

۱۳۶- باقیمانده تقسیم عدد  $(A = 10^{29} \times 19 + 31)$  بر ۷ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۲

۱۳۷- از رابطه هم‌نهشتی  $36a \equiv 192 \pmod{84}$  کدام نتیجه‌گیری در پیمانه ۷ درست است؟

- (۱)  $2a \equiv -1 \pmod{7}$  (۲)  $a \equiv 4 \pmod{7}$  (۳)  $a \equiv 3 \pmod{7}$  (۴)  $3a \equiv 2 \pmod{7}$

۱۳۸- اگر  $A = 2! + 3! + 4! + \dots + 1397!$  و  $B = 3! + 4! + 5! + \dots + 1397!$  رقم یکان عدد  $(A - B)^{A+B}$  کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۸

۱۳۹- مجموع ارقام کوچک‌ترین عدد طبیعی سه‌رقمی  $x$  که در معادله  $57x - 87y = 342$  صدق می‌کند کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۸ (۳) ۷ (۴) ۶

۱۴۰- در یک عدد دو رقمی اگر جای رقم‌ها را عوض کنیم، ۳۶ واحد به آن افزوده می‌شود. تفاضل رقم دهگان از یکان کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) -۳ (۳) ۴ (۴) -۴

۱۴۱- بزرگ‌ترین عدد دو رقمی چون  $a$  را بیابید که اگر از ۲۵ برابر آن یک واحد کم کنیم بر ۱۱ بخش‌پذیر باشد.

- (۱) ۸۹ (۲) ۹۷ (۳) ۹۲ (۴) ۹۵

۱۴۲- ۱۳ مرداد در یک سال جمعه است. دومین سه‌شنبه بهمن‌ماه چه تاریخی است؟

- (۱) ۸ بهمن (۲) ۱۰ بهمن (۳) ۹ بهمن (۴) ۱۱ بهمن

۱۴۳- اگر  $a \equiv 73 \pmod{7}$  و  $a \equiv 142 \pmod{13}$ ، باقی مانده  $a$  بر ۹۱ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۳۸ (۳) ۱۲ (۴) ۷۶

۱۴۴- اگر  $2^n \equiv 1 \pmod{7}$  برای  $n$  چند عدد دو رقمی به دست می‌آید؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۱۷ (۳) ۳۰ (۴) ۳۳

۱۴۵- عدد  $6ab$  برای زوج مرتب  $(a, b)$  به دست می‌آید.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۸ (۴) ۹

### فیزیک (دوازدهم (فصل ۲) - دهم (فصل ۲))

۱۴۶- کدام یک از گزاره‌های زیر نادرست است؟

(۱) اگر برآیند نیروهای وارد شده بر جسمی صفر باشد، جسم ممکن است ساکن یا متحرک باشد.

(۲) نیروهای کنش و واکنش، هم‌اندازه، هم‌راستا و هم‌نوع هستند.

(۳) عکس‌العمل هر نیرو، بر عامل به وجود آورنده آن نیرو وارد می‌شود.

(۴) در حرکت کشتی بر روی آب، نیروی پیشران نیرویی است که کشتی به آب وارد می‌کند.

۱۴۷- جسمی به جرم  $10 \text{ kg}$  نیروی  $\vec{F} = 30\vec{i} + 40\vec{j}$  وارد می‌شود، شتاب این جسم چند  $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  می‌شود؟

- (۱)  $0.25$  (۲)  $0.5$  (۳)  $0.75$  (۴) ۵

۱۴۸- شخصی به جرم  $80 \text{ kg}$  روی یک باسکول در کف آسانسوری ایستاده است. آسانسور قسمتی از مسیر را با شتاب  $\frac{2}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  تندشونده پایین رفته و سپس

به صورت حرکت کندشونده و با شتاب  $\frac{2}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  متوقف می شود. اختلاف عددی که باسکول در این دو حالت نشان می دهد چقدر است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

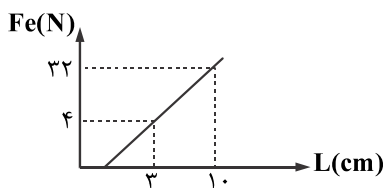
- (۱) ۳۲۰ (۲) ۲۴۰ (۳) ۱۶۰ (۴) ۴۲۰

۱۴۹- صندوقی به جرم  $10 \text{ kg}$  روی سطح افقی قرار دارد. ابتدا صندوق را با نیروی  $50$  نیوتونی در راستای افقی هل می دهیم و صندوق ساکن می ماند. در ادامه نیروی افقی را به  $70$  نیوتون می رسانیم، صندوق در آستانه حرکت قرار می گیرد. به ترتیب از راست به چپ ضریب اصطکاک ایستایی و

نیروی اصطکاک در حالت اول چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

- (۱)  $70, 0,7$  (۲)  $70, 0,5$  (۳)  $50, 0,7$  (۴)  $50, 0,5$

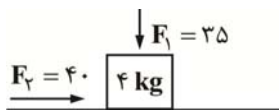
۱۵۰- نمودار اندازه نیروی کشسانی فنر بر حسب طول آن، مطابق شکل زیر است. اگر این فنر را از دو طرف با نیروی افقی  $24 \text{ N}$  بکشیم، طول آن چند سانتی متر می شود؟ (جرم فنر ناچیز است.)



- (۱) ۷  
(۲) ۴  
(۳) ۸  
(۴) ۱۶

۱۵۱- مطابق شکل مقابل، جسمی به جرم  $4 \text{ kg}$  روی سطح افقی در حال حرکت است. اندازه نیروی  $\vec{F}_1$  را حداقل چند نیوتون افزایش دهیم تا جسم با

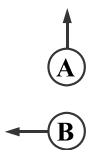
سرعت ثابت به حرکت خود ادامه دهد؟ ( $\mu_k = 0,4, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



- (۱) ۲۵  
(۲) ۶۰  
(۳) ۳۵  
(۴) ۳۰

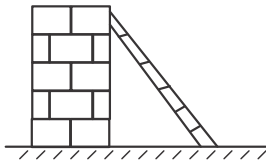
۱۵۲- دو گلوله مشابه A و B را مطابق شکل، با سرعت اولیه یکسان به ترتیب در راستای قائم و افقی در جهت های نشان داده شده پرتاب می کنیم. اگر

بلافاصله پس از پرتاب، نیروی مقاومت هوا  $\frac{1}{3}$  وزن هر یک از گلوله ها باشد، شتاب گلوله B چند برابر شتاب گلوله A است؟



- (۱)  $\frac{\sqrt{10}}{2}$   
(۲)  $\frac{\sqrt{10}}{4}$   
(۳)  $\frac{2}{5}$   
(۴)  $\frac{\sqrt{5}}{2}$

۱۵۳- نردبانی به جرم  $40 \text{ kg}$  در آستانه سر خوردن قرار دارد. اگر ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح افقی با نردبان  $0/5$  باشد، اندازه نیرویی که دیوار



به نردبان وارد می‌کند چند نیوتن است؟

- (۱) ۱۰۰
- (۲) ۲۰۰
- (۳) ۳۰۰
- (۴) ۴۰۰

۱۵۴- گلوله‌ای را با سرعت اولیه  $v_0$  در مجاورت سطح زمین پرتاب می‌کنیم. اگر تنها نیروی وارد بر جسم وزن آن باشد تغییر تکانه جسم پس از ۱ ثانیه چند واحد SI است؟

- (۱)  $mg + v_0$
- (۲)  $v_0 - mg$
- (۳) صفر
- (۴)  $mg$

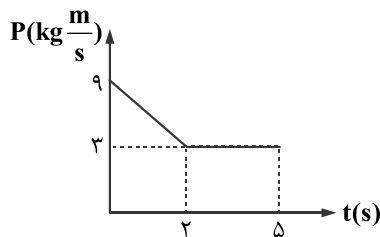
۱۵۵- اگر جرم جسم B،  $\frac{5}{8}$  جرم جسم A و تکانه جسم A،  $\frac{4}{3}$  تکانه جسم B باشد، نسبت انرژی جنبشی جسم A به انرژی جنبشی جسم B کدام است؟

- (۱)  $\frac{10}{9}$
- (۲)  $\frac{9}{10}$
- (۳)  $\frac{6}{5}$
- (۴)  $\frac{5}{6}$

۱۵۶- معادله تکانه جسمی بر حسب زمان در SI به صورت  $P = 4t^2 + 7t$  می‌باشد. نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در بازه زمانی  $t_1 = 2s$  تا  $t_2 = 3s$  چند نیوتون است؟

- (۱) ۳۷
- (۲) ۲۷
- (۳) ۲۴
- (۴) ۳۴

۱۵۷- نمودار تکانه - زمان جسمی به جرم  $2 \text{ kg}$  مطابق شکل زیر است. سرعت متوسط این جسم در ۵ ثانیه اول چند  $\frac{m}{s}$  است؟



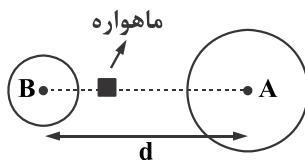
- (۱)  $1/4$
- (۲)  $1/2$
- (۳)  $0/7$
- (۴)  $1/5$

۱۵۸- جرم فضاوردی  $90 \text{ kg}$  است. اگر شتاب گرانش در سطح زمین  $10 \frac{m}{s^2}$  و شعاع متوسط کره زمین  $6400 \text{ km}$  باشد، وزن این فضاورد وقتی داخل

سفینه‌ای که در ارتفاع  $3200$  کیلومتری سطح زمین قرار دارد، چند نیوتون است؟

- (۱) ۲۰۰
- (۲) ۵۰۰
- (۳) ۳۵۰
- (۴) ۴۰۰

۱۵۹- مطابق شکل، ماهواره‌ای بین دو سیاره A و B و روی خط واصل مرکز آن‌ها قرار گرفته است. جرم سیاره A، ۱۶ برابر جرم سیاره B است و فاصله میان مرکزهای دو سیاره d است. در چه فاصله‌ای بر حسب d از مرکز سیاره A، ماهواره در حال تعادل قرار می‌گیرد؟



- (۱)  $\frac{d}{4}$
- (۲)  $\frac{3d}{4}$
- (۳)  $\frac{d}{5}$
- (۴)  $\frac{4d}{5}$

۱۶۰- دو جسم به جرم‌های  $m$  و  $2m$  در فاصله  $r$  از یکدیگر، به دور از هر جسم دیگری قرار گرفته‌اند. اگر نیروی گرانش وارد شده به جسم  $m$  در

SI،  $\vec{F} = -5\vec{j}$  باشد، نیروی گرانش وارد شده به جسم  $2m$  در SI کدام است؟

$$\vec{F} = -10\vec{j} \quad (۴) \quad \vec{F} = +10\vec{j} \quad (۳) \quad \vec{F} = +5\vec{j} \quad (۲) \quad \vec{F} = -2/5\vec{j} \quad (۱)$$

۱۶۱- در حرکت دایره‌ای یکنواخت، نسبت سرعت لحظه‌ای به سرعت متوسط در نصف دوره کدام گزینه است؟

$$\frac{4}{\pi} \quad (۴) \quad \frac{2}{\pi} \quad (۳) \quad \frac{\pi}{4} \quad (۲) \quad \frac{\pi}{2} \quad (۱)$$

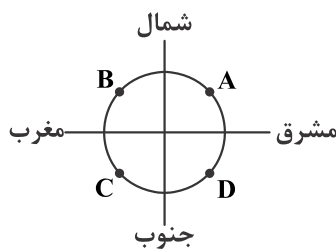
۱۶۲- خودرویی به جرم  $3$  تن در سطح افقی، مسیر دایره‌ای را به صورت یکنواخت طی می‌کند. اگر بزرگی نیرویی که از طرف سطح زمین بر خودرو

وارد می‌شود  $10^4 \times \sqrt{10} \text{ N}$  باشد، نیروی مرکزگرای وارد بر خودرو چند نیوتون است؟  $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

$$3 \times 10^4 \quad (۴) \quad 10^4 \quad (۳) \quad 3 \times 10^3 \quad (۲) \quad 10^3 \quad (۱)$$

۱۶۳- مسیر حرکت اتومبیلی که در یک سطح افقی حرکت دورانی یکنواخت انجام می‌دهد، مطابق شکل زیر است. در کدام یک از نقاط زیر، سرعت

اتومبیل در جهت شمال شرقی و شتاب متحرک در جهت شمال غرب است؟ (متحرک به صورت پاد ساعتگرد در حال چرخیدن است.)



A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)

۱۶۴- گلوله‌ای به جرم  $m$  و با سرعت  $v$ ، محیط دایره‌ای به شعاع  $r$  را با تندی ثابت طی می‌کند. کار نیروی مرکزگرا در سه چهارم دوره چند است؟

$$\frac{1}{2}mv^2 \quad (۱) \quad mv^2 \quad (۲) \quad 2mv^2 \quad (۳) \quad \text{صفر} \quad (۴)$$

۱۶۵- اگر جرم ماهواره A سه برابر جرم ماهواره B و تندی حرکت آن نصف تندی حرکت ماهواره B باشد، نسبت دوره حرکت ماهواره A به ماهواره B

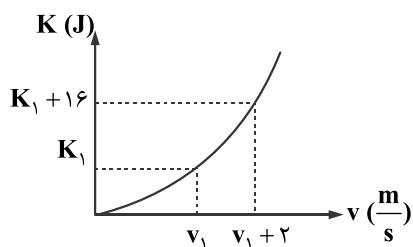
و نسبت اندازه نیروی مرکزگرای وارد بر ماهواره A به ماهواره B، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

$$\frac{3}{16}, 8 \quad (۱) \quad \frac{3}{8}, 8 \quad (۲) \quad \frac{3}{16}, 4 \quad (۳) \quad \frac{3}{8}, 4 \quad (۴)$$

۱۶۶- اگر جرم جسمی  $20\%$  درصد کاهش و بزرگی سرعت آن  $50\%$  درصد افزایش یابد، انرژی جنبشی جسم چگونه تغییر می‌کند؟

(۱)  $30\%$  درصد کاهش (۲)  $70\%$  درصد افزایش (۳)  $20\%$  درصد کاهش (۴)  $80\%$  درصد افزایش

۱۶۷- نمودار انرژی جنبشی جسمی به جرم  $4 \text{ kg}$  بر حسب تندی آن مطابق شکل است.  $v_1$  چند متر بر ثانیه است؟



۱ (۱)

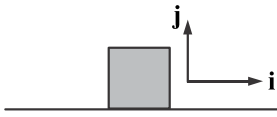
1/5 (۲)

۲ (۳)

۳ (۴)

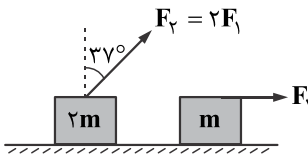
۱۶۸- مطابق شکل، نیروی ثابت  $\vec{F} = (3a)\vec{i} + (2a-4)\vec{j}$  در SI به جسم ساکنی به جرم  $6 \text{ kg}$  که روی یک سطح افقی بدون اصطکاک قرار دارد، وارد می‌شود و جسم در راستای افق با شتاب ثابت  $\frac{m}{s^2}$  شروع به حرکت می‌کند. کار نیروی  $F$  پس از  $40$  متر جابه‌جایی افقی جسم چند ژول است؟

- ۴۰۸ (۱)
- ۱۹۲ (۲)
- ۱۴۴ (۳)
- ۱۲۸ (۴)



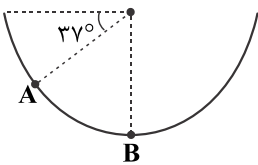
۱۶۹- کار انجام شده توسط نیروی  $F_1$  پس از طی مسافت  $2d$  روی سطح افق برابر  $W_1$  است، کار انجام شده توسط نیروی  $F_2$  پس از طی مسافت افقی  $3d$  برابر  $W_2$  می‌باشد، کدام است؟  $\frac{W_2}{W_1}$  (با  $\cos 53^\circ = 0.6$ )

- ۱۴/۴ (۱)
- ۱/۸ (۲)
- ۰/۸ (۳)
- ۱/۲ (۴)



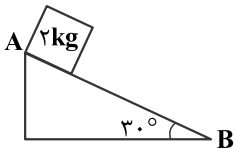
۱۷۰- جسمی به جرم  $100 \text{ g}$  درون نیم‌کره‌ای صیقلی به قطر  $60 \text{ cm}$  به پایین می‌لغزد. کار نیروی وزن جسم از  $A$  تا  $B$  چند ژول است؟  $(g = 10 \frac{N}{kg}, \sin 37^\circ = 0.6)$

- ۱/۲ (۱)
- ۱/۸ (۲)
- ۰/۱۲ (۳)
- ۰/۱۸ (۴)



۱۷۱- اگر در سطح شیب‌دار زیر، اندازه نیروی اصطکاک برابر یک دهم وزن جسم باشد و جسم فاصله  $10$  متری  $A$  تا  $B$  را طی کند، کار نیروی گرانش زمین روی جسم در این جابه‌جایی چند ژول است؟  $(g = 10 \frac{N}{kg})$

- ۴۰ (۱)
- ۶۰ (۲)
- ۵۰ (۳)
- ۱۰۰ (۴)

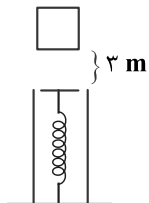


۱۷۲- جسم  $A$  به جرم  $m$  از ارتفاع  $5$  متری سطح زمین و جسم  $B$  به جرم  $3m$  از ارتفاع  $15$  متری سطح زمین رها می‌شوند. انرژی جنبشی جسم  $B$  در لحظه رسیدن به زمین چند برابر انرژی جنبشی جسم  $A$  در لحظه رسیدن به زمین است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر شود.)

- ۴/۵ (۴)
- ۲۷ (۳)
- ۹ (۲)
- ۳ (۱)

۱۷۳- مطابق شکل زیر، وزنه‌ای به جرم  $1 \text{ kg}$  را با سرعت اولیه  $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  از  $3$  متری بالای یک فنر قائم، به سمت فنر پرتاب می‌کنیم. اگر از جرم فنر و

مقاومت هوا صرف‌نظر کنیم و بیشینه انرژی ذخیره شده در فنر  $40 \text{ J}$  باشد، بیشینه تراکم طول فنر چند  $\text{cm}$  است؟  $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



۲۰ (۱)

۴۰ (۲)

۱۰ (۳)

۱۵ (۴)

۱۷۴- جسمی به جرم  $4 \text{ kg}$  از ارتفاع  $5$  متری سطح زمین، با سرعت  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به سمت پایین پرتاب می‌شود و با تندی  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به سطح زمین برخورد

می‌کند. کار نیروی مقاومت هوا در این جابه‌جایی چند ژول است؟  $(g = 10 \frac{\text{kg}}{\text{N}})$

-۱۰۸ (۴)

-۱۰ (۳)

-۱۸ (۲)

-۸ (۱)

۱۷۵- مطابق شکل شخص A که فاصله نوک بینی او تا زمین  $140 \text{ cm}$  است، گلوله‌ای را درست در برابر نوک بینی خود گرفته و آن را به سمت شخص B پرتاب می‌کند. اگر فاصله نوک بینی شخص B تا زمین  $120 \text{ cm}$  بوده و  $20$  درصد انرژی مکانیکی اولیه گلوله بر اثر مقاومت هوا تلف شود،

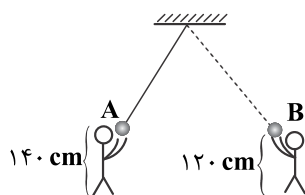
حداکثر تندی پرتاب گلوله چند متر بر ثانیه باشد تا گلوله به شخص B اصابت نکند؟  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$  و مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی را سطح زمین

در نظر بگیرید.

۱ (۱)

 $2\sqrt{2}$  (۲) $\sqrt{2}$  (۳)

۲ (۴)



۱۷۶- از بالونی که در ارتفاع  $100 \text{ m}$  زمین با تندی ثابت  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  در حال بالا رفتن است، بسته‌ای به جرم  $500 \text{ g}$  رها می‌شود و این بسته با تندی  $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

به سطح زمین برخورد می‌کند. کار انجام شده توسط نیروی مقاومت هوا بر روی بسته از لحظه رها شدن تا رسیدن به سطح زمین، چند برابر کار

نیروی وزن بسته است؟  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

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

۱۷۷- اتومبیلی به جرم  $900 \text{ kg}$  در یک جاده افقی روی خط راست از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و پس از  $10 \text{ s}$  تندی آن به  $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  می‌رسد.

توان متوسط اتومبیل چند کیلووات است؟ (از نیروهای مقاوم صرف‌نظر کنید.)

۳۶ (۴)

۳۰ (۳)

۱۸ (۲)

۹ (۱)

۱۷۸- متحرکی با سرعت ثابت در امتداد خطی مستقیم حرکت می‌کند. اگر نیروی محرک و سرعت متحرک به ترتیب ۵۰ و ۲۰ درصد افزایش یابد، توان متحرک چند درصد افزایش می‌یابد؟

۳۰ (۱) ۲۰ (۲) ۸۰ (۳) ۷۰ (۴)

۱۷۹- اگر ۱۰ متر مکعب آب از دریچه مخزن یک سد در ارتفاع معین به یک توربین آبی با بازده ۸۰ درصد وارد شود، انرژی خروجی این توربین

برابر ۵۰۰ kJ می‌شود. اختلاف ارتفاع مخزن سد تا توربین چند متر است؟  $(g = 10 \frac{kg}{N}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3})$

۷/۵ (۱) ۵ (۲) ۶/۵ (۳) ۶/۲۵ (۴)

۱۸۰- کار خروجی ماشین A در هر نیم ساعت با مصرف ۲۵ kJ انرژی برابر ۲۰ kJ و کار خروجی ماشین B در هر ساعت با مصرف ۴۵ kJ انرژی

برابر ۲۵ kJ است. کدام گزینه در خصوص مقایسه اندازه توان اتلافی (P) و بازده (Ra) این دو ماشین درست است؟

$Ra_A < Ra_B, P_B < P_A$  (۲)  $Ra_A < Ra_B, P_A < P_B$  (۱)

$Ra_B < Ra_A, P_B < P_A$  (۴)  $Ra_B < Ra_A, P_A < P_B$  (۳)

شیمی (دوازدهم (فصل ۲ از ابتدا تا صفحه ۵۴ (ابتدای برقافت آب) ) - (دهم (فصل ۳ از ابتدای محلول و حل شونده (صفحه ۱۰۰ تا انتها)))

۱۸۱- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست هستند؟  $(C = 12, H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$

(آ) خواص محلول تنها به خواص حلال و حل‌شونده بستگی دارد.

(ب) در محلولی حاوی ۵۴ گرم آب و ۹۲ گرم اتانول، اتانول حلال است.

(پ) هوا پاک، محلولی از گازها است.

(ت) ضدیخ، محلول اتیلن گلیکول در آب است.

یک (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴)

۱۸۲- اگر غلظت یون کربنات در ۰/۲ لیتر از محلول کلسیم کربنات با چگالی  $2/7 g \cdot cm^{-3}$  برابر ۱۲۰ ppm باشد. در این مقدار محلول چند گرم

کلسیم کربنات وجود دارد؟  $(Ca = 40, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$

۰/۱۰۸ (۱) ۰/۲۱۱ (۲) ۰/۱۵۲ (۳) ۰/۲۱۸ (۴)

۱۸۳- اگر به مقداری آب، میزان یک مول از مواد زیر را بیافزاییم، مقایسه رسانایی چهار محلول به چه صورتی خواهد بود؟

(a) سدیم نیترات (b) باریم سولفات (c) کلسیم سولفات (d) شکر

$d < b < c < a$  (۱)  $d < c < b < a$  (۲)  $d < c < a < b$  (۳)  $c < d < a < b$  (۴)

۱۸۴- کدام گزینه زیر گزاره زیر را به درستی کامل نمی‌کند؟

«.....، ..... از ..... بیشتر است.»

(۱) نقطه جوش - HCl -  $F_2$  (۲) نیروی بین مولکولی -  $I_2$  -  $Br_2$

(۳) تمایل به مایع شدن -  $N_2$  - CO (۴) نقطه جوش -  $Br_2$  -  $Cl_2$