



- (۱) چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟  
 الف) مهم ترین نظریه فضا فیزیک امکان تقصیر نظریه های فیزیک است.  
 ب) یکا ها باید در دسترس و تقصیر ناپذیر باشند.  
 پ) فیزیک علمی نظری است که در آن نظریه های مانند مدل اتنی را در مورد بیان کرده است.  
 ت) اصل ارضییت نامشروع و وسیعی از پدیده ها را شامل می شود.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

- (۲) در هر یک از گزینه ها دو کمیت آورده شده است. یکا فیزیکی کدام دسته از کمیت ها بیان می کنند؟  
 ۱) سرعت - تندی      ۲) انرژی جنبشی - گرما      ۳) فشار - نیرو      ۴) کار - انرژی

(۳) یک متر مکعب گچ چه کمیتی است که ...

۱) حجم آن یک هزارم یک مکعب به حجم  $1 m^3$  است.

۲) هزارتا از آن در یک مکعب به حجم  $1 cm^3$  قرار می گیرد.

(۲) طول هیدرال آن  $1 m$  است

(۴) حجم آن  $10^9$  برابر حجم یک مکعب به حجم  $1 m^3$  است

(۴) یکا کمیت فیزیکی  $X$  در رابطه  $(\frac{X^2}{\text{حجم}} = \text{انرژی})$  کدام است؟

۱)  $Pa \cdot m$

۲)  $W \cdot m$

۳)  $\frac{kg \cdot m}{s^2}$

۴)  $N \cdot s$



۵) جرم یک گلوله آهنی  $195.9$  و چگالی آن  $\frac{7800}{m^3}$  است. اگر گلوله آهنی را به آرامی در ظرف پر از مایعی به چگالی  $\frac{900}{m^3}$  فرو ببریم، چند نیوتون از مایع خارج می شود؟

(۱) ۱۰۰ (۲) ۰۱ (۳) ۴۰۰ (۴) ۰/۴

۶) طول هر ضلع مکعبی  $5$  cm و جرم آن  $12$  است. اگر چگالی ماده سازنده آن  $\frac{96}{cm^3}$  باشد:

(۱) مکعب توپر است. (۲) درون مکعب حفره‌ای به حجم  $25 cm^3$  وجود دارد. (۳) درون مکعب حفره‌ای به حجم  $100 cm^3$  وجود دارد. (۴) جرم حفره (درون مکعب)  $125 cm^3$  است.

۷) جرم مقدار از کمیت‌ها مقابل برابری هستند؟ «<sup>۵۰</sup> فشار - انرژی - جابجایی - نیرو - تندی - سرعت - مسافت»

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۸) در کدام گزینه تمام کمیت‌ها، اصلی هستند؟

(۱) مدت روشنیابی - بار الکتریکی - زمان - مقدار ماده

(۲) جرم - طول - زمان - گرما

(۳) جریان الکتریکی - جرم - مقدار ماده - دما

(۴) وزن - طول - زمان - مساحت



4) کدام مورد یا موارد زیر جبرس  
 « ..... را تغییر بین برخی از کمیت های فیزیکی را بیان می کند که در ..... از پدیده های طبیعت  
 معتبرند.»

- الف) قانون - راسته وسیعی      ب) اصل - رامنه وسیعی      ج) قانون - راسته محدود      د) اصل - راسته محدود
- ۱) فقط الف      ۲) فقط ب      ۳) الف و د      ۴) ب و د

۱۰) کدام نزدیک معادل  $\frac{kg \cdot m}{s^2}$  است ؟

۱) N      ۲) J      ۳) W      ۴) Pa

۱۱) شعاع یک کره تقاره ای ۲۰ cm و جرم کره ۲۱ است. حجم حفره درون این کره چند لیتر است ؟  
 (۱) ۳۲      (۲) ۳      (۳) ۳۲۰۰۰      (۴) ۳۰۰۰۰

( $\frac{g}{cm^3} = 1010$  و  $\pi \approx 3$ )

۱۲) مکعبی به ضلع ۱۰ cm از سه نوع فلز تشکیل شده است. اگر  $\frac{1}{4}$  حجم مکعب از فلز با چگالی  $\frac{9}{cm^3}$  و  $\frac{1}{4}$  حجم مکعب از فلز با چگالی  $\frac{9}{cm^3}$  و بقیه حجم آن از فلز با چگالی  $\frac{9}{cm^3}$  باشد، چگالی مکعب چند  
 گرم بر سانتی متر مکعب است ؟

۱) ۲,۲      ۲) ۲      ۳) ۱,۹      ۴) ۱,۸



۱۳) یک جگای جسم A ، برابر جگای جسم B است. اگر حجم  $250 \text{ cm}^3$  از جسم B برابر ۴۰۰ باشد پس  
حجم  $100 \text{ cm}^3$  از جسم A چند گرم است؟

۱۴) ۲۰

۱۵) ۳۱

۱۶) ۳۰

۱۷) ۱۹

۱۴) یک قالب یخ به حجم  $1000 \text{ cm}^3$  را زوب می‌کنیم و آب حاصل از زوب یخ را درون ظرفی به گنجایش یک لیتر  
می‌ریزیم در این صورت ---

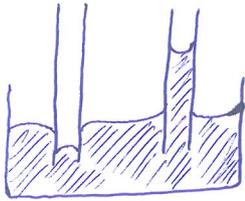
۱) ده سانتی متر سطح از گنجایش ظرف خالی می‌ماند.

۲)  $100 \text{ cm}^3$  آب سرریز می‌شود.

۳) ظرف لب‌پلید پر از آب می‌شود.

۴)  $100 \text{ cm}^3$  آب سرریز می‌شود.

فیزیک آمین



۱) در شکل متناهی اگر نیرو هم جسیبی بین موکول های مایع ،  $f$  ، نیروی دگر جسیبی بین موکول های مایع و لولتر موکول  $f_B$  ،  $f_B$  و نیروی دگر جسیبی بین موکول های مایع و لولتر موکول  $f_C$  باشد ، کدام مقایسه میان این نیرو صحیح است ؟

- ۱)  $f_B < f < f_C$
- ۲)  $f_C < f < f_B$
- ۳)  $f_C < f_B < f$
- ۴)  $f_B < f_C < f$

۲) مکعبی به ارتفاع ۱۰ cm در آب است . اگر چهار آب این مکعب را درون استوانه ای به قطر ۱۰ cm به نرسیم ، فشاری که این آب در کف قوت استوانه ایجاد می کند چند برابر فشاری است که در کف مکعب ایجاد می کند ؟ (  $g = 10$  )

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

۳) در ارتفاع ۹۰۰۰ متری سطح دریا فشار هوا ۳۰ kPa و فشار هوای داخل کابین هواپیما در حدود ۷۰ kPa است . اگر سطح کف هواپیما ۲۵۰ m<sup>2</sup> باشد ، نیروی خالصی که به هر پنجه وارد می شود ، چند نیوتون است ؟

- ۱) ۲۵۰۰
- ۲) ۱۷۵۰
- ۳) ۱۷۵۰۰
- ۴) ۱۰۰۰

۴) مکعب مستطیلی به ابعاد ۱۵ x ۵ x ۱۰ (بر حسب cm) و چگالی  $\frac{9}{11}$  و  $2000 \frac{kg}{m^3}$  را روی سطح افقی قرار می دهیم . اختلاف بیشترین و کمترین فشاری که این جسم می تواند بر سطح افقی وارد کند چند کیلو پاسکال است ؟ (  $g = 10$  )

- ۱) ۰/۲
- ۲) ۵/۱
- ۳) ۵/۰
- ۴) ۲



۵) دو مایع هم حجم  $A$  و  $B$  را درون استوانه صوری به ارتفاع  $140 \text{ cm}$  می ریزیم، به گونه ای که استوانه کاملاً پر شود. اگر  $\rho_A = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $\rho_B = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  باشد، فشاری که از طرف مایع  $A$  به کف ظرف وارد می شود چند پاسکال است؟

۱۹۶۰۰

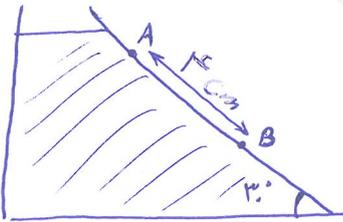
۱۴

۱۴۰۰۰ (۳)

۸۰۰۰ (۲)

۴۰۰۰ (۱)

۶) در ظرف شیشه ای مایعی به چگالی  $0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  وجود دارد. اختلاف فشار بین نقاط  $A$  و  $B$  چند لیو پاسکال است؟



۳۲ (۲)

۳۲ (۱)

۱۶ (۴)

۱۶ (۳)

۷) شعاع داخلی یک لوله استوانه ای  $2 \text{ cm}$  می باشد. اگر  $150 \text{ cm}^3$  آب (رون آن بیزنیم، فست در ته لوله  $75 \text{ cm}^3$  سنجی متر جیوه می خورد.  $3 = \pi$  و  $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $\rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  چقدر  $P_0 = 75 \text{ cmHg}$  است؟

۲ (۱)

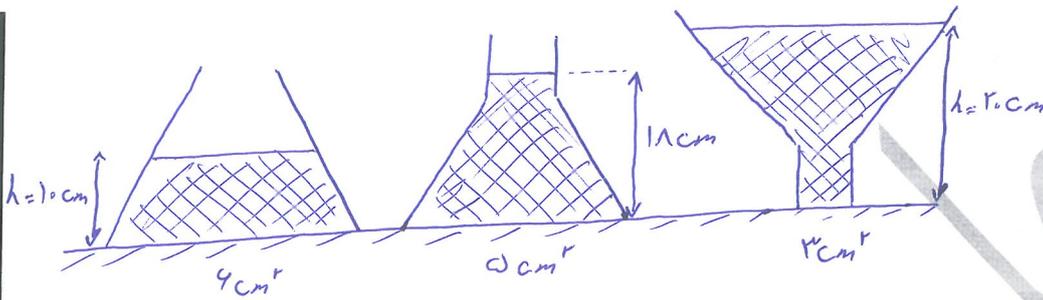
۴ (۲)

۵ (۳)

۱۰ (۴)

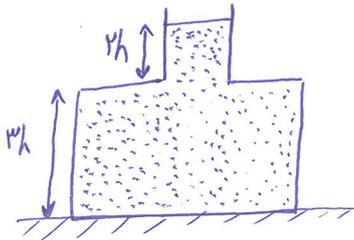


۸) در ظرف های شکل مقابل مایع یکسان ریخته شده است. اگر نیروی وارد به کف ظرف های (۱) و (۲) و (۳) از طرف مایع به ترتیب  $F_1$  و  $F_2$  و  $F_3$  باشد کدام گزینه صحیح است؟



- (۱)  $F_1 = F_3 > F_2$
- (۲)  $F_3 > F_2 > F_1$
- (۳)  $F_1 > F_2 > F_3$
- (۴)  $F_1 = F_3 < F_2$

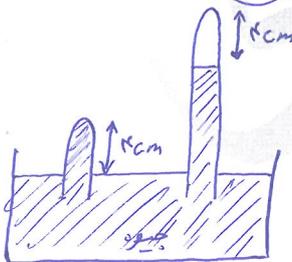
۹) در شکل مقابل مساحت قائمه ظرف ۲ برابر مساحت سطح آزاد مایع است. نیروی که از طرف مایع به کف ظرف اعمال می شود



چند برابر وزن مایع است؟

- (۱) ۲
- (۲)  $\frac{5}{4}$
- (۳)  $\frac{9}{8}$
- (۴)  $\frac{1}{2}$

۱۰) در شکل مقابل فشار مایع در انتهای نوک سمت چپ و راست چیست؟ طول قسمتی از لوله سمت راست که بیرون از جبهه



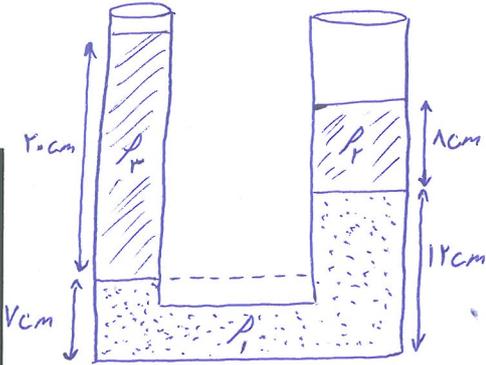
قرار دارد چند سانتی متر است؟

- (۱) ۷۸
- (۲) ۷۴
- (۳) ۷۰
- (۴) ۶۶



۱۱) در شکل مقابل دستگاه در حال تعادل است. چگالی  $\rho_3$  چند  $\frac{g}{cm^3}$  است؟

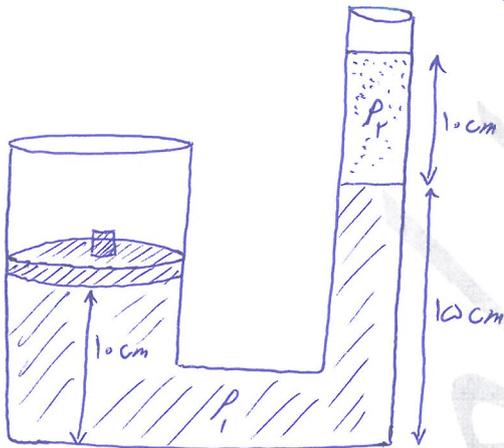
$(\rho_2 = 1,5 \frac{g}{cm^3}, \rho_1 = 2 \frac{g}{cm^3})$



- ۱) ۰,۴
- ۲) ۰,۵
- ۳) ۱,۲
- ۴) ۱,۱

۱۲) در شکل زیر مساحت سطح مقطع بول در سمت چپ،  $30 \text{ cm}^2$  است. حجم وزن A چند لیتر است تا دستگاه در حال تعادل باشد؟

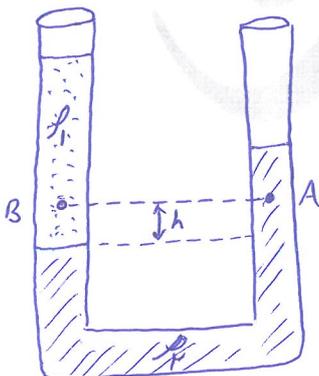
$(\rho_1 = 2 \frac{g}{cm^3}, \rho_2 = 1,5 \frac{g}{cm^3})$



- ۱) ۰,۴
- ۲) ۰,۵
- ۳) ۰,۷۵
- ۴) ۰,۷

۱۳) در شکل مقابل درون بول U شکل (دو مایع مخلوط شده) به چگالی  $\rho_1 = 4,5 \frac{g}{cm^3}$  و  $\rho_2 = 7 \frac{g}{cm^3}$  قرار دارند

اگر رابطه فشار نقاط A و B در صورت  $P_B - P_A = 750$  باشد، ارتفاع h چند سانتی متر است؟

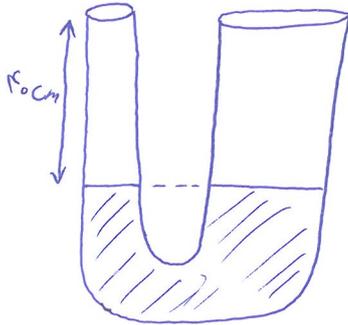


- ۱) ۳
- ۲) ۵
- ۳) ۵
- ۴) ۳



۱۴) در شکل مقابل سطح مقطع لوله سمت راست ۳ برابر سطح مقطع لوله سمت چپ است. سطح جیوه در لوله سمت چپ ۴۰ سانتیمتر بالاتر از دهانه لوله است. در لوله آن مقدار آب می‌ریزیم تا لوله سمت چپ کاملاً پر از آب شود. در این صورت سطح جیوه در لوله سمت راست چند سانتی متر بالایی رود؟

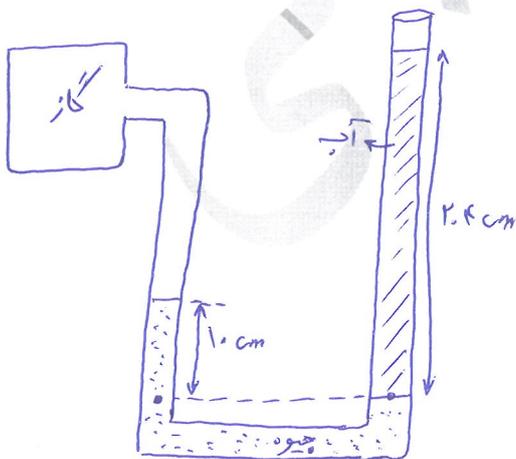
$$\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \quad \rho_{\text{جیوه}} = 13,6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$



- ۰۲ (۱)
- ۰۴ (۲)
- ۰۶ (۳)
- ۰۸ (۴)

۱۵) لوله U شکل ساده‌ای مختوم جیوه است. اگر در شاخه سمت راست آن ۱۳,۶ سانتیمتر آب بریزیم، جیوه در شاخه سمت چپ نسبت به نسبت به سطح اولیه اش چند سانتی متر بالاتر می‌رود؟

- ۰۵ (۲)
- ۰۲ (۱)
- ۲ (۴)
- ۱ (۳)

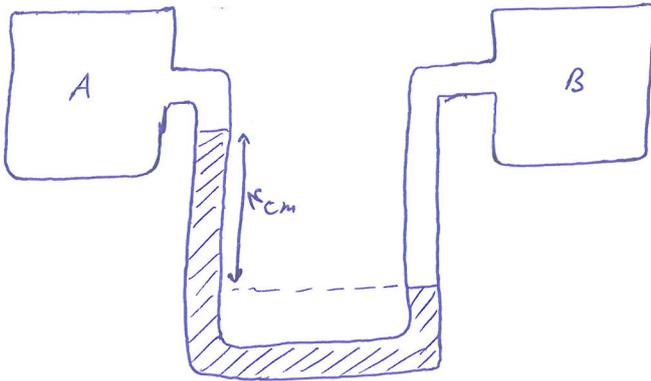


۱۶) در شکل مقابل فشار دریا در لوله گاز درون فنون چند کیلو پاسکال است؟  
 (  $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  ،  $P_0 = 75 \text{ cmHg}$  ،  $\rho_{\text{جیوه}} = 13,6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  )

- ۶۸ (۱)
- ۱۰۸,۸ (۲)
- ۶,۸ (۳)
- ۱۰۷,۸۸ (۴)



۱۷) در شکل مقابل جیوه در حال تعادل است. اگر فشار گاز در مخزن A ۴۲۰ میلی متر جیوه باشد، فشار گاز در مخزن B چند میلی متر جیوه است؟



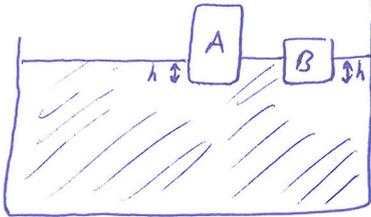
۳۸۰ (۱)

۴۲۴ (۲)

۴۱۶ (۳)

۴۶۰ (۴)

۱۸) دو جسم A و B با سطح مقطع های یکسره و چگالی های متفاوت، در حالتی که بر سطح آب شناورند، کدام تر از دیگری در عمق بیشتری را از چگالی دو جسم و نیروی شناوری وارد بر آن ها، نشان می دهد؟



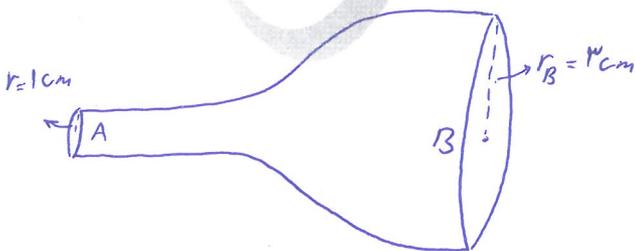
$F_A > F_B$  و  $\rho_A > \rho_B$  (۲)

$F_B > F_A$  و  $\rho_B > \rho_A$  (۱)

$F_A = F_B$  و  $\rho_B > \rho_A$  (۴)

$F_A = F_B$  و  $\rho_A > \rho_B$  (۳)

۱۹) آهن یک سازه جبرین در مقطع A از لوله شکل زیر  $\frac{4}{5}$  است. بندی سازه جنگامی که از مقطع B می گذرد چند متر بر ثانیه است؟ (  $\pi = 3$  )



۲۰ (۱)

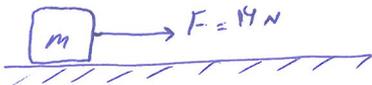
۶۰ (۲)

۲۰ (۳)

۰٫۶ (۴)

۱) نیروی ۱۶ نیوتونی مطابق شکل وزنی به جرم  $m$  را روی سطح افقی با سرعت ثابت  $\frac{m}{3}$  جابجا کردند. کار این نیرو در مدت ۱۰۵ چند ژول است؟

- (۱) صفر (۲) ۵۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۲۰۰



۲) در شکل مقابل نیروی افقی  $F = ۴۵ N$  بر جسم وارد شده و جسم با شتاب  $۷ \frac{m}{s^2}$  بر روی سطح به حرکت در می آید. کار نیروی اصطکاک پس از  $۲ m$  جابجایی بر سطح افقی چند ژول است؟

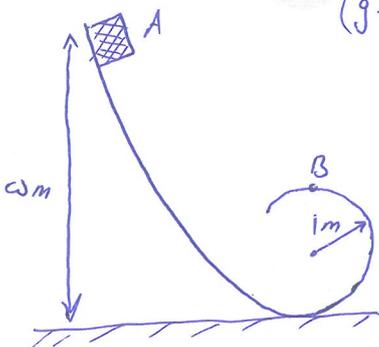
- (۱) ۷ (۲) -۷ (۳) ۲ (۴) -۲



۳) جسمی در مسیر مستقیم با سرعت ۷ در حال حرکت است. اگر سرعت این جسم ۲۰ درصد افزایش یابد، انرژی جنبشی آن ۲۲٪ بیشتر می شود. انرژی جنبشی اولیه جسم چند ژول بوده است؟

- (۱) ۱۲۲ (۲) ۵۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۲۵

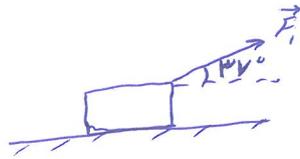
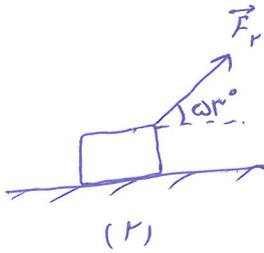
۴) در شکل زیر، جسمی به جرم ۱۵ kg را از نقطه A رها می کنیم. جسم مسیر لانه ای را طی کرده و پستی  $۱ \frac{m}{3}$  از نقطه B عبور می کند. کار نیروی وزن در این جابجایی چند ژول است؟ ( $g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$ )



- (۱) ۱۵ (۲) ۲۵ (۳) ۳۵ (۴) به نزدیک اصطکاک بستگی دارد



۱) در شکل‌ها مقابل در صورتی که جابجایی جسم روی سطح و کار انجام شده توسط نیروها  $F_1$  و  $F_2$  یکسان باشد، نسبت  $\frac{F_1}{F_2}$  کدام است؟  $(\sin 37^\circ = 0.6)$



۱)  $\frac{3}{4}$

۲)  $\frac{4}{3}$

۳)  $\frac{9}{14}$

۴)  $\frac{14}{9}$

۲) جسمی روی یک سطح افقی تحت تأثیر سه نیرو در حال حرکت است. اگر در طی جابجایی کار این سه نیرو  $120\text{J}$  و  $-180\text{J}$  و  $40\text{J}$  باشد و در پایان جابجایی انرژی جنبشی جسم به  $170\text{J}$  برسد، انرژی جنبشی جسم در ابتدای جابجایی چند ژول بوده است؟

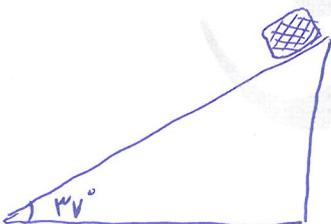
۱) ۱۷۰

۲) ۱۵۰

۳) ۱۹۰

۴) ۲۰

۳) در شکل مقابل جسمی به جرم  $10\text{kg}$  با سرعت ثابت روی سطح شیبدار به سمت پایین در حرکت است. اندازه کار نیرویی که از طرف سطح به صندوق وارد می‌شود پس از  $3\text{m}$  جابجایی چند ژول است؟  $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  و  $\sin 37^\circ = 0.6)$



۱) ۳۰۰

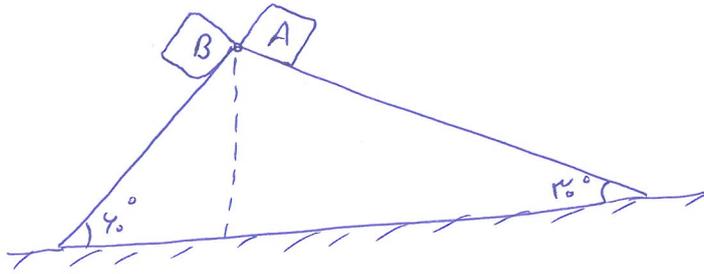
۲) ۱۸۰

۳) صفر

۴) ۴۲۰



۸) در شکل مقابل سطوح شیبدار بدون اصطکاک هستند و هر دو جسم از حال سکون رها می‌شوند. اندازه تند جسم A در پایین سطح چند برابر تند جسم B در پایین سطح است؟



۱)  $\sqrt{2}$

۲)  $\frac{\sqrt{2}}{3}$

۳) ۲

۴) ۱

۹) جسمی به جرم ۲ کیلو با تند  $\frac{2m}{3}$  از نقطه A روی سطح بدون اصطکای برتاب می‌شود. حداکثر انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره شده در فنر چند ول است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



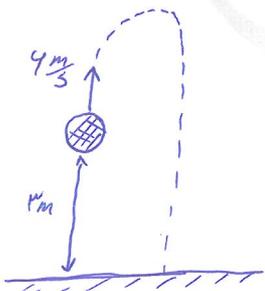
۱) ۳۶

۲) ۴۲

۳) ۴۰

۴) ۴۴

۱۰) جسمی مطابق شکل در شرایط خلاء با تند اولی ۴ m/s در راستای قائم رو به بالا برتاب می‌شود. در چه ارتفاعی نسبت به سطح زمین به حسب متر، انرژی پتانسیل گرانشی جسم نصف انرژی جنبشی آن است؟ (بنا بر  $g = 10$  و مبدا گرانشی سطح زمین است.)



۱) ۱٫۸

۲) ۳٫۶

۳) ۱٫۲

۴) ۳٫۲



(۱۱) گلوله‌ای در سمت چپ خلاء از سطح زمین با سرعت  $۲۰ \frac{m}{s}$  در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌شود. در نقطه‌ای که سرعت گلوله  $۵ \frac{m}{s}$  می‌شود نسبت انرژی پتانسیل گرانشی به انرژی جنبشی گلوله کدام است؟ (سطح زمین را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید)

(۲) ۱۵

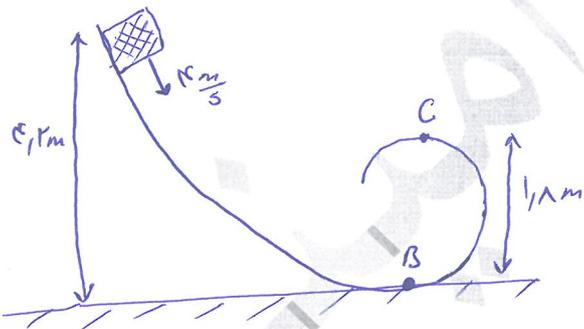
(۱) ۱۶

(۴) ۱۲

(۳) ۴

(۱۲)

(۱۲) جسمی مطابق شکل پاتند (اولی  $۴ \frac{m}{s}$  از نقطه A می‌گذرد و با عبور از مسیری بدون اصطکاک از نقطه B و C عبور می‌کند. با چشم پوش از مقاومت هوا تند جسم در نقاط B و C به ترتیب چند  $\frac{m}{s}$  است؟



(۱) ۶ و ۸

(۲) ۸ و ۱۰

(۳) ۶ و ۸

(۴) ۸ و ۱۲



۱۳) جسمی به جرم  $۱۰۰\text{g}$  را مطابق شکل بر روی سطح افقی بدون اصطکاک پاتند اولی  $\frac{۵\text{m}}{3}$  به سمت فندی که در حال تعادل است پرتاب می‌نیم. جسم پس از برخورد با فند آن را فشرده کرده و بازمی‌گردد. در فندی که انرژی زخمیده شده در فند  $۱۸\text{J}$  است، چند جسم  $\frac{۳\text{m}}{5}$  است؟

۳ (۱)



۴ (۲)

۵ (۳)

۶ (۴)

۱۴) جسمی از ارتفاع  $h$  سقوط می‌کند. اگر اندازه تغییر انرژی پتانسیل جسم در این مسیر برابر  $۱۰\text{J}$  و تغییر انرژی جنبشی جسم  $۳\text{J}$  و نیرو مقاومت هوا در می‌سیر ثابت و برابر  $۲۵\text{N}$  باشد،  $h$  چند متر است؟

۲ (۴)

۲۵ (۳)

۴,۴ (۲)

۵۰ (۱)

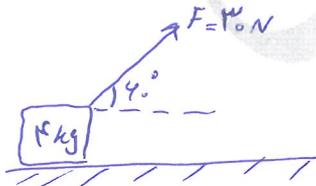
۱۵) در شکل مقابل جسمی روی سطح افقی بدون اصطکاک از حال سکون توسط نیرو  $F$  به حرکت در می‌آید و در مدت  $۵\text{s}$  به اندازه  $۲۰\text{m}$  روی سطح افقی جابجایی شود. توان متوسط نیروی  $F$  چند وات است؟

۱۲۰ (۱)

۲۴۰ (۲)

۲۰ (۳)

۹۰ (۴)





۱۲) تند اتوبیلی در مدت ۲۵ ثانیه از  $\frac{18 \text{ km}}{\text{h}}$  به  $\frac{90 \text{ km}}{\text{h}}$  می‌رسد.  
 اگر حجم اتوبیل ۵۰۰ تن باشد توان متوسط اتوبیل برای انجام این کار حداقل چند اسب بخار است؟  
 ( $1 \text{ hp} = 750 \text{ W}$ )

۱۲. (۱)

۹. (۲)

۲۴. (۳)

۱۸۰. (۴)

۱۷) یک پمپ آتشی با بازده ۴۰٪ در هر دقیقه ۶۰۰ کیلو آب را تا ارتفاع ۱۶ متر پاشی ثابت بالا می‌برد. توان ورودی پمپ چند کیلووات است؟

۱,۶ (۴)

۲,۴ (۳)

۳,۲ (۲)

۴ (۱)

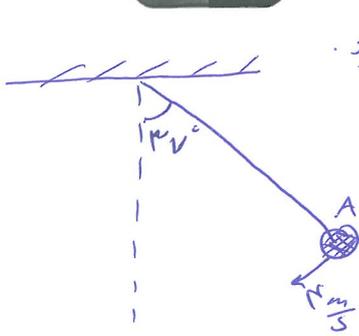
۱۸) یک ماشین باری با لایه‌ها یک جسم به جرم ۲ تن از سطح زمین تا ارتفاع ۱۰۵ م از برای آتشی صرف کرده است.  
 اگر جسم از این ارتفاع رها شود، حلال سقوط کند و سرعت آن هنگام رسیدن به زمین  $\frac{m}{s}$  باشد بازده ماشین چند درصد است؟

۷۰ (۱)

۷۵ (۲)

۱۰۰ (۳)

۸۵ (۴)



۱۹) آونگی به طول ۲m پائین آورید. مطابق شکل از نقطه A می گذرد.

با فرض نبود اصطاف اندرزی ایستریسیه تندر آونگ به چینه متر بداند می رسد؟

( $\frac{g}{10} = 10$  و  $\cos 37^\circ = 0.8$  و  $\cos 53^\circ = 0.6$ )

- ۸ (۱)
- ۲√۴ (۲)
- ۴√۲ (۳)
- ۴√۶ (۴)

۲) جسمی به جرم ۲kg روی یک سطح افقی در حال سکون قرار دارد. اگر نیروی ثابت  $F = -5\hat{i} + 7\hat{j}$  در 5s به جسم وارد شود و بردار جابجایی جسم نسبت از ۲s برابر  $\vec{r} = 20\hat{i} + 10\hat{j}$  باشد، کارشدهی F در این

جابجایی چند ژول است؟

- ۳- (۱)
- ۱۰- (۲)
- ۱۷+ (۳)
- ۷+ (۴)



علیرضا امینی



$y = a_n + b$  **دفعه از صاف**

کتاب

**فیزیک**

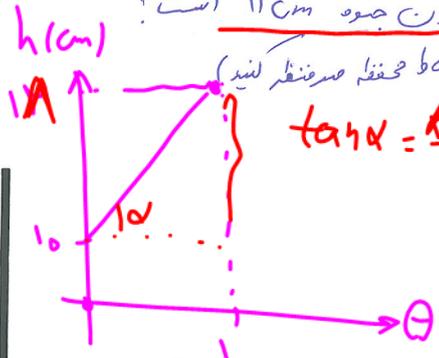


نکته و تست فصل: **گرمی**

اصولی  
کنفرانس

۱) طول ستون جیوه در یک رمانیج جیوه‌ای در صفر درجه سانتی‌گراد،  $10\text{ cm}$  است.

در  $100^\circ\text{C}$  برابر  $18\text{ cm}$  است. در چه دمايي بر حسب سانتی‌گراد طول ستون جیوه  $12\text{ cm}$  است؟  
(از اینجاست فقط صرف نظر کنید)



$\tan \alpha = \frac{1}{100}$

$h = 0,018\theta + 10$

$12 = 0,018\theta + 10 \Rightarrow 0,018\theta = 2$

$\theta = \frac{2}{0,018} = \frac{200}{18} = 22,2^\circ\text{C}$

۲) دما جیوه‌ای با اندازه  $20\text{ cm}$  (افزایش دما) در چه دمايي بر حسب فارنهایت افزایش یافته است؟  $\Delta F$

$\Delta T = 20 \times \Delta \theta = \Delta T \Rightarrow \Delta \theta = 2^\circ\text{C}$

$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta \theta \Rightarrow \Delta F = \frac{9}{5} \times 2 = 3,6$

- ۱)  $11,11$   $12$   $-455,3$
- ۲)  $34$   $14$   $-423,4$

۳) با متر تقویری که در دما  $20^\circ\text{C}$  صریح شده است. طول صلیبی را در همان دما  $20\text{ cm}$  اندازه گرفتیم. متر را گرم می‌کنیم تا دما آن به  $270^\circ\text{C}$  برسد. در این حالت با اندازه‌گیری طول صلیب، طول اندازه‌گیری شده تقریباً  $\text{mm}$  نسبت به حالت قبلی ... یافته است.

$(\alpha_{\text{steel}} = 12 \times 10^{-6} \text{ } \frac{1}{\text{K}}) \rightarrow \Delta L = \alpha L \Delta \theta = 12 \times 10^{-6} \times 1 \times 25$

$\Delta L = 0,003\text{ cm}$

یعنی ضامنش در این دما هر  $1000\text{ cm}$  اندازه‌گیری می‌کنند

101	1 cm
200 cm	2

$\rightarrow \eta = \frac{40}{101} \approx 39,6\text{ cm}$

یعنی طول صلیب را تقریباً  $40\text{ cm}$  می‌کنیم.  
کمتر یا  $4\text{ mm}$  کمتر نسبی دما.

- ۱) افزایش  $0,6$
- ۲) کاهش  $0,6$
- ۳) افزایش  $2$
- ۴) کاهش  $2$

$\Delta\theta$

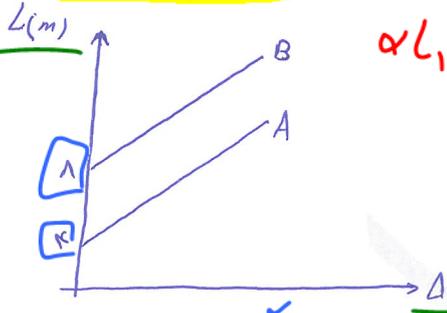
$\Delta A = \gamma \alpha A_1 \Delta\theta$

(۱) رما یک صفحه فولادی با  $150^\circ\text{C}$  افزایش دمای در سطح مساحت صفحه  
 چند درصد افزایش دمای سطحی پیدا کند؟  
 (۲)  $\alpha_{\text{فولاد}} = 12 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$   
 (۳)  $\gamma = 1/18$   
 (۴)  $\gamma = 1/34$

$\frac{\Delta A}{A_1} = \gamma \alpha \Delta\theta = 1/18 \times 12 \times 10^{-6} \times 150 = 126 \times 10^{-6} = 0.10034\%$

$\frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = 0.10034\%$

(۵) نمودار تغییرات طول بر حسب تغییر دما دو میل A و B مطابق شکل مقابل است. در این صورت کدام تغییرات را تجربه می کند؟  
 (نسبت انبساط طولی A و B) درست بیان می کند؟ (نمودارها با هم موازی اند)



نسبت تغییرات  $\alpha_A = 2\alpha_B$  است

نسبت درختها A و B برابر است  $\alpha_A L_A = \alpha_B L_B$

$2\alpha_A = 1\alpha_B \Rightarrow \alpha_A = 2\alpha_B$

(۶) طرف شمالی به حجم یک لیتر از جیوه است. اگر در جیوه  $50^\circ\text{C}$  بالا رود، چند سانتی متر مکعب جیوه از طرف بیرون می ریزد؟  
 (۱)  $\beta = 2 \times 10^{-4}$  جیوه  
 (۲)  $\gamma = 1/5$   
 (۳)  $\alpha = 1 \times 10^{-5}$

$\Delta V = \Delta V_{\text{فولادی}} + \Delta V_{\text{جیوه}}$   
 (تغییرات) (تغییرات)

$\Delta V_{\text{فولادی}} = \Delta V_{\text{جیوه}} - \Delta V_{\text{مجموع}} = V_1 \beta \Delta\theta - \gamma V_1 \Delta\theta$

$\Delta V_{\text{فولادی}} = V_1 \Delta\theta (\beta - \gamma) = 1 \times 10^{-4} (2 \times 10^{-4} - 1/5 \times 10^{-4})$

$\Delta V_{\text{فولادی}} = 1.5 \times 10^{-8} \text{ m}^3$

$V_2 = V_1 (1 + \beta \Delta \theta)$   
 فیزامین

$\rho_2 = \rho_1 (1 - \beta \Delta \theta)$

۱۷) جگای مایعی در دما  $20^\circ \text{C}$  برابر  $2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  است. جگای این مایع در دما  $120^\circ \text{C}$  تقریباً چند واحد SI است؟  
 ( $\beta = 4 \times 10^{-4} \frac{1}{\text{K}}$ )

$\rho_2 = 2000 (1 - 4 \times 10^{-4} \times 100) = 2000 (1 - 0.04) = 2000 \times \frac{96}{100} = 1920 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

۱۸) بر دو لوله آهنی به جرم های متفاوت به ترتیب  $184 \text{ g}$  و  $414 \text{ g}$  گرمای (دما) حرکت از آن ها  $40^\circ \text{C}$   $\Delta \theta$  افزایش می یابد، اگر گرمای ویژه این دو لوله  $440 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ \text{C}}$  باشد، اختلاف جرم این دو لوله چند گرم است؟

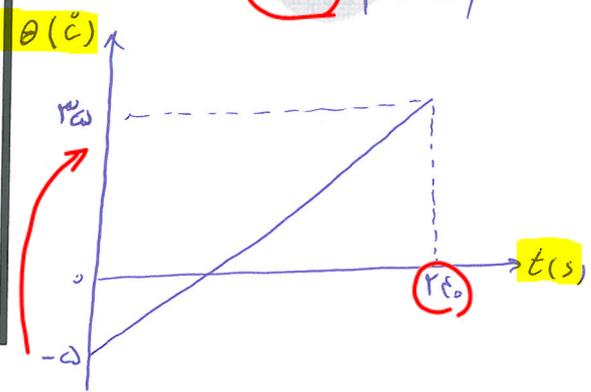
$Q = mc\Delta\theta$   
 $\Delta Q = \Delta m c \Delta \theta$   
 $Q_2 - Q_1 = m_2 c \Delta \theta - m_1 c \Delta \theta = (m_2 - m_1) c \Delta \theta$

$414 - 184 = (m_2 - m_1) \times 440 \times 40 \Rightarrow m_2 - m_1 = \frac{414 - 184}{440 \times 40} = 0.0125 \text{ kg} = 12.5 \text{ g}$

۱۹) درصد انرژی مکانیکی گلوله ای که از ارتفاع  $45 \text{ m}$  سقوط می کند و در پایین آن به سرعت  $30 \text{ m/s}$  می رسد چقدر است؟  
 $E = U + K$   
 $\Delta T = \Delta \theta$   
 $(c = 450 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ \text{C}})$

$\frac{U}{Q} = \eta \Rightarrow \frac{mgh}{mC\Delta\theta} = \eta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{gh}{C} = \frac{10 \times 45}{450} = \frac{1}{9} = 0.11$

۲۰) گلوله تقسیمات دما جسمی به حسب زمان در SI مطابق شکل است. اگر جرم این جسم  $1 \text{ kg}$  باشد در هر دقیقه  $4.5$   $\frac{\text{kg}}{\text{min}}$   $Q$  چند لیتر آب را به جرم دارد شده است؟  
 ( $c = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ \text{C}}$ )



$\frac{24 \times 4}{4 \times 9} \Rightarrow Q_1 = \frac{4 \times 4}{24} = 100^\circ \text{C}$

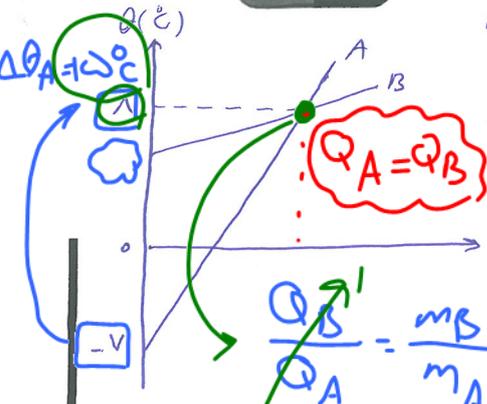
$Q = mc\Delta\theta = \frac{1}{2} \times 4 \times 100 = 200 \text{ J} = 2 \text{ kg}$

فیزیک



(۱) مقدار تغییرات  $Q - \theta$  دو جسم A و B به صورت متناسب است. اگر جرم B

۲ برابر جرم A و دریا و شیشه B، ۲ برابر گرمای ویژه A باشد، در این صورت  $\theta_A = \theta_B = ?$



$Q_A = Q_B$

$\frac{m_B}{m_A} = 2$

$\frac{C_B}{C_A} = \frac{5}{2}$

$\frac{Q_B}{Q_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{C_B}{C_A} \times \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A} \Rightarrow 1 = 2 \times \frac{5}{2} \times \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A} \Rightarrow \Delta\theta_B = \Delta\theta_A$

$\theta_{2B} - \theta_{1B} = 3 \Rightarrow 1 - \theta_B = 3 \Rightarrow \theta_{1B} = 4$

(۱۲) گرم آب با دما ۳۰ را با گرم آب با دما ۸۰ در یک ظرفی تقسیم و در آن تعادل برابر  $32^\circ C$  می شود. نسبت  $\frac{m_2}{m_1}$

۱)  $32^\circ C$

۲)  $18^\circ C$

$Q_1 + Q_2 = 0$

$m_1 C \Delta\theta_1 + m_2 C \Delta\theta_2 = 0$

$m_1 \times 2 + m_2 \times (-50) = 0$

$2m_1 = 50m_2$

$\frac{m_2}{m_1} = \frac{2}{50} = \frac{1}{25}$

(۱۳) یک قطعه ۲۰ گرمی از مس با دما ۱۱ در ظرفی حاوی ۱۰۰ گرم آب با دما ۱۵ در تعادل می آید. اگر دمای آب به ۴۰۰  $\frac{J}{kg}$  و مس به ۴۰۰  $\frac{J}{kg}$  باشد، در آن تعادل چند درج سانتیگراد می شود؟

۱۸ (۱) ۲۰ (۲) ۲۳ (۳) ۲۸ (۴)

(۱۴) در یک آب ۱۵۰ گرمی مس با جرم ۴۰۰ و در دما ۲۷۵ در تعادل می آید. اگر دمای آب به ۴۰۰  $\frac{J}{kg}$  و مس به ۸۴۰  $\frac{J}{kg}$  باشد، در آن تعادل چند درج سانتیگراد می شود؟

۴۲ (۱) ۴۱ (۲) ۴۳ (۴) ۱۴ (۳)



۱۵) در دما  $15^{\circ}\text{C}$  ، و  $21^{\circ}\text{C}$  بخار بدروسی شیشه ای به جرم  $613.5\text{g}$  میعان می شود. گرما داده شده به شیشه در شرایط گازی در شیشه را چند درجه سلسیوس افزایش می دهد؟  
 (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰  
 (شیشه  $C_{شیشه} = 140 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$  و  $L_v = 2454 \frac{\text{J}}{\text{g}}$ )

۱۶) چند کیلو گرم آب لازم است تا  $100\text{g}$  گرم بخ  $10^{\circ}\text{C}$  به آب  $40^{\circ}\text{C}$  تبدیل شود؟  
 (۱)  $248.18\text{kg}$  (۲)  $24.18\text{kg}$   
 (۳)  $210.4\text{kg}$  (۴)  $42.4\text{kg}$   
 (شیشه  $C_{شیشه} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$  ،  $L_f = 334 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$  ،  $C_{بخ} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ )

۱۷) از مقدار آب  $20^{\circ}\text{C}$  گرما می گیریم تا به بخ همدرد به تبدیل کرده چند درجه از گرما گرفته شده صرف افزایش انرژی جنبشی می تالیست هوای گرم شده است! (آب  $C_f = 100$ )  
 (۱) ۴۵ (۲) ۴۰ (۳) ۳۵ (۴) ۲۰

۱۸)  $10\text{kg}$  آب  $90^{\circ}\text{C}$  با  $50\text{kg}$  بخ  $20^{\circ}\text{C}$  مخلوط می کنیم. مقدار چند درجه سلسیوس خواهد سرد؟  
 (۱) صفر (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) ۲  
 (شیشه  $C_{شیشه} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$  ،  $C_{بخ} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$  ،  $L_f = 334 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ )



۱۹) قرص محتوی بیخ صفدر در آب ۲۰۰ گرم آب ۶۰٪ را روی آن می ریزیم. تمام بیخ زود بی شود و در ماه صبحی به صفدر می رسد. حجم بیخ اولیه چند گرم بوده است؟  $(L_1 = 334 \frac{J}{kg} \cdot K, L_2 = 4200 \frac{J}{kg} \cdot K)$

(۱) ۱۰۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۲۵۰

۲۰) هنگامی که یک کرم از کرم از ۲۶۱۸ کرم از ۲۰۰ گرم آب ۶۰٪ که برقیته شود چند گرم آب بیخ تترده باقی می ماند؟  $(L_1 = 334 \frac{J}{kg} \cdot K, L_2 = 4200 \frac{J}{kg} \cdot K)$

(۱) ۴۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۶۰ (۴) ۱۵۰

۲۱) ۲۰۰ گرم آب ۶۰٪ را با ۵۰۰ گرم بیخ صفدر در جعبه سلستین مخلوط می کنیم اگر تقواین آب و بیخ تبادل صورت گیرد و

$L_1 = 334 \frac{J}{kg} \cdot K$  باشد، نسبت از تقابل

(۱) ۹۰ گرم آب ۲۰٪ را (۲) ۵۰ گرم بیخ صفدر در آب (۳) ۳۰۰ گرم بیخ صفدر در آب (۴) ۷۰ گرم آب صفدر در آب

۲۲) چه تعداد از جملات زیر (مورد رویت های انتقال کرم صحیح است؟

(الف) در رساناهای فلزی سهم انتقال های آزاد در رسانش کرم بیشتر از اتم ها است.

(ب) ظرفیت طبیعی به علت اختلاف چگالی شکلهای کرم و سرد اتفاق می افتد.

(ج) یوکت آن که رنگ سفید تابش کمتری دارد، پوست حیوانات قلبی سفید رنگ است.

(ت) کرم اسفانگ بر روی تابش امواج فرودسرخ بیف های اطراف خود رازوب می کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴