



دوره اول دکتر حسابی

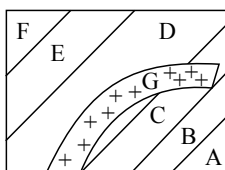
۶۱- گزینه نادرست را انتخاب کنید.

- ① وجود زغال سنگ در منطقه، بیانگر آب و هوای مرطوب و جنگلی در گذشته است. ② وجود معادن گچ و نمک بیانگر آب و هوای گرم و دریاها کم عمق است.  
 ③ وجود فسیل مرجانها بیانگر دریاها کم عمق و آب و هوای گرم است. ④ منابع نفت و گاز، بیانگر وجود دریاها کم عمق است.

۶۲- علت کمیاب بودن فسیل‌های بسیار قدیمی کدام یک از گزینه‌های زیر نمی‌تواند باشد؟

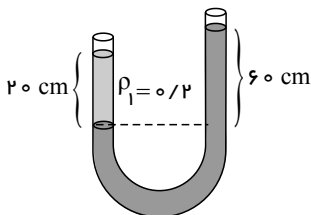
- ① قدمت زیاد و تغییرات در لایه‌های رسوبی ② تجزیه شدن اجساد این جانداران  
 ③ نداشتن اجزای سخت در بدن ④ نبودن شرایط رسوب گذاری مناسب

۶۳- با فرض وارونه نبودن لایه‌ها در شکل زیر، گزینه درست کدام است؟



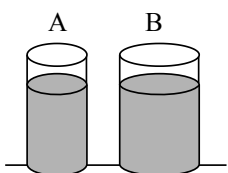
- ① لایه F جوان‌ترین لایه است. ② رگه آذرین G بعد از همه لایه‌ها تشکیل شده است.  
 ③ لایه E از لایه G قدیمی‌تر است. ④ ابتدا لایه G و سپس لایه D تشکیل شده است.

۶۴- در شکل مقابل چگالی  $\rho_2$  چه قدر است؟



- ①  $\frac{1}{6}$  ②  $\frac{1}{4}$   
 ③  $\frac{1}{15}$  ④  $\frac{2}{15}$

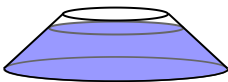
۶۵- در دو ظرف استوانه‌ای شکل A, B که روی سطح افقی قرار دارند، مقداری آب می‌ریزیم به طوری که ارتفاع آب دو ظرف یکسان شود. اگر سطح



قاعده ظرف B، ۳ برابر سطح قاعده ظرف A باشد، کدام یک از چهار گزینه‌ی زیر صحیح است؟

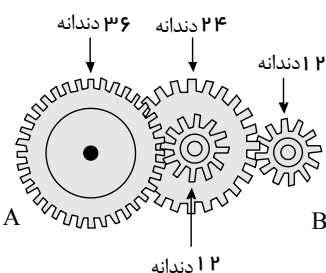
- ① بزرگی نیروی وارد بر کف ظرف B > بزرگی نیروی وارد بر کف ظرف A  
 ② فشار وارد بر کف ظرف B = فشار وارد بر کف ظرف A  
 ③ فشار وارد بر کف ظرف B > فشار وارد بر کف ظرف A  
 ④ فشار وارد بر کف ظرف A > فشار وارد بر کف ظرف B

۶۶- ظرفی مطابق شکل مقابل از مایعی پر شده است. نیرویی که از طرف مایع به کف ظرف وارد می‌شود با صرف نظر از فشار هوا:



- ① از نیرویی که کف ظرف به مایع وارد می‌کند کم‌تر است. ② بیش‌تر از وزن مایع است.  
 ③ کم‌تر از وزن مایع است. ④ برابر وزن مایع است.

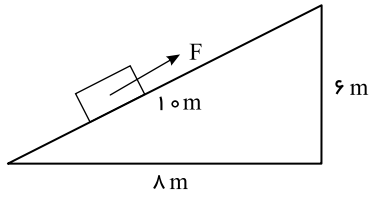
۶۷- در شکل مقابل چهار چرخ‌دنده مشاهده می‌شود، اگر چرخ A، ۴ دور در جهت عقربه‌های ساعت بچرخد، چرخ B چند دور و در کدام جهت می‌چرخد؟



- ① ۱۲- ساعتگرد ② ۱۲- پادساعتگرد  
 ③ ۱۴- ساعتگرد ④ ۱۴- پادساعتگرد



۶۸- برای بالا رفتن یک جسم به وزن  $1750$  نیوتون از یک سطح شیب‌دار، نیروی موازی سطح  $(F)$  برابر  $1150$  نیوتون به آن وارد شده است. در این سطح شیب‌دار برای حرکت جسم از ابتدا تا انتهای آن، کار نیروی اصطکاک چقدر بوده است؟



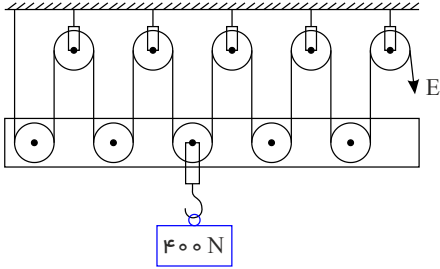
۱۰۰۰ J (۲)

۱۰۰ J (۱)

۲۱۰۰ J (۴)

۲۵۰۰ J (۳)

۶۹- مطابق شکل جسم  $400\text{ N}$  به وسیله دستگاه قرقره‌های مرکب به طور یکنواخت بالا می‌رود مقدار  $E$  چه قدر است؟



۱۰۰ N (۱)

۴۰ N (۲)

۲۰ N (۳)

۱۰ N (۴)

۷۰- آب داخل سد نزدیک شهر  $10$  متر بالاتر از سطح شهر است. برای آبرسانی به مناطق مسکونی، کدام ساختمان و کدام طبقه نیاز به پمپ آب دارد؟ (ارتفاع کف تا سقف هر طبقه  $2,80\text{ cm}$  است.)

همه طبقات نیاز به پمپ آب دارند. (۴)

ساختمان ۴ طبقه - طبقه پایین (۳)

ساختمان ۳ طبقه - طبقه بالا (۲)

ساختمان ۵ طبقه - طبقه بالا (۱)

## پاسخنامه تشریحی

۶۱- گزینه ۴ منابع نفت و گاز از آثار به جا مانده از فیتوپلانکتون‌هایی هستند که میلیون‌ها سال پیش در دریا‌های گرم و عمیق می‌زیسته‌اند. پس از مرگ این موجودات ذره‌بینی، لاشه آنها در بین رسوبات دفن شده‌اند و طی میلیون‌ها سال بر اثر دما و فشار به منابع نفت و گاز تبدیل شده‌اند.

۶۲- گزینه ۱ فسیل‌های بسیار قدیمی از تک‌سلولی‌ها و بی‌مهرگان بوده‌اند که اجزای سخت در بدن آنها دیده نمی‌شود، بنابراین اجساد این جانداران به راحتی تجزیه شده و شرایط رسوب‌گذاری مناسب برقرار نبوده است.

۶۳- گزینه ۱ توالی تشکیل لایه‌ها در شکل سؤال، به ترتیب عبارت است از ته‌نشینی لایه‌های  $A, B, C$  و  $D$  و تزریق رگه آذرین  $G$  و تشکیل لایه‌های  $E$  و  $F$ .

نکته: چون لایه  $G$  لایه  $D$  را قطع کرده است از آن جوان‌تر است ولی لایه‌های  $E$  و  $F$  را قطع نکرده است. پس این لایه‌ها بعد از تزریق لایه  $G$  تشکیل شده‌اند.

۶۴- گزینه ۳

$$\rho_1 = \rho_2$$

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \rightarrow 0.2 \times 20 = 60 \times \rho_2$$

$$\rho_2 = \frac{4}{60} = \frac{1}{15} \frac{g}{cm^3}$$

۶۵- گزینه ۲

$$h_A = h_B \rightarrow P_A = P_B$$

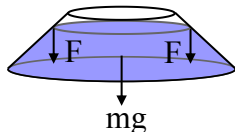
چون ارتفاع مایع در دو استوانه با هم برابر است پس فشار هر دو نیز با هم برابر است.

و با برابر بودن فشار به دلیل بیشتر بودن سطح مقطع ظرف  $B$ ؛ نیروی وارد بر کف آن بیشتر از  $A$  است.

$$F = PA$$

$$\left. \begin{array}{l} F_B = P_B A_B \\ F_A = P_A A_A \end{array} \right\} \begin{array}{l} P_B = P_A \\ A_B = 3A_A \end{array} \rightarrow F_B = 3F_A$$

۶۶- گزینه ۲ اگر سطح مقطع ظرف در همه‌جا یکسان باشد، نیرویی که مایع به ته ظرف وارد می‌کند با وزن مایع برابر است. ولی اگر سطح کف ظرف بزرگ‌تر از سطح بالایی باشد، در این صورت نیرویی که مایع به کف ظرف وارد می‌کند از وزن مایع بیش‌تر است.



۶۷- گزینه ۱ وقتی چرخ‌دنده ۳۶ دندانه‌ای  $A$ ، ۴ دور در جهت عقربه‌های ساعت بچرخد چرخ‌دنده ۱۲ دندانه‌ای کنار آن، ۱۲ دور در جهت پادساعتگرد خواهد چرخید و چرخ‌دنده ۲۴ دندانه‌ای متصل به خود را هم به صورت پادساعتگرد اما به اندازه ۶ دور می‌چرخاند. این چرخ‌دنده به چرخ‌دنده ۱۲ دندانه‌ای  $B$  متصل است، بنابراین آن را به صورت ساعتگرد به اندازه ۱۲ دور خواهد چرخاند.

وقتی چرخ‌دنده ۱۲ دندانه‌ای، ۱۲ دور در جهت پادساعتگرد چرخید، چرخ‌دنده ۲۴ دندانه‌ای ۱۲ دور در جهت ساعتگرد می‌چرخد.

۶۸- گزینه ۲ باتوجه به مزیت سطح شیب‌دار نیروی مورد نیاز برای بالا بردن وزنه را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{مزیت سطح شیب‌دار} = \frac{\text{طول سطح}}{\text{ارتفاع سطح}} = \frac{10}{6} = \frac{5}{3}$$

$$\text{مزیت} = \frac{\text{نیروی مقاوم}}{\text{نیروی محرک}} \Rightarrow \frac{5}{3} = \frac{1750 N}{\text{نیروی محرک}}$$

$$\text{نیروی محرک در نبود اصطکاک} = \frac{1750 \times 3}{5} = 1050 N$$



از آنجا که نیروی خالص وارد بر جسم با نیروی اصطکاک و نیروی وزن جسم مساوی است داریم (نیروی وزن جسم در سطح شیبدار همان نیروی محرک در نبود اصطکاک است).

$$1150 = 1050 + F_k$$

$$F_k = 100N$$

$$w = F_k \times L \rightarrow 100 \times 10 = 1000J$$

۶۹- گزینه ۲

در شکل ۵ قرقره متحرک و ۵ قرقره ثابت وجود دارد که از حاصل ضرب مزیت مکانیکی آن‌ها مزیت مکانیکی کل به دست می‌آید، پس مزیت مکانیکی کل ۱۰ است:

$$A = 10 \Rightarrow A = \frac{R}{E} \Rightarrow 10 = \frac{400}{E} \Rightarrow 40N$$

۷۰- گزینه ۱ لوله‌کشی ساختمان در کف ساختمان است. تا طبقه سوم ارتفاع ساختمان‌ها  $(3 \times 2,8 = 8,4m)$  کم‌تر از ۱۰ متر است و نیازی به پمپ آب نیست زیرا ارتفاع آب درون سد ۱۰ متر از سطح شهر بالاتر است، حتی ساکنین طبقه چهارم هم در ارتفاع کم‌تر از  $10m$  هستند و سقف طبقه چهارم یا همان کف طبقه پنجم ارتفاعی بیش از  $10m$  دارد.  $(4 \times 2,8 = 11,2m)$  بنابراین ساکنین طبقه پنجم ساختمان‌های شهر حتماً به پمپ آب برای آبرسانی نیاز دارند.