta$$

$$V_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - (-V \Delta)}{10} \Rightarrow V_{av} = \Delta \text{ m/s}$$

۱۴ گزینہ (۴) صحیح ہے

$$V_i = a t_i = -2 \times 5 \Rightarrow V_i = -10 \text{ m/s}$$

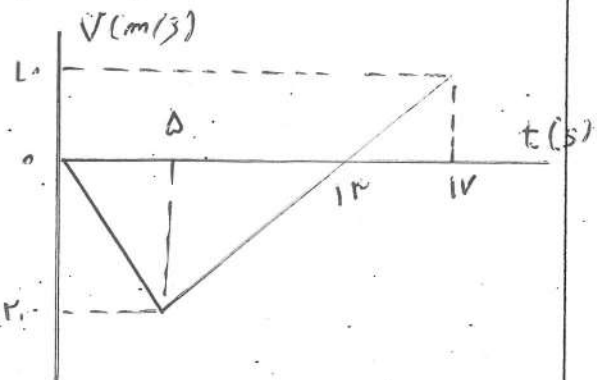
$$V_f = a t_f + V_i \Rightarrow V_f = 2 \times 12 - 10 \Rightarrow V_f = 14 \text{ m/s}$$

$$V = a t + V_i \Rightarrow 0 = 2 t - 10 \Rightarrow t = 5$$

$$l = |S_1| + |S_2| \Rightarrow$$

$$l = \frac{1}{2} \times 12 \times 2 + \frac{1}{2} \times 5 \times 10 \Rightarrow$$

$$l = 12 + 25 \Rightarrow l = 37 \text{ m}$$



۱۵ گزینہ (۲) صحیح ہے

$$V = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - (-10)}{5} = 2 \text{ m/s}$$

۱۶ گزینہ (۱) صحیح ہے

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

$$x = \frac{1}{2} at^2 + V_0 t + x_0 \Rightarrow 0 = \frac{1}{2} a (r_1^2 + r_2 V_0 + 12 \Rightarrow 0 = 2a + (-\epsilon a) + 12$$

$$\Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2, V_0 = -\epsilon a \Rightarrow V_0 = -12 \text{ m/s}$$

$$x = t^2 - 12t + 12 \Rightarrow t = 6 \Rightarrow x = -6$$

$$t = 12 \Rightarrow x = 12 \Rightarrow l = 12 + 6 + 6 + 12 \Rightarrow l = 36$$

$$S_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{36}{12} = 3 \text{ m/s}, V_{av} = \frac{v_f - v_i}{t} = \frac{12 - 12}{12} = 0$$

۱۷ گزینه ۳ صحیح است  

$$a_{av} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{-1.0 - (+1.0)}{1} = -2.0 \text{ m/s}^2$$

۱۸ گزینه ۴ صحیح است  

$$V = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-4.0 - (+14.0)}{1} = -2.0 \text{ m/s}$$

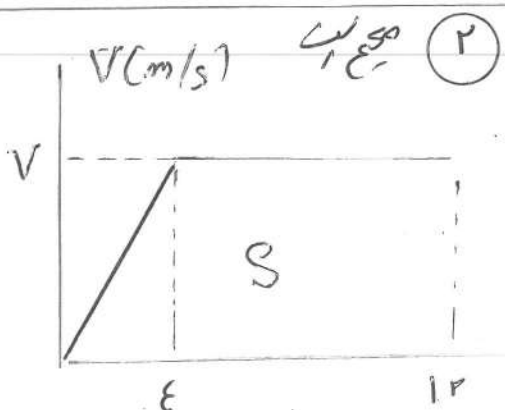
$$x = Vt + x_0 \Rightarrow x = -2.0t + 14.0 \Rightarrow x = 0 \Rightarrow t = 7$$

۱۹ گزینه ۲ صحیح است  

$$S = lu = \frac{1}{2}(12 + 18) \times V \Rightarrow$$

$$V = 1.0 \text{ m/s}$$

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{1.0 - 0}{4} = 0.25 \text{ m/s}^2$$



۲۰ گزینه ۱ صحیح است  

$$g_h = g_0 \left( \frac{R_e}{R_e + h} \right)^2$$

$$g'_h = g_0 \left( \frac{R_e}{R_e + r_0 + h} \right)^2 \Rightarrow \frac{g'_h}{g_h} = \left( \frac{7.6e + 1.7e}{7.6e + 6e} \right)^2 = \frac{1.0}{1.69}$$

۲۱ گزینه ۳ صحیح است  

$$F_1 - \mu mg = ma \Rightarrow$$

$$F_1 - \mu \times 100 = 10 \times 2 \Rightarrow \mu = 0.2$$

$$F_1 - \mu(mg + F_1) = ma' \Rightarrow F_1 - 0.2(100 + F_1) = 10(-2) \Rightarrow F_1 = 20$$

۲۲ گزینه ۴ صحیح است  

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \Rightarrow -1.0 = \frac{1}{2}a(1)^2 + v_0 \Rightarrow a + 2v_0 = -2 \quad (D)$$

$$V = at + v_0 \Rightarrow 0 = a(1) + v_0 \Rightarrow v_0 = -a \quad (P) \Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2, v_0 = -1$$

$$V = at + v_0 = 2 \times 2 - 1 = 3 \text{ m/s} \quad \text{Var } \frac{v+v_0}{2} = \frac{3-1}{2} = 1 \text{ m/s}$$

۲۳ گزینه ۲ صحیح است

$$a = \frac{F}{m} = \frac{-\cancel{r}t + \cancel{r}}{\cancel{r}\epsilon} \Rightarrow a = -\delta t + \epsilon$$

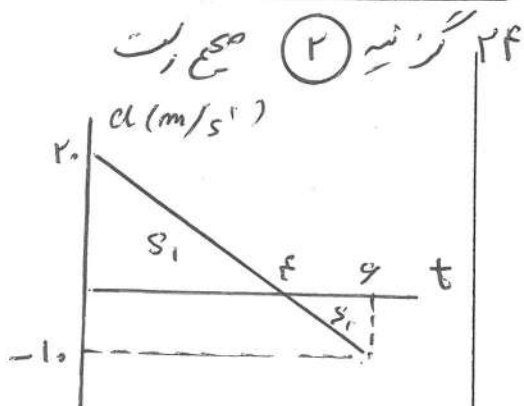
$$a = 0 \Rightarrow t = \epsilon$$

$$t = \epsilon \Rightarrow a = -\delta \times \epsilon + \epsilon \Rightarrow a = -\delta$$

$$\Delta v = S_{1e} + S_{2e} = \frac{1}{\cancel{r}} \times \epsilon \times \cancel{r} - \frac{1}{\cancel{r}} \times \cancel{r} \times \epsilon = 0$$

$$\Delta v = v - v_0 \Rightarrow 0 = v - (-\delta \epsilon) \Rightarrow$$

$$v = \delta \epsilon \text{ m/s}$$



$$F_1 - F_K = ma \Rightarrow \epsilon_0 - F_K = \delta \times \epsilon \Rightarrow F_K = \epsilon_0 - \delta \epsilon = \epsilon_0 - \delta \epsilon$$

$$R = \sqrt{F_K^2 + F_N^2} \Rightarrow \delta_0 = \sqrt{(\epsilon_0 - \delta \epsilon)^2 + F_N^2} \Rightarrow F_N = \epsilon_0$$

$$F_N = m \times g - F_r \Rightarrow \epsilon_0 = \delta_0 - F_r \Rightarrow F_r = \delta_0 - \epsilon_0$$

$$x_1 = \frac{1}{\cancel{r}} (v_1 + v_0) t_1 \Rightarrow x_1 = \frac{1}{\cancel{r}} v_1 t_1$$

$$x_r = \frac{1}{\cancel{r}} (v_r + v_0) t_r \Rightarrow x_r = \frac{1}{\cancel{r}} (0 + v_1) t_r \Rightarrow x_r = \frac{1}{\cancel{r}} v_1 t_r$$

$$x_1 + x_r = \frac{1}{\cancel{r}} v_1 (t_1 + t_r) \Rightarrow \cancel{r} = \frac{1}{\cancel{r}} v_1 (v) \Rightarrow v_1 = \cancel{r} \text{ m/s}$$

$$v_1 = a_1 t_1 \Rightarrow t_1 = \frac{v_1}{a_1}, \quad t_r = \frac{v_r}{a_r} \Rightarrow t_r = \frac{v_1}{\frac{\epsilon}{\cancel{r}} a_1} \Rightarrow t_r = \frac{\cancel{r} v_1}{\epsilon a_1}$$

$$t_1 + t_r = \frac{v_1}{a_1} + \frac{\cancel{r} v_1}{\epsilon a_1} = \frac{v_1}{\cancel{r} a_1} = v \Rightarrow a_1 = \cancel{r} \text{ m/s}^2, \quad a_r = \frac{\cancel{r} \delta}{\epsilon} \text{ m/s}^2$$

$$N_1 = m(g + a_1) = \delta_0 \times \cancel{r} = \cancel{r} \delta_0, \quad N_r = m(g - a_r) = \epsilon \delta_0, \quad N_1 - N_r = \cancel{r} \delta_0 - \epsilon \delta_0 = \delta_0 (\cancel{r} - \epsilon)$$

$$t = 0 \Rightarrow P_0 = 100$$

$$t = \epsilon \Rightarrow P = 100 \times \epsilon + 100 = 100 \epsilon$$

$$\bar{F} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{100 \epsilon - 100}{\epsilon} = 100 \text{ N}$$

$$F = k \cdot \Delta l \Rightarrow \frac{mg}{m(g+a)} = \frac{\Delta l}{\Delta l'} \Rightarrow$$

گزینه ۱ صحیح است ۲۸

$$\frac{l_0}{l_0+a} = \frac{l_0}{l_1} \Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2$$

$$F = F_s = \mu_s N = \mu_s m(g-a) \Rightarrow$$

گزینه ۴ صحیح است ۲۹

$$F = 14 \times 3 (10 - 2) \Rightarrow F = 28 \text{ N}, F = k \cdot \Delta l \Rightarrow$$

$$28 = 400 \cdot \Delta l \Rightarrow \Delta l = 7.0 \text{ cm} = 7 \text{ cm}$$

$$\Sigma F = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_c \Rightarrow \Sigma \vec{F} = (a+1)\vec{i} + (12-b)\vec{j}$$

گزینه ۲ صحیح است ۳۰

$$\Sigma F = \frac{\Delta P}{\Delta t} \Rightarrow \Sigma F \times \Delta t = \Delta P \Rightarrow \Delta(a+1)\vec{i} + \Delta(12-b)\vec{j} = 15\vec{i} + 3\vec{j}$$

$$\Delta(a+1) = 15 \rightarrow a = 2, \Delta(12-b) = 3 \rightarrow b = 2 \Rightarrow$$

$$\frac{a}{b} = \frac{2}{2}$$

$$\frac{G m_1 m_2}{r^2} = \frac{k q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow 7 \cdot 7 \times 10^{-11} \times 9 \times 7 \cdot 7 = 9 \times 10^{-19} q^2$$

گزینه ۱ صحیح است ۳۱

$$q = 7 \cdot 7 \times 10^{-19} \Rightarrow q = N \cdot e \Rightarrow 7 \cdot 7 \times 10^{-19} = N \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow N = 6.125 \times 10^0$$

$$F - \mu_k mg = ma \Rightarrow 20 - 7 \cdot 2 \times 3 = \Delta \times 3 \Rightarrow$$

گزینه ۳ صحیح است ۳۲

$$a = 2 \text{ m/s}^2, V = at = 2 \times 3 \Rightarrow V = 6 \text{ m/s}, \Delta - c = 2$$

$$a' = -\mu g = -7 \cdot 2 \times 3 = -4.2 \text{ m/s}^2, V = a't + V_0 \Rightarrow$$

$$V = -4.2t + 6 \Rightarrow V = 2 \text{ m/s}, \Delta P = m \Delta V = 3 [2 - (6)] = -12 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$$

$$N = m(g-a) \Rightarrow N = m[g - (-a)] = m(g+a)$$

گزینه ۴ صحیح است ۳۳

$$\Rightarrow N > mg$$

۳۴ گزینه ۱ صحیح است  
 $f_s = f'_N$  ,  $R = \sqrt{f_s^2 + f'_N{}^2} \Rightarrow 500 = \sqrt{(500)^2 + f'_N{}^2} \Rightarrow$   
 $f'_N = 500$  ,  $f'_N = mg \Rightarrow 500 = m \times 10 \Rightarrow m = 50 \text{ kg}$   
 $f_s = \mu_s f'_N \Rightarrow 500 = \mu_s \times 500 \Rightarrow \mu_s = 1$

۳۵ گزینه ۳ صحیح است  
 $F - F_k = m \alpha \Rightarrow 34 - F_k = 1 \times \alpha$   
 $\alpha = \frac{34 - F_k}{1}$  ,  $v = at \Rightarrow v = \frac{34 - F_k}{1} \times t$   
 $a' = -\mu g = -\frac{f_k}{m} = -\frac{f_k}{1}$       $t' = \frac{v_0}{a'} = \frac{(34 - F_k)t}{1 \times \frac{f_k}{1}}$   
 $1 \times t = \frac{34 - F_k}{f_k} t \Rightarrow f_k = 12$       $f_k = \mu mg \Rightarrow \mu = \frac{12}{50 \times 10}$   
 $\mu = 0.24$

۳۶ گزینه ۴ صحیح است  
 $mg + F_r = v_0 + l_0 = 100 = f_s$   
 $R = \sqrt{f_s^2 + f_r^2} = \sqrt{900 + 100} = 100 \text{ N}$

۳۷ گزینه ۱ صحیح است  
 $F_i = F_r \Rightarrow \frac{G M_i M'}{r_i^2} = \frac{G M_r M'}{r_r^2} \Rightarrow$   
 $\frac{M_i}{(9r_r)^2} = \frac{M_r}{r_r^2} \Rightarrow \frac{M_i}{M_r} = 81$

۳۸ گزینه ۱ صحیح است  
 $k \cdot \Delta l = m(g - a) \Rightarrow 20(-0.5) = 2(10 - a) \Rightarrow$   
 $a = 14 \text{ m/s}^2$

۳۹ گزینه ۳ صحیح است  
 $F = F_1 + F_2 = v_0 = ma \Rightarrow v_0 = 5a \rightarrow a = 14$   
 $F = F_2 - F_1 = ma' \Rightarrow a' = 2$       $10 \leq ma \leq v_0$

۴. گزینه (۲) صحیح است  $F \cdot t = \Delta P \Rightarrow S = \Delta P \Rightarrow$

$\epsilon \lambda \times r + r \epsilon \lambda r = r \lambda \epsilon = \Delta P, \Delta P = m \Delta V \Rightarrow$

$r \lambda \epsilon = \lambda (V - 0) \Rightarrow V = r \lambda \text{ m/s}$

۴۱. گزینه (۴) صحیح است  $-f_k = \mu m g \Rightarrow m a = -\mu m g \Rightarrow a = -\mu g$

$t = \frac{V_0}{a} = \frac{1_0}{\mu g}, t' = \frac{V'_0}{a} = \frac{r_0}{\mu g} \Rightarrow t' = r t$

$x = \frac{V_0^2}{2a} = \frac{1_0^2}{2a}, x' = \frac{V_0'^2}{2a} = \frac{\epsilon_0}{2a} \Rightarrow x' = \epsilon x$

۴۲. گزینه (۲) صحیح است  $f_s = \frac{\mu}{s} m g = \gamma v \theta \times \lambda_0 = 9_0 \text{ N}$

$f_s - f_k = M a \Rightarrow f_s - \mu M g = M a \Rightarrow$

$7_0 - \gamma r \times 1_0 = 1_0 a \Rightarrow a = \epsilon \text{ m/s}^2$

$x = \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow x = \frac{1}{2} \times \epsilon (\Delta)^2 \Rightarrow x = 5_0 \text{ m}$

۴۳. گزینه (۳) صحیح است  $\Sigma F = \frac{1}{t} \Delta P = \frac{\Delta P}{\Delta t} \Rightarrow \Sigma F = \frac{r \epsilon_0 - 1 \epsilon r}{r, r} \Rightarrow$

$\Sigma F = \frac{99}{r, r} = r, \Sigma F = F - F_k \Rightarrow r_0 = 5_0 - F_k \Rightarrow$

$F_k = r_0, F_k = \frac{\mu}{k} m g \Rightarrow r_0 = \frac{\mu}{k} \times \lambda_0 \Rightarrow \frac{\mu}{k} = \gamma r_0$

$\Sigma F = m a \Rightarrow r_0 = \lambda \times a \Rightarrow a = r_0 v \theta$

۴۴ گزیده ① صحیح است  $F = 22.0 \text{ N}$   
 $V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow V = \sqrt{\frac{F \times l}{m}} \Rightarrow \mu = \sqrt{\frac{F \times l}{V^2}} \Rightarrow F = 22.0 \text{ N}$

۴۵ گزیده ④ صحیح است

۴۶ گزیده ② صحیح است  
 $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{c \times 1.1}{5 \times 10^6} = 4.0 \text{ m}$   
 $0.0' = \frac{c \lambda}{r} = \frac{c \times 4.0}{r} = 9.0 \text{ m}$   
 با توجه به قانون انحنای رایت، رایت نمودار ① بردار E است

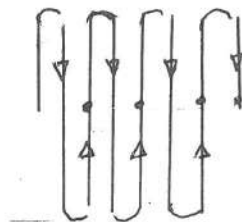
۴۷ گزیده ③ صحیح است

۴۸ گزیده ③ صحیح است  
 $\lambda = 1.5 - 0.5 = 1.0 \text{ cm}$ ,  $\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow$   
 $1.5 = \frac{v}{5.0} \Rightarrow v = 7.5 \text{ m/s}$ ,  $x = \Delta t \times v \Rightarrow 1.5 = 2.5 \times \Delta t \Rightarrow \Delta t = 0.6$

۴۹ گزیده ①  
 $\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow 1.2 = \frac{v}{500} \Rightarrow v = 600 \text{ m/s}$   
 $V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow 600 = \sqrt{\frac{240}{\mu}} \Rightarrow \mu = \frac{240}{360000} = \frac{1}{1500} \text{ kg/m} = A \times \rho$   
 $240 \times 10^{-6} = A \times 1000 \Rightarrow A = 240 \times 10^{-9} = 0.24 \text{ cm}^2$

۵۰ گزیده ④ صحیح است

۵۱ گزیده ② صحیح است  
 $\frac{c \lambda}{r} = 2.0 \Rightarrow \lambda = 2.0 \text{ cm}$   
 $\lambda = v T \Rightarrow 2.0 = 4.0 T \Rightarrow T = \frac{1}{2}$   
 $N = \frac{t}{T} = \frac{1.5}{\frac{1}{2}} = 3.0$  تعداد نوسان کامل



v با تغییر جهت در جهت

۵۲ گزیده ③ صحیح است  
 $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{c \times 1.1}{\frac{1}{2} \times 10^6} \Rightarrow \lambda = 9.0 \text{ m}$   
 $0.0' = \frac{c \lambda}{r} = 13.5 \text{ m}$

$$\frac{\lambda}{r} = \gamma \varepsilon \rightarrow \lambda = \gamma \lambda m, \quad \lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow$$

$$\gamma \lambda = \frac{\gamma \varepsilon}{f} \Rightarrow f = 5 \text{ Hz}$$

گزینه ۱ صحیح است ۵۴

$$T' = 2\pi \sqrt{\frac{m'}{k}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow \frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{m'}{m}} \Rightarrow$$

گزینه ۳ صحیح است ۵۴

$$\frac{r}{1.5} = \sqrt{\frac{m + 1.5\delta}{m}} \Rightarrow m = 2.25 \text{ گرم}$$

$$2000 \div f = 500$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{500}{2 \times 10^5}} \Rightarrow T = \frac{\pi}{10}$$

گزینه ۲ صحیح است ۵۵

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{10}} \Rightarrow \omega = 20 \text{ Rad/s}$$

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \times 1 \Rightarrow \omega = 2\pi$$

گزینه ۴ صحیح است ۵۶

$$x = \delta = A \Rightarrow u = \text{Max} = E$$

$$K = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times \gamma \times (\sqrt{\delta})^2 \Rightarrow K = \gamma r \delta$$

$$E = u + K \Rightarrow \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = u + \gamma r \delta \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2} \times \gamma \times 500 \times \pi^2 \times (\gamma \delta)^2 = u + \gamma r \delta \Rightarrow$$

$$u = \gamma r \delta$$

تجزیه ۳

۵۷

$$db = 1. \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow d'b = 1. \log \frac{1I}{I_0}$$

$$\frac{d'b}{db} = \frac{\log \frac{1I}{I_0}}{\log \frac{I}{I_0}} \Rightarrow 1, r = \frac{\log \frac{1I}{I_0}}{\log \frac{I}{I_0}} \Rightarrow 1, r \log \frac{I}{I_0} = \log \frac{1I}{I_0}$$

$$1, r \log \frac{I}{I_0} = \log \frac{1I}{I_0} \Rightarrow$$

$$1, r \log \frac{I}{I_0} = \log 1 + \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 1, r \log \frac{I}{I_0} - \log \frac{I}{I_0} = \log 1$$

$$r \log \frac{I}{I_0} = \log 1 \Rightarrow r \log \frac{I}{I_0} = \log r^c$$

$$r \log \frac{I}{I_0} = c \log r \Rightarrow r \log \frac{I}{I_0} = c \times r \Rightarrow$$

$$\log \frac{I}{I_0} = r \Rightarrow \log \frac{I}{I_0} = \log r^c \Rightarrow \frac{I}{I_0} = r^c$$

$$I = I_0 \cdot r^c$$

$$db = 1. \log \frac{I}{I_0} = 1. \log \frac{I_0 \cdot r^c}{I_0} = 1. \log r^c = c. \log r$$

$$db = c. \log r$$

گزینه (۲) صحیح است ۵۸

$$\Delta db = 1. \log \frac{I'}{I} \Rightarrow r_0 = 1. \log \frac{I'}{I} \Rightarrow$$

$$r_0 = 1. \log \frac{I'}{I} \Rightarrow \frac{I'}{I} = 1.0 = \left(\frac{A'}{A}\right)^2 \left(\frac{d'}{d}\right)^2 \Rightarrow \frac{A'}{A} \times \frac{d'}{d} = 1. \Rightarrow$$

$$\frac{A'}{A} \times r = 1. \Rightarrow A' = \Delta A, \Delta A = A' - A = \Delta A - A = \epsilon A$$

گزینه (۴) صحیح است ۵۹

$$d'b = 1. \log \frac{I'}{I}, db = 1. \log \frac{I'}{I_0} = 1. \log \frac{\epsilon I}{I_0}$$

$$\frac{d'b}{db} = 1.18 = \frac{\log \frac{\epsilon I}{I_0}}{\log \frac{I}{I_0}} \Rightarrow \log \frac{\epsilon I}{I_0} = 1.18 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow$$

$$\log \epsilon + \log \frac{I}{I_0} = 1.18 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \log \epsilon = 1.18 \log \frac{I}{I_0} - \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow$$

$$\log r = 1.18 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow r \log r = 1.18 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow r^2 = 1.18 \log \frac{I}{I_0}$$

$$\frac{r^2}{1.18} = \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow r = \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \log_{1.18} = \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \frac{\epsilon}{1.18} = \frac{I}{I_0} \Rightarrow I = 1.18 \epsilon$$

گزینه (۲) صحیح است ۶۰

$$\Delta db = 1. \log \frac{I_A}{I_B} \Rightarrow r = 1. \log \frac{I_A}{I_B} \Rightarrow r^2 = \log \frac{I_A}{I_B}$$

$$r \times r^2 = \log \frac{I_A}{I_B} \Rightarrow r \log r = \log \frac{I_A}{I_B} \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = \epsilon = \left(\frac{dB}{dA}\right)^2 \Rightarrow$$

$$r = \frac{dB}{dA} \Rightarrow dB = 12 m$$

گزینه (۳) صحیح است ۶۱

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow r^2 = \frac{v}{r \cdot 5} \Rightarrow v = 5. m/s$$

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow 5. = \sqrt{\frac{9.}{\mu}} \Rightarrow \mu = 2 \epsilon \times 10^{-4}$$

$$\mu = \frac{m}{l} = \frac{v p}{l} = \frac{A \times l \times p}{l} \Rightarrow \mu = A \cdot p = \frac{1}{\epsilon} \pi p D^2$$

$$2 \epsilon \times 10^{-4} = A \times \lambda m \Rightarrow A = \epsilon \times 10^{-4} \text{ متر مربع} \quad \epsilon \times 10^{-4} \times 10^{-2} = 3. \text{ میلی متر مربع}$$

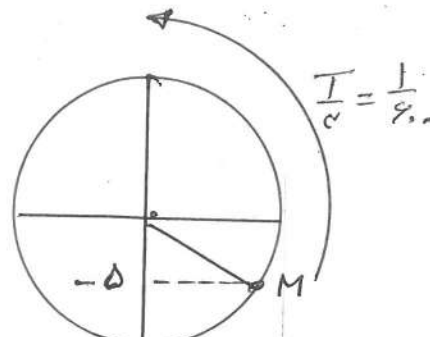
$$\frac{u}{v_1} = \frac{\lambda}{r} + \frac{\lambda}{r} + \frac{\lambda}{r} \Rightarrow \frac{u}{v_1} = \frac{u\lambda}{r} \Rightarrow \lambda = 21 \text{ m}$$

$$\lambda = vT \Rightarrow 21 = 2T \Rightarrow T = \frac{1}{4} \text{ s}$$

$$T \equiv \frac{1}{f} \Rightarrow t = \frac{T}{c}$$

$$t \equiv \frac{1}{60}$$

$\frac{T}{c}$  برای زاویه عرضی در هر نقطه نقطه N در هر



$$g_0 = -2.5 \text{ m}, g = 21 \text{ m}$$

$$\Delta g = g - g_0 = 21 - (-2.5) = 23.5, v_{av} = \frac{\Delta g}{\Delta t} = \frac{23.5}{\frac{1}{60}} = 1410 \text{ m/s}$$

گزینه ۲ صحیح است

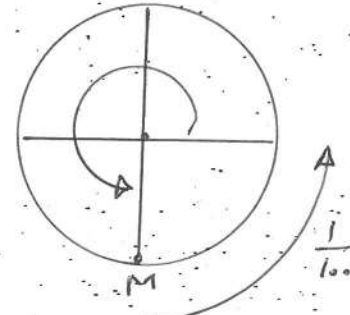
$$c \frac{\lambda}{v} = 120 \Rightarrow \lambda = 120 \text{ cm} = 1.2 \text{ m}$$

$$\lambda = vT \Rightarrow 1.2 = 2T \Rightarrow T = 0.6 \text{ s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.6} = 10.33 \text{ rad/s}$$

$$T \equiv 0.6 \text{ s} \Rightarrow t = \frac{0.6}{10.33} = \frac{T}{\omega} \Rightarrow g = \dots$$

$$v = A\omega = 1.2 \times 10.33 = 12.4 \text{ m/s}$$



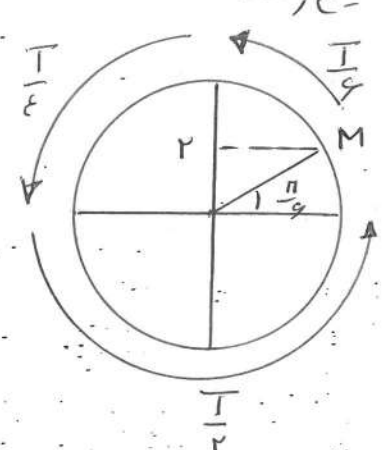
گزینه ۱ صحیح است

$$t = \frac{T}{6} + \frac{T}{8} + \frac{T}{12} \Rightarrow t = \frac{11T}{24} \Rightarrow$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{5} = 0.2 \text{ s}$$

$$t = \frac{11 \times 0.2}{24} \Rightarrow$$

$$t = \frac{11}{600}$$



گزینه ۳ صحیح است

گزینه ۱)  $db_s - db_{s'} = 1. \log \frac{I_s}{I_{s'}} \Rightarrow 9 = 1. \log \frac{I_s}{I_{s'}} \Rightarrow$  صحیح است

$9 = \log \frac{I_s}{I_{s'}} \Rightarrow r \times r = \log \frac{I_s}{I_{s'}} \Rightarrow r \log r = \log \frac{I_s}{I_{s'}} \Rightarrow$

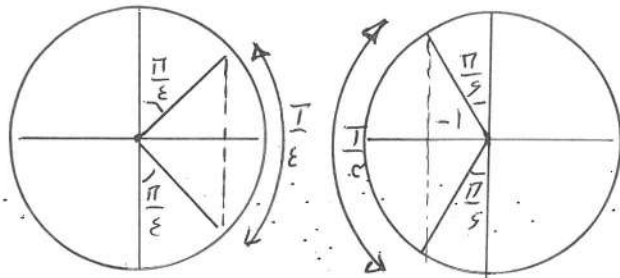
$\log r^r = \log \frac{I_s}{I_{s'}} \Rightarrow \frac{I_s}{I_{s'}} = r \Rightarrow r = \left(\frac{f_s}{f_{s'}}\right)^r \times \left(\frac{A_s}{A_{s'}}\right)^r \left(\frac{ds'}{ds}\right)^r$

$r = \left(\frac{f_s}{f_{s'}}\right)^r \times \frac{1}{\epsilon} \times (r\sqrt{r})^r \Rightarrow f_s = r f_{s'}$

$\Delta t_i = \frac{T}{\nu}$

$\Delta t_r = \frac{T}{\epsilon} \Rightarrow \frac{\Delta t_r}{\Delta t_i} = \frac{T/\epsilon}{T/\nu} \Rightarrow$

$\frac{\Delta t_r}{\Delta t_i} = \frac{\nu}{\epsilon}$



گزینه ۴) صحیح است

گزینه ۲)  $I = \frac{P}{\epsilon \pi r^2} = \frac{9 \nu \delta \times 10^{-9}}{1 \times (\nu \delta)^2} = \frac{9 \nu \delta \times 10^{-9}}{9 \nu \delta \dots} = 1. \dots$  صحیح است

$db = 1. \log \frac{I}{I_0} = 1. \log \frac{1}{10^{-12}} = 1. \log 10^{12} = 12. \log 10 = 12, \dots$

گزینه ۲) صحیح است  $db_i - db_r = 1. \log \frac{I_i}{I_r} \Rightarrow$

$\delta. - \epsilon. = 1. \log \frac{I_i}{I_r} \Rightarrow r = \log \frac{\frac{P_i}{\epsilon \pi r_i^2}}{\frac{P_r}{\epsilon \pi r_r^2}} \Rightarrow$

$r = \log \frac{P_i}{P_r} \left(\frac{r_r}{r_i}\right)^r \Rightarrow \log 100 = \log \frac{1}{10} \left(\frac{r_r}{r_i}\right)^r$

$100 = \frac{1}{10} \left(\frac{r_r}{r_i}\right)^r \Rightarrow \frac{r_r}{r_i} = 10 \Rightarrow \frac{r_r}{10} = 10 \Rightarrow r_r = 100$

$\Delta r = 100 - 10 = 90$



$$P = P' = \frac{(m_1 + m_2)g}{A} \Rightarrow \frac{P}{P'} = 1$$

گزینه ۴ صحیح است

$$P = \frac{(m_1 + m_2)g}{A} = \frac{(V_1 \rho_1 + V_2 \rho_2)g}{A}$$

گزینه ۲ صحیح است

$$P' = \frac{(m_1 + m_2')g}{A} = \frac{(V_1 \rho_1 + V_2 \rho_2')g}{A} \Rightarrow \frac{P}{P'} = \frac{\epsilon_{21}}{\epsilon_{11}} = \frac{4}{1}$$

$$h_1 \rho_1 = h_2 \rho_2 \Rightarrow h_1 \times 1 = h_2 \times 1.1 \Rightarrow h_1 = 1.1 h_2$$

گزینه ۱ صحیح است

$$P_A = h_1' \rho_1 g = (h_1 - 1) \rho_1 g = (h_1 - 1) \times 1 \times 1. \Rightarrow P_A = 10000 h_1 - 1000$$

$$P_B = h_2' \rho_2 g = (h_2 - 1) \times 1.1 \times 1. \Rightarrow P_B = 10000 h_2 - 1100$$

$$P_A - P_B = 10000 h_1 - 1000 - 10000 h_2 + 1100 \Rightarrow$$

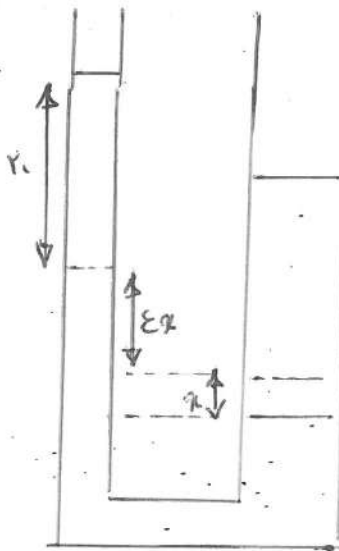
$$P_A - P_B = 10000 \times 1.1 h_2 - 1000 - 10000 h_2 \Rightarrow P_A - P_B = -1000$$

$$r \delta x r' = \delta x x \delta + r_1 r_2$$

$$\Rightarrow x = \frac{r_1}{r_2}$$

$$\delta x = \frac{\delta x \epsilon_1}{r_2}$$

$$\delta x = 1 \text{ cm}$$

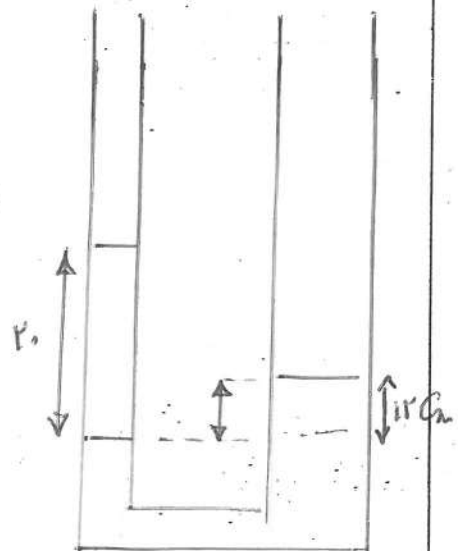


$$h_B \rho_B = h_A \rho_A$$

$$r_1 \times 1 = h_A \times 1$$

$$h_A = 1 \text{ r}$$

گزینه ۳ صحیح است

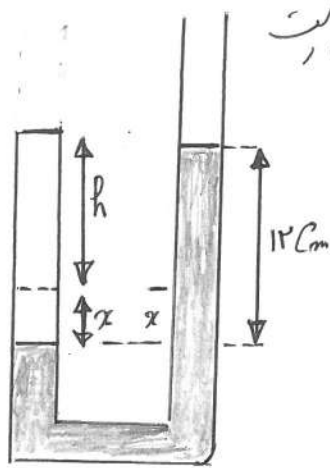


$$12 - 9 = 2\alpha \Rightarrow \alpha = 3 \text{ cm}$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1.0 \times A \times h}{\epsilon_0} = \frac{1.6 A x (h + \alpha)}{\epsilon_0}$$

$$\Rightarrow h = 12, \epsilon_1$$

$$h + \alpha = 12, \epsilon_1 + 3 = 15, \epsilon_1$$



گزینه (ع) صحیح است

$$P_1 = P_2 \Rightarrow h_1 P_1 = h_2 P_2 \Rightarrow \frac{h_2}{h_1} = \frac{P_1}{P_2}$$

$$P_2 = \frac{P_1}{1 + \beta \Delta \theta} \Rightarrow P_2 = \frac{P_1}{1 + \epsilon \alpha \cdot \Delta \theta} \Rightarrow P_2 = \frac{P_1}{1.02} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = 1.02 \Rightarrow \frac{h_2}{h_1} = 1.02$$

گزینه (ا) صحیح است

$$Q = mc \Delta \theta \Rightarrow mc = \frac{Q}{\Delta \theta} = \frac{J}{K}$$

گزینه (ب) صحیح است

$$\Delta A = A_1 \times 2\alpha \times \Delta \theta \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} = 2\alpha \cdot \Delta \theta$$

$$\frac{\Delta A}{A_1} = 2 \times 1.18 \times 10^{-5} \times \Delta \theta = 1.18 \times 10^{-5}$$

$$1.18 \times 10^{-5} \times \Delta \theta = 1.18 \times 10^{-5}$$

گزینه (ا) صحیح است

$$Q = \frac{kA \Delta \theta}{L} \Rightarrow m \frac{L}{f} = \frac{1.0 \times 1.18 \times 10^{-5} \times 1.18 \times 10^{-5}}{1.18 \times 10^{-5}}$$

گزینه (ع) صحیح است

$$m \times c \times \Delta \theta = 1.18$$

$$\Rightarrow m = 1.18 \times 10^{-5} \text{ kg} = 1.18 \times 10^{-2} \text{ g}$$

$$F_1 = \frac{q}{\delta} C_1 + 3r = \frac{q}{\delta} \times \frac{r_1}{q} + 3r = 7r$$

گزینه (ب) صحیح است

$$F_2 = \frac{q}{\delta} C_2 + 3r = \frac{q}{\delta} \times \frac{r_2}{q} + 3r = 1.8, \Delta F = 1.8 - 7r = 0.9$$

$$\frac{\Delta F}{F_1} = \frac{0.9}{7r} = 1.8 \times 10^{-2}$$

$$\Delta l_{Fe} = \Delta l_{Al} \Rightarrow l_1 \alpha_1 \Delta \theta = l_2 \alpha_2 \Delta \theta$$

گزینه (ب) صحیح است

$$\Rightarrow l_1 \times 2.5 \times 10^{-5} = 5.8 \times 10^{-5} \times l_2 \Rightarrow l_1 = 2.32 \text{ cm}$$

$$\Delta l = \Delta l_1 + \Delta l_2 \Rightarrow$$

$$(l_1 + l_2) \alpha \Delta \theta = l_1 \alpha_1 \Delta \theta + l_2 \alpha_2 \Delta \theta$$

$$5 \cdot \alpha = 2 \cdot 12 \times 10^{-6} + 5 \cdot 18 \times 10^{-6} \Rightarrow \alpha = 1516 \times 10^{-6}$$

گزینه ۱ صحیح است ۸۵

$$\Delta l = l_1 \alpha \Delta \theta, F = \frac{q}{\delta} c + c r \Rightarrow 15 = \frac{q}{\delta} c + c r \Rightarrow$$

$$c = 9, \frac{\Delta l'}{\Delta \theta} = \frac{\Delta \theta'}{\Delta \theta} \Rightarrow \frac{\Delta l'}{\Delta \theta} = \frac{5}{2} \Rightarrow \Delta l' = 76 \text{ mm}$$

گزینه ۳ صحیح است ۸۶

$$V_1 \times \alpha = 2000 \text{ cm}^3 \text{ حجم ظرف}$$

$$\Delta V = V_1 \times \alpha \times \Delta \theta = 2000 \times 12 \times 10^{-6} \times 15 = 360 \text{ cm}^3 \text{ افزایش حجم ظرف}$$

$$\Delta V' = V_1' \times \beta \times \Delta \theta = 1700 \times 18 \times 10^{-6} \times 15 = 459 \text{ cm}^3 \text{ افزایش حجم شیشه}$$

$$\Delta V = \Delta V' \Rightarrow (1700 + 459) - (2000 + 360) = 51$$

گزینه ۴ صحیح است ۸۷

$$\Delta V = V \cdot \beta \cdot \Delta \theta \Rightarrow A \cdot \Delta h = A \cdot h \times 12 \times 10^{-6} \Delta \theta$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta h}{\Delta \theta} = 12 \times 10^{-6} h$$

گزینه ۲ صحیح است ۸۸

دقت در شیب بازی سیراز در شیب سیراز است

گزینه ۱ صحیح است ۸۹

$$T = \theta + r v c = 91 + 27 c = 364$$

$$F = \frac{q}{\delta} c + c r = \frac{q}{\delta} \times 5 + c r = 122$$

$$\Rightarrow \frac{T}{F} = \frac{364}{122} \approx 2.98$$

گزینه ۳ صحیح است ۹۰

$$Q = Q' \Rightarrow$$

$$m c \Delta \theta = m' L f \Rightarrow m \times 420 \times 5 = 20 \times 800 \times m \Rightarrow m = 672$$

گزینه ۴ صحیح است ۹۱

$$\theta = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2 + m c c \theta_c}{m_1 c_1 + m_2 c_2 + m c c}$$

$$= \frac{5 \times 20 + 72 \times 420 \times 20 + 72 \times 420 \times 20}{5 + 72 \times 420 + 72 \times 420} = 29$$

گزینه ۲ صحیح است ۹۲

95 گزیده ۱ صحیح است  $Q = Q' \Rightarrow m \frac{L}{V} + mc \Delta \theta = m' c' \Delta \theta' + m' L_f \Rightarrow$

$m \times 22 \times 300 + m \times 4200 \times 10 = 500 \times 2100 \times 2 + 500 \times 336000 \Rightarrow m = 450$

94 گزیده ۳ صحیح است  $m_1 C_1 \Delta \theta = m C' \Delta \theta' + (m - 120) \times L_f \Rightarrow$

$500 \times 4200 \times 10 = m \times 2100 \times 10 + (m - 120) \times 336000 \Rightarrow m = 1000$  گرم

93 گزیده ۲ صحیح است  $mc \Delta \theta = m' C' \Delta \theta' + m' \frac{L}{\rho} + m' C \Delta \theta''$

$1.0 \times 4200 \times (20 - \theta) = 2 \times 2100 \times 10 + 2 \times 336000 + 2 \times 4200 (\theta - 0) \Rightarrow \theta = 15$

96 گزیده ۱ صحیح است  $Q_i = Q_r \Rightarrow \frac{K_i A_i \Delta \theta_i}{L} = \frac{K_r A_r \Delta \theta_r}{L} \Rightarrow$

$K_i \Delta \theta_i = K_r \Delta \theta_r \Rightarrow K_i (\theta - \theta_i) = K_r (\theta_r - \theta) \Rightarrow \theta = 5$

97 گزیده ۴ صحیح است  $P_i V_i = P_r V_r \Rightarrow (P_0 + \frac{m_1 g}{A}) \times A \cdot h = (P_0 + \frac{(m_1 + m_2) g}{A}) h'$

$(1.0 + \frac{2}{10 \times 10^{-4}}) h = (1.0 + \frac{5}{10 \times 10^{-4}}) h' \Rightarrow \frac{h'}{h} = \frac{4}{5}$

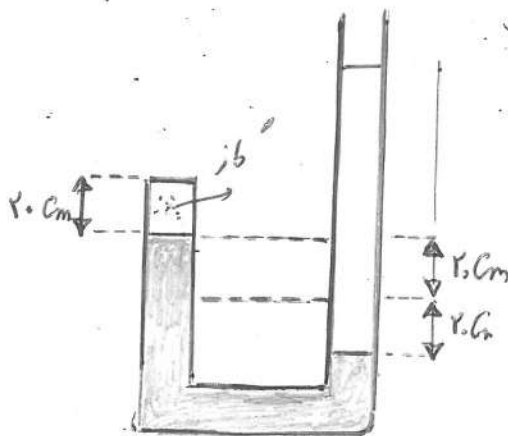
98 گزیده ۳ صحیح است  $P_i V_i = P_r V_r$

$79 \times A \cdot h_i = P_r \times A \times \frac{1}{r} h_i$

$P_r = 102 \text{ cm Hg}$

$102 - 79 = 79$

$79 + h_s = 116$



99 گزیده ۱ صحیح است  $P_i = 79 - 98 = 8$

$\frac{P_i V_i}{T_i} = \frac{P_r V_r}{T_r} \Rightarrow \frac{8 \times 10}{273} = \frac{10 \times 12}{T_r} \Rightarrow T_r = 367.5 \Rightarrow T_r = \theta + 273 \Rightarrow \theta = 94.5$

گزینه ۲ صحیح است ۱۰۰

$$P = P_0 + \frac{mg}{A} = 1.0 + \frac{7 \times 10^5}{8 \times 10^{-6}} = 7 \times 10^5 \text{ پاسکال}$$

$$P = 7 \text{ اتم}$$

گزینه ۴ صحیح است ۱۰۱

$$\rho_{Cu} = \frac{m}{V} = \frac{4.8}{6} = 0.8 \text{ g/cm}^3$$

گزینه ۱ صحیح است ۱۰۲

$$\rho_{Cu} = 1.2 \rho_{Al} \Rightarrow 0.8 = 1.2 \rho_{Al} \Rightarrow \rho_{Al} = 0.67 \text{ g/cm}^3$$

$$\rho_{Al} = \frac{m'}{V'} \Rightarrow 0.67 = \frac{m'}{1.5} \Rightarrow m' = 1.0 \text{ گرم}$$

$$P_A = P_B + \rho g h \Rightarrow P_A - P_B = \rho g h$$

گزینه ۴ صحیح است ۱۰۳

$$500 = 1000 \times 10 \times h \Rightarrow h = 0.05 \text{ m} = 5 \text{ cm}$$

