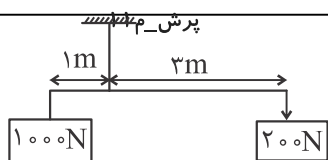




شرکت توسعه انتشارات

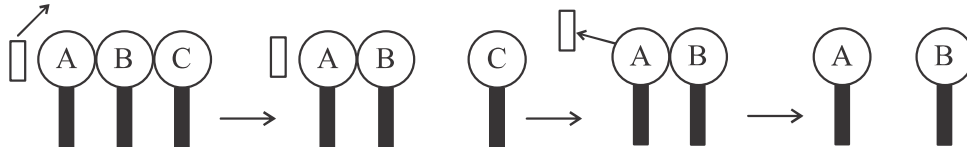


۱- در شکل زیر اگر میله در حال تعادل باشد، جرم میله چند کیلوگرم است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

- ۲۰  
 ۴۰  
 ۲۰۰  
 ۴۰۰

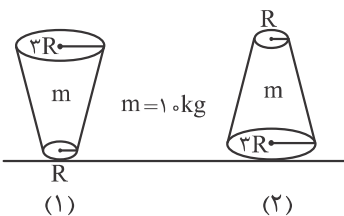
۲- در شکل زیر، با فرض آنکه ۴ واحد بار روی میله پلاستیکی باردار وجود دارد، نوع و مقدار بار ایجاد شده در هر یک از گلوله‌ها کدام است؟

میله پلاستیکی باردار



- ۱  $\oplus 4 : C, \oplus 4 : B, \oplus 4 : A$   
 ۲  $\oplus 4 : C, \oplus 2 : B, \oplus 2 : A$   
 ۳  $\oplus 4 : C, \oplus 4 : B, \ominus 4 : A$   
 ۴  $\oplus 4 : C, \ominus 2 : B, \ominus 2 : A$

۳- جسمی را مانند شکل زیر در دو حالت روی سطح افقی قرار داده‌ایم. در حالت دوم وزنه چند کیلوگرمی را



روی آن قرار دهیم، تا فشار وارد بر سطح در دو حالت برابر شود؟

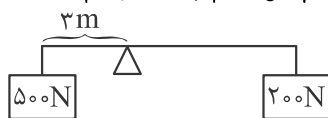
- ۱ ۱۰  
 ۲ ۹۰  
 ۳ ۸۰  
 ۴ ۱۰۰

۴- در یک جک هیدرولیکی پیستون کوچک را ۲۰ سانتی‌متر جابه‌جا می‌کنیم و پیستون بزرگ ۵ میلی‌متر جابه‌جا می‌شود. اگر جرم پیستون کوچک ناچیز و

جرم پیستون بزرگ باشد، وزنه چند کیلوگرمی، روی پیستون بزرگ قرار دهیم تا نیروی ۱۵ نیوتونی وارد بر پیستون کوچک خنثی شود؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

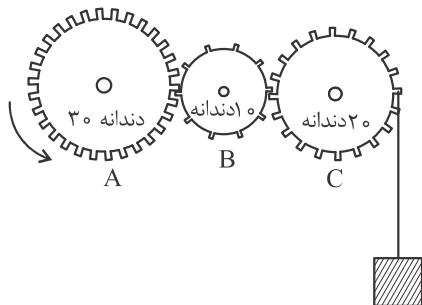
- ۱ ۶۵  
 ۲ ۴۵  
 ۳ ۷۵  
 ۴ ۵۵

۵- مطابق شکل اهرمی به طول ۸ متر داریم که نیروهای زیر بر آن وارد شده و اهرم در حال تعادل است. جرم این اهرم چند کیلوگرم است؟



- ۱ ۲۰  
 ۲ ۴۰  
 ۳ ۵۰  
 ۴ ۳۰

۶- با توجه به شکل اگر محیط چرخ‌دنده C برابر ۱۰ cm باشد، در صورتی که چرخ‌دنده ۲ دور در دقیقه بزند، وزنه متصل به چرخ‌دنده C چند سانتی‌متر و



چگونه جابه‌جا می‌شود؟

- ۱ ۱۵cm بالا می‌رود.  
 ۲ ۳۰cm پایین می‌رود.  
 ۳ ۱۵cm پایین می‌رود.  
 ۴ ۳۰cm بالا می‌رود.

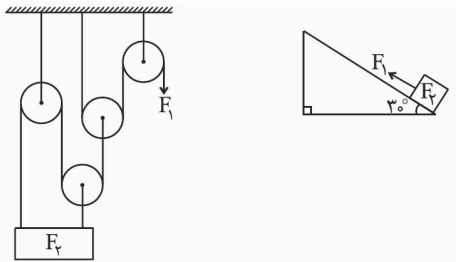
۷- در اهرمی به طول L، روابط  $L_E + L_R > L$  و  $L_R = 2L_E$  برقرار است. با در نظر گرفتن اصطکاک، کدام گزینه در مورد این اهرم درست

است؟

- ۱ موجب تغییر جهت نیرو می‌شود.  
 ۲ نیروی محرک آن کمی بیش از ۲ برابر نیروی مقاوم است.  
 ۳ بازده آن ۱۰۰ درصد است.  
 ۴ مزیت مکانیکی کامل آن برابر ۲ است.



۸- با توجه به شکل‌های داده شده و با صرف نظر از اصطکاک و جرم نخ و قرقره‌ها، مزیت مکانیکی قرقره مرکب چند برابر سطح شیبدار است؟



۳/۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۸ (۱)

۹- مطابق شکل، اهرم همگن و یکنواختی به جرم  $1 \text{ kg}$  و به طول  $8 \text{ m}$  در حال تعادل است. نیروسنج ( $F$ ) عدد چند نیوتون را نشان می‌دهد؟  
( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



۴۰ (۴)

۲۰۰ (۳)

۱۲۰ (۲)

۸۰ (۱)

۱۰- قرقره‌ی مرکبی از ۲ قرقره‌ی ثابت و ۳ قرقره‌ی متحرک تشکیل شده است و همه‌ی قرقره‌ها با یک ریسمان به هم متصل شده‌اند. به طوری که ابتدای ریسمان به قلاب قرقره‌ی ثابت وصل شده است. با وارد کردن نیروی  $150 \text{ N}$  نیوتونی به سر آزاد ریسمان، وزنه‌ی چند کیلوگرمی را می‌توانیم جابه‌جا کنیم؟  
( $g = 10 \frac{N}{kg}$  از اصطکاک صرف نظر شود.)

۶۰ (۴)

۹۰ (۳)

۷۵ (۲)

۱۵۰ (۱)

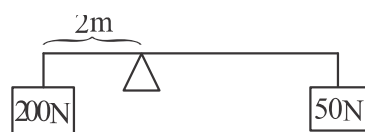
۱۱- مکعب مستطیلی به ابعاد  $5 \times 8 \times 10 \text{ cm}$  و به چگالی داریم که روی یک سطح واقع شده است. بیشترین فشار وارد بر سطح زیر مکعب برابر چند پاسکال است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

۵۰ (۴)

1/20 (۳)

۵۰۰ (۲)

۲۵۰ (۱)



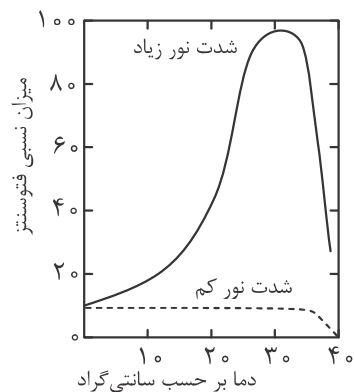
۲۰ (۴)

۲۵۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۲۵ (۱)

۱۲- مطابق شکل برای ساخت یک اهرم از میله‌ی همگنی به طول  $6 \text{ m}$  استفاده نموده‌ایم. جرم این اهرم چند کیلوگرم است؟ (تعادل برقرار می‌باشد.) ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



۱۳- نمودار داده شده، تأثیر دما بر میزان فتوسنتز را در شرایط طبیعی نشان می‌دهد. چند مورد صحیح است؟  
(الف) میزان فتوسنتز در دماهای بالاتر از حدود  $35$  درجه سانتی‌گراد کاهش می‌یابد.  
(ب) در شدت‌های نور کم، دما تأثیری بر فتوسنتز ندارد.  
(پ) در شدت‌های نور زیاد، میزان فتوسنتز تحت تأثیر شدت دما است.  
(ت) در دماهای بالاتر از  $40$  درجه سانتی‌گراد میزان فتوسنتز به شدت نور بستگی ندارد.

دو (۲)

یک (۱)

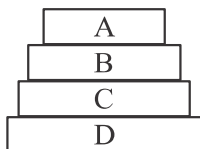
چهار (۴)

سه (۳)



۱۴- در یک جانور گرمی شکل، یک راه ورود مواد غذایی و یک راه خروج دیده می‌شود. این جانور قطعاً در کدام گروه از جانوران قرار نمی‌گیرد؟

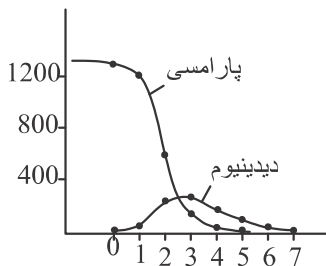
- ① کرم‌های پهن
- ② بندپایان
- ③ کرم‌های حلقوی
- ④ کرم‌های لوله‌ای



۱۵- با توجه به هرم انرژی داده شده، اگر پرندگان حشراتی را بخورند که از ذرت تغذیه می‌کنند، پرندگان سطح ..... هرم را اشغال می‌کنند و اگر ذرت ۷۰۰۰ کیلو کالری انرژی داشته باشد ..... کیلو کالری در دسترس پرندگان خواهد بود.

- ①  $70 - B$
- ②  $700 - B$
- ③  $70 - C$
- ④  $700 - C$

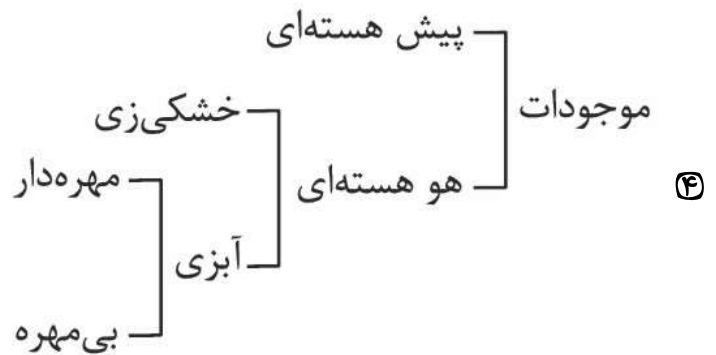
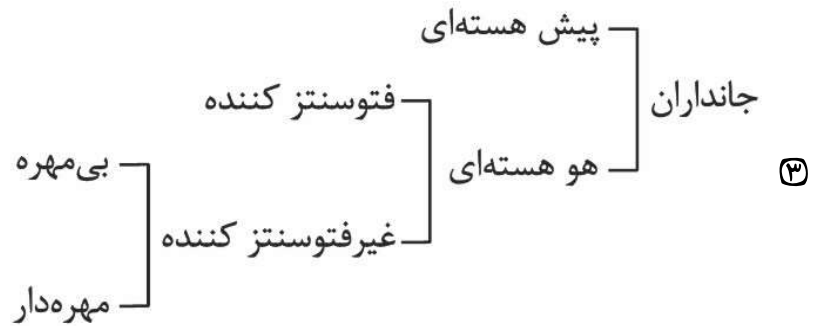
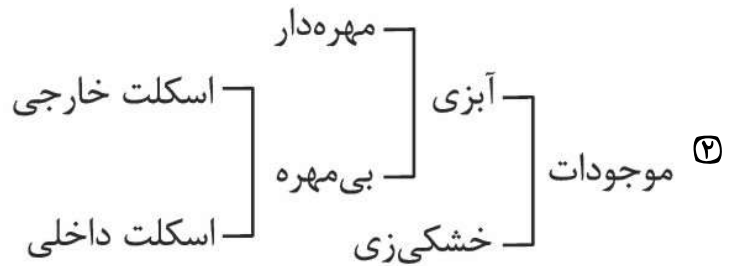
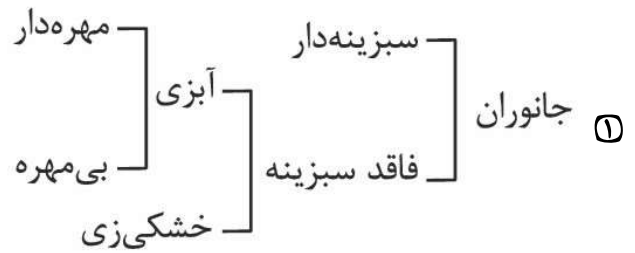
۱۶- دیدنیوم و پارامسی هر دو تک یاخته‌ای، مژکدار و غیرانگلی هستند. محل زندگی آنها آب شیرین است. با توجه به نمودار زیر چه رابطه‌ای بین این دو گونه مژکدار برقرار است؟



- ① رقابت
- ② همسفرگی
- ③ شکار و شکارچی
- ④ همیاری



کلید شناسایی دو راهی برای رده‌بندی جانداران زیر در کدام گزینه صحیح آمده است؟  
 «سرو - کرم خاکی - مار - قمری - جلبک - استافیلوکوکوس اورئوس»



۱۸ - مرتبه‌ی بزرگی بیشترین نیرویی که فشار هوا بر هر طرف از بدن شما وارد می‌کند، تقریباً چند نیوتون است؟

④ ۱۰۰۰۰۰

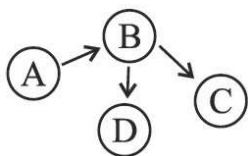
③ ۱۰۰۰۰

② ۱۰۰

① ۱۰



۱۹- طرح روبه‌رو، بخشی از شبکه‌ی غذایی را نشان می‌دهد. اگر انرژی موجود در جاندار  $B$ ، ۱۰۰۰۰ واحد باشد، انرژی موجود در جاندار  $A$  و  $D$  به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



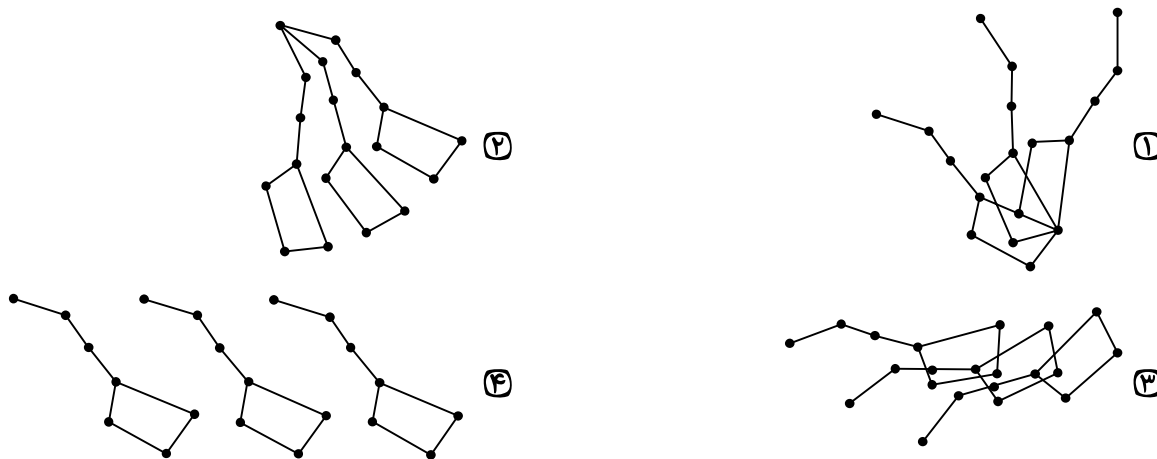
۲۵۰۰-۲۰۰۰۰ (۴)

۱۰۰-۱۰۰۰۰۰ (۳)

۵۰۰۰-۲۰۰۰۰ (۲)

۱۰۰۰-۱۰۰۰۰۰ (۱)

۲۰- زهره هنگام شب و در سه زمان  $t_1$ ،  $t_2$  و  $t_3$ ، با نگاه به آسمان می‌تواند یک صورت فلکی را رسم کند. کدام یک از گزینه‌های زیر، این صورت فلکی را در این سه زمان و در یک قاب بهتر نشان می‌دهد؟ ( $t_3 - t_1 = t_2 - t_1$ )



۲۱- جهت و مسیر ورود و خروج مواد به بدن کدام دو جاندار ذکر شده در گزینه‌ها، برعکس یکدیگر است؟

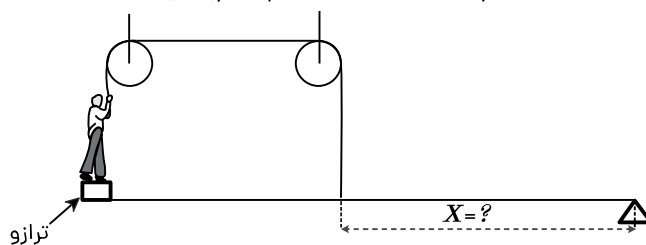
مرجان و کرم کدو (۴)

شقایق دریایی و آسکاریس (۳)

اسفنج و پلاناریا (۲)

مرجان و اسفنج (۱)

۲۲- تقی (به جرم  $80\text{ kg}$ ) روی ترازویی که روی یک طرف اهرمی قرار دارد ایستاده است. فاصله ترازو از محور اهرم  $3\text{ m}$  است. تقی با دو دستش طنابی که به فرقره وصل است را گرفته است. کل مجموعه در حالت تعادل قرار دارد. در این شرایط، ترازو  $20\text{ kg}$  را اندازه‌گیری و نشان می‌دهد. به نظر شما طول بازوی دیگر اهرم (یعنی  $X$ ) چقدر است؟ (از اصطکاک، جرم ترازو، طناب و میله اهرم چشم‌پوشی کنید.)



۲,۵m (۴)

۲m (۳)

۱,۵m (۲)

۱m (۱)



۲۳- جدول زیر ویژگی مشترک دو جانور A، دو جانور B و دو جانور C را با علامت ✓ نشان می‌دهد. کدام گزینه نام دو جانور A، دو جانور B و دو جانور C را به درستی بیان می‌کند؟ (گاندو = تمساح پوزه کوتاه ایرانی)

ویژگی مشترک دو جانور	تولیدمثال	اندام حرکتی	نوع تنفس	کنترل آفات کشاورزی
A	✓	✓		✓
B		✓		✓
C		✓	✓	✓

- ① A: سوسمار، سمندر لرستانی      B: آفتاب پرست، گاندو      C: تمساح، مارمولک  
 ② A: سوسمار، گاندو      B: سوسمار، افعی      C: آفتاب پرست، سمندر لرستانی  
 ③ A: آفتاب پرست، سمندر لرستانی      B: سوسمار، آفتاب پرست      C: مارمولک، آفتاب پرست  
 ④ A: سمندر لرستانی، افعی      B: سمندر لرستانی، آفتاب پرست      C: سمندر لرستانی، گاندو

۲۴- کدام گزینه نادرست است؟

- ① مخروط کاج، مخروطی شکل و مخروط سرو، کروی شکل است.  
 ② سر و کاج هر دو گیاه دانه دار و بدون گل هستند.  
 ③ برگ‌های کاج بلند و سوزنی شکل و برگ‌های سرو کوتاه است.  
 ④ مخروط نر کاج زردرنگ و بزرگ‌تر از مخروط ماده قهوه‌ای رنگ است.

۲۵- کدام گزینه درست است؟

- ① نوترون‌ها، در همه اتم‌ها وجود دارند.  
 ② اگر در اتمی تعداد پروتون‌ها، بیش از ۱٫۵ برابر نوترون‌ها باشد، آن عنصر رادیواکتیو است.  
 ③ پروتون‌ها و الکترون‌ها، مشخص کننده نوع اتم هستند.  
 ④ ایزوتوپ‌های یک عنصر، همگی در یک خانه از جدول تناوبی قرار می‌گیرند.

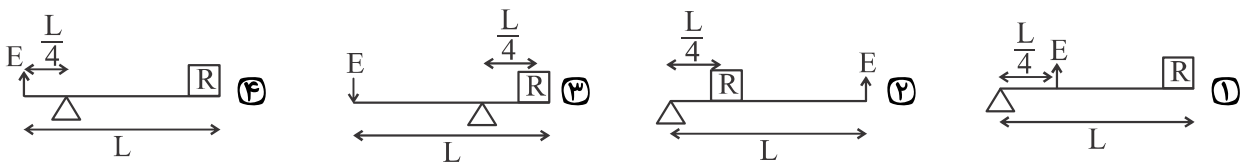
۲۶- انتهای یک کشتی در عمق ۱۰ متری زیر سطح آب قرار گرفته است. اگر ۲۵۰ متر مربع از ته کشتی سوراخ شود، آب با چه نیرویی وارد کشتی خواهد شد؟ ( $P_0 = 10^5 Pa$  و  $\rho = 1000 \frac{kg}{m^3}$  آب و  $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

- ① ۵۰۰۰۰      ② ۲۵۰۰۰      ③ ۱۰۰۰۰۰      ④ ۲۰۰۰۰۰

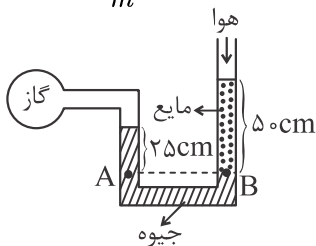
۲۷- در یک جک هیدرولیکی قطر پیستون بزرگ ۵ برابر قطر پیستون کوچک است. اگر پیستون کوچک به مایع فشار وارد کند و پیستون بزرگ را در طرف دیگر ۴cm جابه‌جا کند، مقدار جابه‌جایی پیستون کوچک چند سانتی متر است؟

- ① ۲۵      ② ۵۰      ③ ۷۵      ④ ۱۰۰

۲۸- مزیت مکانیکی کدام اهرم، کمتر است؟



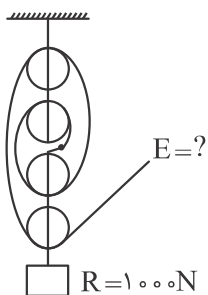
۲۹- در شکل زیر اختلاف فشار هوا و فشار گاز ( $P_{گاز} - P_0$ ) برابر  $-25 KPa$  است. چگالی مایع چند  $\frac{kg}{m^3}$  است؟



- $g = 10 \frac{N}{kg}, \rho_{جیوه} = 13600 \frac{kg}{m^3}$
- ① ۲۵۰۰      ② ۳۶۰۰      ③ ۱۸۰۰      ④ ۹۰۰



۳۰- با توجه به شکل و با صرف نظر از جرم قرقره‌ها ریسمان و نیروی اصطکاک، مقدار نیروی محرک لازم برای جابه‌جایی وزنه برابر چند نیوتون است؟

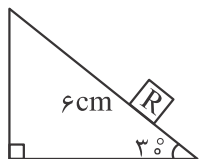


- ۱) ۲۰۰  
۲) ۵۰۰  
۳) ۲۵۰  
۴) ۴۰۰

۳۱- ویروس‌ها در کدام ویژگی شبیه جانداران هستند؟

- ۱) توانایی حرکت  
۲) توانایی تکثیر  
۳) غذاسازی  
۴) ساختار سلولی

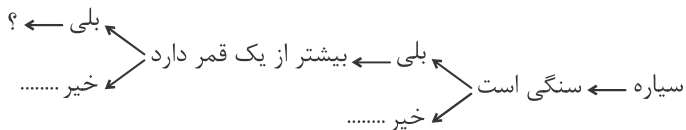
۳۲- در سطح شیبدار زیر با نیروی  $50 \text{ N}$ ، جسم چند کیلوگرمی را می‌توان جابه‌جا کرد؟ (از اصطکاک صرفه نظر شود.)



$$g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

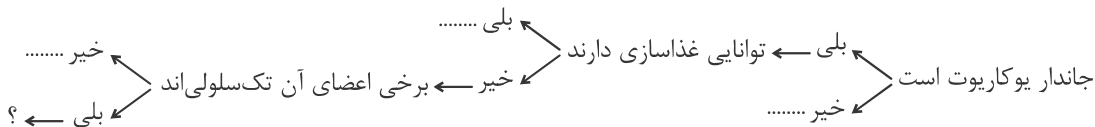
- ۱) ۲۰  
۲) ۱۰  
۳) ۱۵  
۴) ۳۰

۳۳- در طرح زیر، به جای علامت سؤال «؟» کدام سیاره قرار می‌گیرد؟



- ۱) زمین  
۲) مشتری  
۳) زهره  
۴) مریخ

۳۴- در طرح زیر به جای علامت سؤال «؟» کدام جاندار می‌تواند قرار گیرد؟

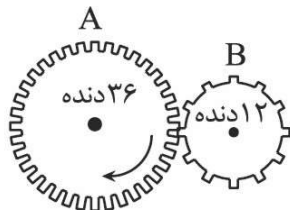


- ۱) جلبک  
۲) باکتری  
۳) قارچ  
۴) آفتاب پرست

۳۵- در ماشینی که باعث صرفه‌جویی در وقت می‌شود، کدام رابطه درست است؟

- ۱)  $d_R = \frac{d_E}{2}$   
۲)  $A > 1$   
۳)  $L_R = L_E$   
۴)  $R = \frac{1}{2} E$

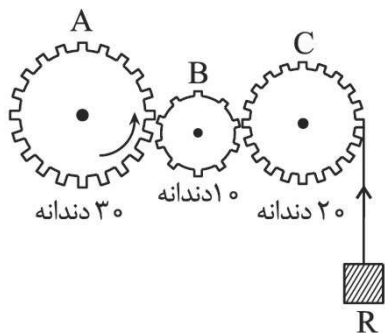
۳۶- اگر چرخ‌دنده‌ی  $A$ ، ۱ دور کامل بچرخد، چرخ‌دنده‌ی  $B$  چند دور و در چه جهتی می‌چرخد؟



- ۱) ۳ دور - پادساعتگرد  
۲)  $\frac{1}{3}$  - ساعتگرد  
۳)  $\frac{1}{3}$  - پادساعتگرد  
۴) ۳ دور - ساعتگرد



۳۷- در شکل زیر، محیط چرخ دندهی C برابر  $20\text{ cm}$  است، اگر چرخ دندهی A، ۲ دور بچرخد، جسم R چند سانتی متر و چگونه جابه جا می شود؟

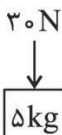


- ①  $40\text{ cm}$  بالا می رود.      ②  $60\text{ cm}$  پایین می رود.      ③  $60\text{ cm}$  بالا می رود.      ④  $40\text{ cm}$  پایین می رود.

۳۸- بیشتر سیارکها در کمربند سیارکی که بین مدار دو سیارهی منظومهی شمسی واقع شدهاند، قرار دارند. کدام گزینه ویژگی سیارهی نزدیکتر به خورشید را به درستی بیان نمی کند؟

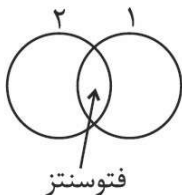
- ① حداقل دارای ۲ قمر است.      ② دمای کمتری نسبت به زمین دارد.      ③ از سیارات بیرونی و از جنس گاز است.      ④ این سیاره بعد از زمین قرار دارد.

۳۹- به جعبه ای به جرم  $5\text{ kg}$  مطابق شکل، نیرویی برابر  $30\text{ N}$  وارد می کنیم. اگر مساحت کف جعبه برابر  $40\text{ cm}^2$  باشد، فشار وارد بر کف جعبه چند پاسکال است؟  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



- ①  $2 \times 10^4$       ②  $2 \times 10^1$       ③  $2 \times 10^2$       ④  $3 \times 10^3$

۴۰- طرح روبه رو مقایسهی ویژگی های دو جاندار است. نام این دو جاندار در کدام گزینه درست نیست؟



- ① نوعی باکتری - نوعی آغازی      ② قارچ - جلبک      ③ جلبک - گیاه      ④ دیاتوم - گیاه

۴۱- در مورد گروه بندی جانداران، کدام گزینه درست است؟

- ① تعداد جانداران شاخه از رده و شایهت جانداران راسته از رده بیشتر است.      ② در روش لینه، نام علمی انسان به صورت homo sapiens نوشته می شود.      ③ در نماد علمی اشرشیا کلی کلمه 'کلی' بیانگر خانواده می باشد.      ④ همه ی افراد متعلق به یک جنس می توانند با هم تولیدمثل کنند.

۴۲- اگر  $T = x^2 + 2x + 1$  باشد، مقدار  $x$  بر حسب  $T$  چقدر است؟

- ①  $\pm\sqrt{T} - 1$       ②  $\pm\sqrt{T} + 1$       ③  $\pm 2\sqrt{T} - 1$       ④  $\pm 2\sqrt{T} + 1$

۴۳- کدام گزینه زیر نادرست است؟

- ① باکتری ها پروکاریوت هستند و هسته مشخصی ندارند.      ② تولیدمثل در مخمرها از طریق جوانه زدن است.      ③ پارامسی از آغازیان مژکدار است.      ④ دیاتومها نوعی جلبک سبز هستند که می توانند غذاسازی کنند.





۴۴- کدام گزینه در انتقال آب درون آوندهای چوبی از ریشه تا برگ‌ها نقشی ندارد؟

- ① فشار ریشه‌ای      ② خاصیت هم‌چسبی مولکول‌های آب      ③ عمل تعرق      ④ عمل فتوسنتز

۴۵- ریشه و برگ در گیاهان تک‌لپه‌ای چگونه است؟

- ① ریشه افشان - رگبرگ‌های منشعب      ② ریشه افشان - رگبرگ‌های موازی      ③ ریشه راست - رگبرگ‌های موازی      ④ ریشه راست - رگبرگ‌های منشعب

۴۶- تمام گزینه‌ها مربوط به یاخته‌های رشته‌دار در اسفنج می‌باشند، به جز .....

- ① قادرند ذرات غذایی را از آب بگیرند.      ② موجب حرکت اسفنج می‌شوند.  
③ در دیواره داخلی بدن اسفنج قرار دارند.      ④ معادل لوله گوارش و سیستم گردش مواد در جانوران عالی‌تر هستند.

۴۷- مهم‌ترین خصوصیت کیسه‌تنان کدام است؟

- ① بی‌مهرگانی دریازی هستند.      ② تنها یک منفذ برای ورود و خروج مواد دارند.  
③ اسکلت آهکی دارند.      ④ به عنوان زیستگاه برای بسیاری از جانوران دریایی هستند.

۴۸- کرم‌های حلقوی، .....

- ① مانند کرم‌های لوله‌ای دارای دستگاه عصبی و دفع مواد زائد هستند.      ② دارای تنفس پوستی هستند، بنابراین پوست بدن آنها همیشه مرطوب است.  
③ بدن حلقه‌حلقه، سفت و ماهیچه‌ای دارند.      ④ برخلاف کرم‌های پهن، همگی زندگی آزاد دارند.

۴۹- کدام ویژگی گروه‌های مختلف بندپایان به درستی بیان شده است؟

- ① رتیل ← تعداد پای حرکتی: ۱۰      ② میگو ← با خرچنگ و عقرب در گروه سخت‌پوستان قرار دارد.  
③ مگس ← دارای بدن سه‌قسمتی سر، سینه و شکم است.      ④ صدپا ← در کمیاب‌ترین گروه بندپایان قرار دارد که همگی گوشتخوار هستند.

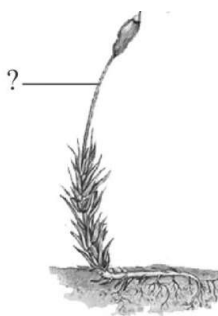
۵۰-

عبارت زیر، ویژگی‌های کدام گیاه را بیان می‌کند؟

«دانه این گیاه دوقسمتی است و ساقه آن اندام ذخیره‌ای مواد مغذی است. رگبرگ‌های این گیاه، منشعب و شاخه‌شاخه هستند.»

- ① سیب‌زمینی      ② هویج      ③ نیشکر      ④ خرما

۵۱- در شکل زیر، قسمت «؟» کدام بخش گیاه خزه را نشان می‌دهد؟



- ① هاگدان      ② بخش ساقه‌مانند  
③ میله      ④ ریشه‌سا

۵۲- چند مورد نادرست است؟

الف) بزرگ‌ترین گروه جانوران روی زمین، فاقد ستون مهره هستند.

ب) کنه همانند خرماکی جزء گروه سخت‌پوستان است.

پ) به منظور نگهداری از ملخ غیرزنده، از الکل استفاده می‌کنند.

ت) تعداد پاهای خرچنگ از رتیل کمتر است.

- ① چهار      ② سه      ③ دو      ④ یک

۵۳- تنفس در کدام یک همانند کرم خاکی است؟

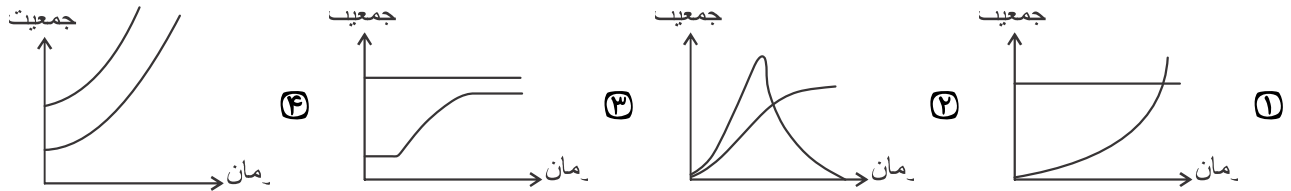
- ① لاک‌پشت خشکی‌زی      ② قورباغه      ③ مار      ④ تمساح

۵۴- کدام گزینه مربوط به ویژگی پروازی پرندگان نیست؟

- ① بدن دوکی شکل      ② نداشتن مثانه      ③ ستون مهره      ④ استخوان‌های توخالی



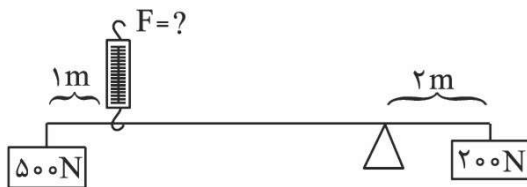
۵۵- استفاده مشترک از منابع کمیاب باعث رقابت می‌شود. «حذف رقابتی» زمانی رخ می‌دهد که گونه‌هایی که شباهت زیادی به یکدیگر دارند با روشی مشابه، از منابع یکسانی استفاده می‌کنند. در این نوع رابطه گونه‌ای با کارایی بیشتر می‌تواند گونه دیگر را از زیستگاه حذف کند. کدام نمودار این نوع رابطه را به درستی نشان می‌دهد؟



۵۶- مکعب مستطیلی به ابعاد  $5\text{cm} \times 8\text{cm} \times 10\text{cm}$  داریم. نسبت بیشترین فشار به کمترین فشار وارد بر سطح زیر مکعب کدام است؟

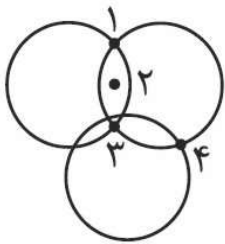
- ① ۲      ②  $\frac{1}{2}$       ③  $\frac{8}{5}$       ④  $\frac{8}{8}$

۵۷- مطابق شکل زیر، میله‌ی همگنی به جرم  $10\text{kg}$  و به طول ۸ متر در اختیار داریم. نیروی وارد بر نیروسنج چند نیوتون باشد، تا تعادل برقرار شود؟  
( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



- ① ۱۰۰      ② ۴۶۰      ③ ۶۰      ④ ۵۶۰

۵۸- اگر طرح داده شده بیانگر مساحت‌های تحت پوشش سه ماهواره‌ی موقعیت‌یاب باشد. موقعیت موردنظر در کدام نقطه قرار دارد؟



- ① ۱      ② ۲      ③ ۳      ④ ۴

۵۹- کدام مقایسه در مورد دلفین، خفاش و پلاتی پوس درست است؟

- ① دلفین نوعی ماهی، خفاش، نوعی پرنده و پلاتی پوس پستاندار است.  
② هر سه پستاندار بوده و به ترتیب، جفت‌دار، کیسه‌دار و تخمگذار هستند.  
③ پلاتی پوس و دلفین، پستاندار و خفاش پرنده است.  
④ دلفین و خفاش، پستاندار جفت‌دار و پلاتی پوس، پستاندار تخمگذار است.

۶۰- رابطه‌ی بین کدام دو جاندار، با بقیه تفاوت بیشتری دارد؟

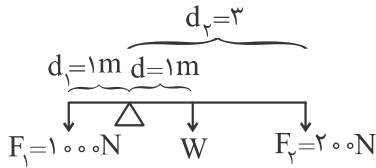
- ① قارچ و جلبک در تشکیل گل‌سنگ      ② مگس و اسب      ③ شیر و گورخر      ④ کوسه ماهی و ماهی کوچک



## پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۲

وزن میله را به صورت یک نیروی روبه پایین و در وسط میله در نظر می‌گیریم. حال باید مجموع گشتاور نیروهای ساعتگرد با مجموع گشتاور نیروهای پادساعتگرد برابر باشد تا میله در حال تعادل باشد.



$$F_1 \times d_1 = W \times d + F_2 \times d_2$$

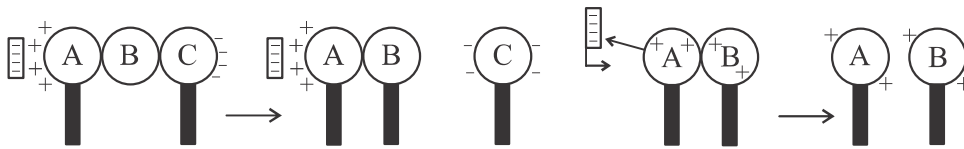
$$1000 \times 1 = W \times 1 + 200 \times 3$$

$$1000 = W + 600$$

$$W = 400N$$

$$m = 40kg$$

۲ - گزینه ۲



۳ - گزینه ۳

وزنه جدید را  $m'$  می‌نامیم.

$$P_1 = P_2$$

$$\begin{cases} A_1 = \pi R^2 \\ A_2 = \pi (3R)^2 = 9\pi R^2 = 9A_1 \end{cases} \Rightarrow \frac{mg}{A_1} = \frac{mg + m'g}{A_2} \Rightarrow \frac{mg}{9A_1} = \frac{mg + m'g}{9A_1}$$

$$\Rightarrow 9mg = mg + m'g \Rightarrow 8m g = m' g \Rightarrow m' = 8 \times 10 = 80kg$$

۴ - گزینه ۴ نیروی وارد بر پیستون با جابه‌جایی پیستون نسبت عکس دارد.

$$F_2 = ?$$

$$F_1 = 15N$$

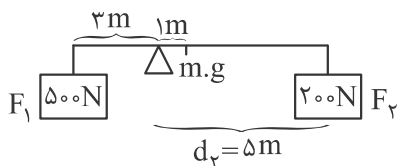
$$h_1 = 20cm$$

$$h_2 = 5mm = \frac{1}{2}cm$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{h_1}{h_2} \Rightarrow \frac{F_2}{15} = \frac{20}{\frac{1}{2}} \Rightarrow \frac{F_2}{15} = 40 \Rightarrow F_2 = 600N$$

۵ - گزینه ۳

همانطور که می‌دانید وزن میله به مرکز ثقل یا وسط میله (اهرم) وارد می‌شود. پس ابتدا محل وارد شدن وزن میله را مشخص کرده و سپس گشتاور نیروهای ساعتگرد و پادساعتگرد را مشخص می‌نماییم.



$$\tau_1 = \tau_2$$

$$F_1 \times d_1 = F_2 \times d_2 + m \cdot g \times d$$

$$500 \times 3 = 200 \times 5 + m \cdot g \times 1$$

$$1500 = 1000 + m \cdot g$$

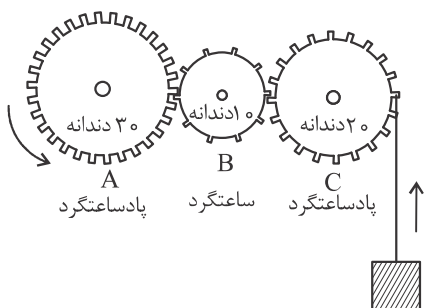


$$m \cdot g = 500 \text{ N}$$

$$m = \frac{500}{10} = 50 \text{ kg}$$

۶ - گزینه ۴

با توجه به شکل، چرخ دنده B نقش واسطه را دارد و تأثیری در مزیت مکانیکی چرخ دنده‌ها ندارد و چرخ دنده A به طور پادساعتگرد می‌چرخد، بنابراین چرخ دنده B ساعتگرد و چرخ دنده C نیز پادساعتگرد می‌چرخد، پس وزنه به سمت بالا جابه‌جا می‌شود.



$$\frac{N_R}{N_E} = \frac{v_E}{v_R}$$

$$\frac{20}{30} = \frac{2}{v_R} \Rightarrow v_R = \frac{2 \times 30}{20} = 3 \text{ دور در دقیقه}$$

چون محیط چرخ دنده C،  $10 \text{ cm}$  است، پس وقتی ۳ دور می‌چرخد جسم به اندازه  $30 \text{ cm}$  جابه‌جا می‌گردد و وزنه به سمت بالا می‌رود.

مسافت  $\times$  تعداد دور = مسافت

$$\text{مسافت} = 3 \times 10 = 30 \text{ cm}$$

۷ - گزینه ۲

در اهرم نوع سوم رابطه  $L_R > L_E$  و  $L_E + L_R > L$  وجود دارد. این نوع اهرم تغییر جهت نیرو ندارد و از آنجایی که اصطکاک دارد، بازده آن ۱۰۰ درصد نیست. از طرفی چون

$$(A = \frac{L_E}{L_R} \Rightarrow \frac{L_E}{2L_E} = \frac{1}{2}) \text{ است. پس مزیت مکانیکی کامل آن برابر } \frac{1}{2} \text{ است.}$$

در این نوع اهرم  $E > R$  می‌باشد و نیروی محرک آن کمی بیش از ۲ برابر نیروی مقاوم است، زیرا باید بر اصطکاک نیز غلبه کند.

۸ - گزینه ۳

مزیت مکانیکی قرقه مرکب  $A_1 = \frac{F_r}{F_1} = 6$

مزیت مکانیکی سطح شیبدار  $A_2 = \frac{\text{وتر}}{\text{ارتفاع}} = \frac{2}{1} = 2$

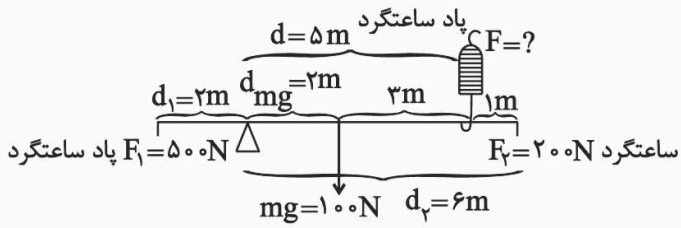
$F_r = 4F_1 + 2F_1 = 6F_1$

با توجه به شکل مزیت مکانیکی قرقه‌ی مرکب ۶ و سطح شیبدار ۲ است.

مزیت مکانیکی سطح شیبدار با زاویه‌ی  $30^\circ$  برابر ۲ است.

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{6}{2} = 3$$

۹ - گزینه ۱ ابتدا محل وارد شدن وزن اهرم به مرکز ثقل آن را مشخص کرده و سپس نیروهای ساعتگرد و پادساعتگرد را روی شکل مشخص می‌کنیم و از فرمول گشتاور نیرو، مقدار نیروی وارد بر نیروسنج را به دست می‌آوریم.



ساعتگرد  $\tau_1 = \tau_2$  پاد ساعتگرد

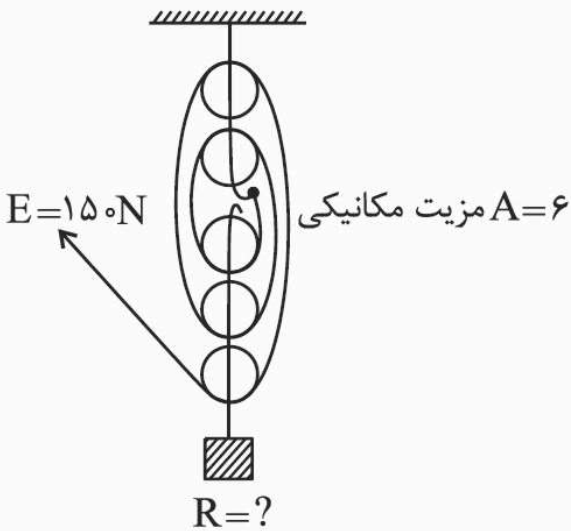
$$(F_1 \times d_1) + (F \times d) = (F_2 \times d_2) + (m \cdot g \times d_{mg})$$

$$(\Delta F \times 2) + (F \times 5) = (200 \times 3) + (100 \times 2)$$

$$\Delta F = 1400 - 1000$$

$$\Delta F = 400 \Rightarrow F = \frac{400}{5} = 80N$$

۱۰ - گزینه ۳ ابتدا شکل قرقره‌ی مرکب را رسم کرده و تعداد نخ‌های متصل به قرقره‌های متحرک را می‌شماریم که این تعداد نخ همان مزیت مکانیکی قرقره مرکب است.



$$A = \frac{R}{E} \Rightarrow 6 = \frac{R}{150}$$

$$R = 900N$$

$$m = \frac{900}{10} = 90kg$$

۱۱ - گزینه ۲

ابعاد مکعب =  $5 \times 8 \times 10cm \Rightarrow$  حجم مکعب  $V = 400cm^3$   $\rho = \frac{m}{V}$

چگالی  $\rho = 500 \frac{kg}{m^3} \div 1000 = 0.5 \frac{g}{cm^3}$   $\frac{5}{10} = \frac{m}{400}$

$P_{max} = ?$

$m = \frac{400 \times 5}{10} = 200g$

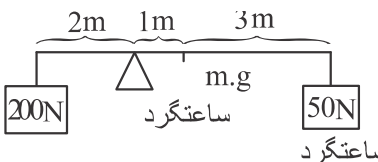
$A_{min} = 5 \times 8 = 40cm^2$

$\frac{200}{1000} = 0.2kg \times 10 = 2N$

$P_{max} = \frac{F}{A_{min}} \Rightarrow P_{max} = \frac{2}{40} = \frac{1}{20} \frac{N}{cm^2} \times 10000 = 500$

$P_{max} = 500Pa$

۱۲ - گزینه ۴



ابتدا محل وارد شدن وزن اهرم که وسط میله است را مشخص نموده، سپس نیروهای ساعتگرد و پادساعتگرد را روی شکل نشان داده و در نهایت از روش گشتاور نیرو مقدار جرم میله را به دست می‌آوریم.

ساعتگرد  $\tau_1 = \tau_2$  پادساعتگرد

$$F_1 \times d_1 = F_2 \times d_2 + m \cdot g \times d$$

$$200 \times 2 = 50 \times 3 + m \cdot g \times 1$$

$$m \cdot g = 400 - 150 = 250N$$



$$\frac{200}{10} = 20 \text{ kg}$$

۱۳ - گزینه ۴

بررسی تمام موارد:

(الف) با توجه به نمودار بهترین دما برای انجام فتوسنتز دمای حدود ۳۵ درجه سانتی گراد و بالاتر از این دما میزان فتوسنتز کاهش می‌یابد.

(ب) در شدت نور کم مثل غروب خورشید میزان فتوسنتز کاهش می‌یابد و تحت تأثیر دما نیست.

(پ) افزایش دما به شرطی بر میزان فتوسنتز تأثیر می‌گذارد که شدت نور زیاد باشد.

(ت) دماهای بالا موجب بسته شدن روزنه‌های هوایی گیاهان شده و کربن دی‌اکسید نمی‌تواند وارد گیاه شود و فتوسنتز متوقف می‌شود.

۱۴ - گزینه ۱

کرم‌های پهن، لوله گوارش ندارند. دارای یک راه ورودی مواد غذایی (دهان) بوده و دفع از سطح بدن صورت می‌گیرد. (مخرج ندارند) بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: نوزاد بندپایان می‌تواند کرمی شکل باشد، بندپایان لوله گوارش دارند.

گزینه‌های ۳، ۴ و ۵: کرم‌های لوله‌ای و حلقوی دارای لوله گوارش هستند.

۱۵ - گزینه ۱ ذرت گیاه است و گیاهان قادرند از مواد معدنی، مواد آلی بسازند پس تولیدکننده هستند. حشرات که از ذرت تغذیه می‌کنند اولین مصرف‌کننده (گیاه‌خوار) و در دومین سطح از تراز ماده و انرژی قرار می‌گیرند. پرندگان که از حشرات تغذیه می‌کنند، دومین مصرف‌کننده (اولین گوشت‌خواران) و در سومین سطح از تراز ماده و انرژی قرار می‌گیرند. مقدار ماده و انرژی که از یک تراز به تراز بعدی منتقل می‌شود حدود ۱۰ درصد است، حال اگر بخواهیم در تراز سوم، مقدار ماده و انرژی را محاسبه کنیم باید دو بار ۱۰ درصد از ۷۰۰۰ کیلوکالری را به دست آوریم.

$$7000 \times \frac{10}{100} = 700 \text{ kcal} \quad \text{و} \quad 700 \times \frac{10}{100} = 70 \text{ kcal}$$

۱۶ - گزینه ۳ با توجه به نمودار در ابتدا تراکم جمعیت پارامسی بالاست با ظهور گونه دیدنیوم در زیستگاه، تعداد پارامسی کاهش می‌یابد و سرانجام به صفر می‌رسد. بعد از حذف پارامسی در محیط، دیدنیوم هم از محیط حذف می‌شود، بنابراین دیدنیوم از پارامسی تغذیه می‌کند به بیان دیگر اگر شکار در محیط صفر شود شکارچی هم حذف می‌شود.

۱۷ - گزینه ۳ استافیلوکوکوس اورئوس یک باکتری و پروکاریوت (پیش هسته‌ای) است. سرو از گیاهان، کرم خاکی جانور بی‌مهره، مار جانور مهره‌دار و خزنده، قمری جانور مهره‌دار و پرنده و جلبک از آغازیان است. اولین ویژگی که در روش کلید شناسایی دوراهی باید در نظر گرفته شود، صفتی است که بین تمام نمونه‌ها مشترک است. بنابراین گزینه‌ی «۱» که فقط جانوران را در نظر گرفته نادرست است. گزینه‌های «۲» و «۴» نیز نادرست است به دلیل اینکه صفت خشکی زی و آبی بودن فقط صفت ظاهری است که فاقد ارزش است.

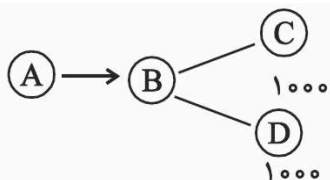
۱۸ - گزینه ۴ اگر ابعاد بدن ما تقریباً به صورت زیر باشد:

قد: ۱۸۰ cm ، عرض شانه: ۵۰ cm و ضخامت بدن: ۲۰ cm

با فرض آن که فشار هوا ۱۰<sup>۵</sup> Pa باشد، بیشترین نیرو زمانی است که بزرگ‌ترین سطح را در نظر بگیریم:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = P \cdot A = 10^5 \times 0.5 \times 1.8 = 90000 \text{ N}$$

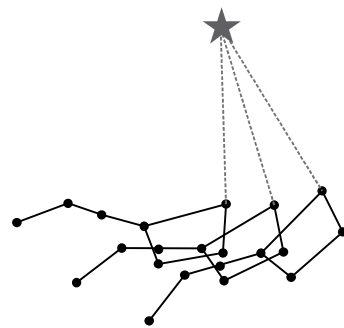
۱۹ - گزینه ۱ در زنجیره‌های غذایی، فقط ۱۰٪ ماده و انرژی از یک تراز به تراز بعدی منتقل می‌شود.



$$100000 \times \frac{10}{100} = 10000 \times \frac{10}{100} = 1000$$

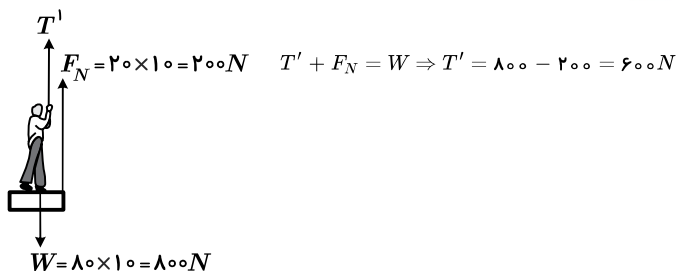
(A)                      (B)                      (C) و (D)

۲۰ - گزینه ۳ می‌دانیم در صورت فلکی دب اکبر، اگر امتداد ستاره‌های (۱) و (۲) را به اندازه ۵ برابر فاصله آنها ادامه دهیم، به ستاره قطبی می‌رسیم. از طرفی موقعیت ستاره قطبی در آسمان همواره ثابت است. بنابراین این صورت فلکی باید به نحوی بچرخد، که امتداد ستاره‌های (۱) و (۲) همواره به سمت یک نقطه ثابت (ستاره قطبی) بماند.



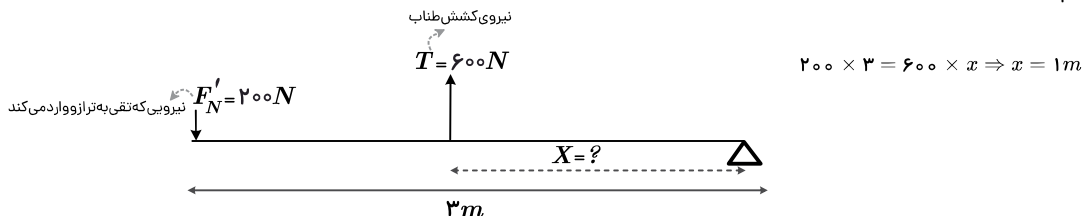
۲۱ - گزینه ۲ در پلاناریا ورود مواد از یک منفذ و خروج از سطح بدن صورت می‌گیرد ولی در اسفنج ورود از حفرات متعدد در سطح اسفنج و خروج از یک سوراخ بزرگ‌تر رخ می‌دهد.

۲۲ - گزینه ۱ عدد ترازو، همان نیروی عمودی سطحی است که بر شخص وارد می‌شود. با توجه به این نکته، نیروهای وارد بر شخص را رسم می‌کنیم ( $T'$  عکس‌العمل نیرویی است که شخص به طناب وارد می‌کند):



یعنی نیروی کشش نخ متصل به قرقره برابر  $600 N$  است.

حالا با در نظر گرفتن تعادل اهرم، داریم:



۲۳ - گزینه ۳ آفتاب پرست و سمندر لرستانی دارای تولیدمثل و اندام حرکتی مشابه هستند.

سوسمار و آفتاب پرست هم اندام حرکت مشابهی دارند.

مارمولک و آفتاب پرست هم دارای اندام حرکتی و تنفسی مشابه هستند.

۲۴ - گزینه ۴ در درخت کاج، مخروط‌های ماده قهوه‌ای‌رنگ و بزرگ‌تر از مخروط‌های نر زردرنگ هستند.

۲۵ - گزینه ۴

ایزوتوپ‌ها دارای عدد اتمی یکسانی هستند، به همین دلیل در یک خانه از جدول تناوبی قرار می‌گیرند.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: «۱»: هیدروژن، تنها اتمی است که نوترون ندارد.

گزینه ۲: «۲»: اگر در اتمی تعداد نوترون‌ها، بیشتر از ۱٫۵ برابر پروتون‌ها باشد، آن عنصر رادیواکتیو است.

گزینه ۳: «۳»: پروتون‌ها، مشخص‌کننده نوع اتم هستند.

۲۶ - گزینه ۱

$$P = \rho gh + P_0$$

$$P = 1000 \times 10 \times 10 + 10^5 = 2 \times 10^5 Pa$$

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = P \cdot A = 2 \times 10^5 \times \frac{1}{4} = 50000 N$$

۲۷ - گزینه ۴

$$d_r = \delta d_1 \rightarrow r_r = \delta_1 \rightarrow A_r = 25 A_1$$

$$h_1 = ?$$

$$h_r = 4 cm$$

$$(حجم) V_1 = V_r$$

$$A_1 \cdot h_1 = A_r \cdot h_r$$

$$A_1 \cdot h_1 = 25 A_1 \times 4 \Rightarrow h_1 = \frac{25 \cancel{A_1} \times 4}{\cancel{A_1}} \Rightarrow h_1 = 100 cm$$

$$A = \frac{L_E}{L_R}$$

$$A = \frac{L}{L} = \frac{1}{4}$$

$$A = \frac{L}{L} = 4$$

۲۸ - گزینه ۱ مزیت مکانیکی، نسبت بازوی محرک به بازوی مقاوم است.

گزینه ۱: «۱»

گزینه ۲: «۲»

گزینه ۳: «۳»



$$A = \frac{\frac{3L}{4}}{\frac{L}{4}} = 3$$

گزینه ۴:

$$A = \frac{\frac{L}{4}}{\frac{3L}{4}} = \frac{1}{3}$$

گزینه ۳ - ۲۹

$$P_A = P_B$$

$$P_{\text{گاز}} + (\rho gh)_{\text{جبهه}} = (\rho gh)_{\text{منبع}} + P_0$$

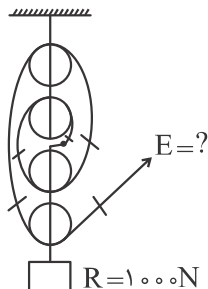
$$P_{\text{گاز}} - P_0 = (\rho gh)_{\text{منبع}} - (\rho gh)_{\text{جبهه}}$$

$$-25000 = (\rho \times 10 \times 0.5) - (13600 \times 10 \times \frac{25}{100})$$

$$-25000 = -34000 + 5\rho$$

$$\rho = \frac{9000}{5} = 1800 \frac{kg}{m^3}$$

گزینه ۱ - ۳۰



شکل، شکل یک قرقره مرکب است که مزیت مکانیکی آن با شمارش تعداد ریسمان‌های متصل به قرقره متحرک به دست می‌آید و مزیت مکانیکی آن برابر ۵ است چون از اصطکاک صرف‌نظر می‌شود، مزیت مکانیکی واقعی و کامل آن با هم برابر است و داریم:

$$A = 5$$

$$A = \frac{R}{E}$$

$$5 = \frac{1000}{E} \Rightarrow E = \frac{1000}{5} = 200 N$$

۳۱ - گزینه ۳ ویروس‌ها ساختار سلولی ندارند. بنابراین موجود زنده محسوب نمی‌شوند و در هیچ کدام از سلسله‌های جانداران قرار نمی‌گیرند. ویروس‌ها فقط به دلیل داشتن توانایی تکثیر و البته به کمک سازوکارهای موجود در یک سلول زنده، به جانداران شبیه هستند.

۳۲ - گزینه ۲ ضلع روبه‌رو به زاویه  $30^\circ$  نصف وتر است. بنابراین ارتفاع سطح شیب‌دار برابر  $3cm$  می‌شود و از آنجایی که اصطکاک نداریم کار نیروی محرک مساوی با کار نیروی مقاوم است. بنابراین:

$$E \times L = R \times h$$

$$50 \times 6 = R \times 3$$

$$300 = 3R \Rightarrow R = 100 N$$

$$m = \frac{100}{10} = 10 kg$$

گزینه ۴ - ۳۳

مریخ، زمین، زهره و عطارد سیارات سنگی هستند.

مریخ دارای ۲ قمر و زمین دارای یک قمر است. عطارد و زهره قمر ندارند.

گزینه ۳ - ۳۴

قارچ‌ها یوکاریوت هستند، توانایی غذاسازی ندارند و برخی پرسلولی و برخی تک‌سلولی هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جلبک فتوسنتز کننده است. (توانایی غذاسازی دارد).

گزینه ۲: باکتری‌ها پروکاریوت هستند.

گزینه ۴: آفتاب‌پرست یک جانور است و هیچ کدام از جانوران تک‌سلولی نیستند.

گزینه ۴ - ۳۵

ماشینی که با افزایش سرعت و مسافت اثر نیرو کمک می‌کند، باعث صرفه‌جویی در وقت می‌شود و در این ماشین‌ها داریم:





۳۶ - گزینه ۱ چون چرخ‌دنده‌ی بزرگ ۳۶ دنده دارد و چرخ‌دنده‌ی کوچک ۱۲ دنده، پس اگر چرخ‌دنده‌ی بزرگ ۱ دور کامل بچرخد، چرخ‌دنده‌ی کوچک باید ۳ دور بزند. (تعداد دنده‌ها =  $N$  و تعداد دورها =  $n$ )

$$A = \frac{N_R}{N_E} = \frac{n_E}{n_R}$$

$$\frac{12}{36} = \frac{1}{n_R} \Rightarrow n_R = \frac{36}{12} = 3$$

چون چرخ‌دنده‌ی اول ساعتگرد می‌چرخد، چرخ‌دنده‌ی متصل به آن پادساعتگرد می‌چرخد.

۳۷ - گزینه ۳ با توجه به رابطه‌ی مزیت مکانیکی می‌توانیم بنویسیم:

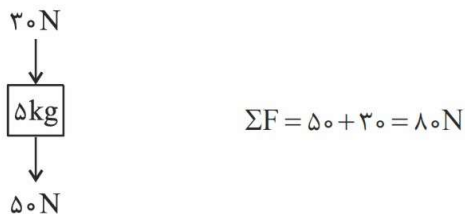
چرخ‌دنده‌ی  $C$ ، ۳ دور در دقیقه می‌چرخد  $\Rightarrow n_R = \frac{60}{30} = 2$  و  $\frac{N_R}{N_E} = \frac{n_E}{n_R} \Rightarrow \frac{20}{30} = \frac{2}{n_R} \Rightarrow n_R = \frac{60}{30} = 2$  و چون چرخ‌دنده‌ی  $A$  پادساعتگرد می‌چرخد، چرخ‌دنده‌ی  $B$  ساعتگرد و چرخ‌دنده‌ی  $C$  پادساعتگرد می‌چرخد. بنابراین جسم متصل به چرخ‌دنده‌ی  $C$  بالا می‌رود و با توجه به فرول زیر به اندازه‌ی  $60 \text{ cm}$  بالا می‌رود.

تعداد دور  $\times$  محیط = مسافت طی شده

$60 \text{ cm}$  مسافت طی شده  $\Rightarrow 20 \times 3 = 20 \times 3 = 60 \text{ cm}$  مسافت طی شده

۳۸ - گزینه ۳ بیش از ۹۰ درصد سیارک‌ها در ناحیه‌ای به نام کمربند سیارکی که بین مدار مریخ و مشتری قرار دارد، تمرکز یافته‌اند. سیاره‌ی نزدیک‌تر به خورشید، مریخ است که دارای ۲ قمر است و بعد از زمین قرار دارد و چون دورتر از زمین به خورشید است، دمای کمتری نسبت به آن دارد. مریخ از سیارات داخلی است و از جنس سنگ می‌باشد.

۳۹ - گزینه ۱ مطابق شکل نیروی وزن جعبه و نیروی وارد بر آن در یک جهت و در یک راستا می‌باشند، بنابراین برآیند نیروی وارد بر کف جعبه برابر  $80 \text{ N}$  می‌شود.



برطبق فرمول فشار داریم:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow \frac{80}{40} = 2 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2} \xrightarrow{\times 10^4} 2 \times 10^4 \text{ Pa}$$

۴۰ - گزینه ۲ قارچ‌ها توانایی غذاسازی ندارند، اما جلبک‌ها فتوسنتزکننده هستند و توانایی غذاسازی دارند.

۴۱ - گزینه ۱

در رده‌بندی جانداران هرچه از سطوح بالاتر به سمت سطوح پایین‌تر می‌رویم، تعداد افراد گروه کمتر شده و برعکس شباهت بین افراد گروه بیشتر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۲»: طبق روش لینه، حرف اول جنس باید با حرف بزرگ نوشته شود.

گزینه‌ی «۳»: در نام علمی این باکتری، کلمه‌ی «کلی» بیانگر گونه است.

گزینه‌ی «۴»: افراد متعلق به یک گونه می‌توانند با هم تولیدمثل کنند.

۴۲ - گزینه ۱

$$T = (x + 1)^2 \Rightarrow x + 1 = \pm\sqrt{T} \Rightarrow x = \pm\sqrt{T} - 1$$

۴۳ - گزینه ۴ دیاتوم‌ها جز آغازیان هستند ولی در گروه جلبک‌های سبز قرار نمی‌گیرند.

۴۴ - گزینه ۴ در انتقال آب و املاح درون آوندهای چوبی، فشار ریشه‌ای، تعرق و خاصیت هم‌چسبی نقش مهمی دارد.

۴۵ - گزینه ۲ ریشه در تک‌لپه‌ای‌ها افشان بود و دارای رگبرگ‌های موازی هستند.

۴۶ - گزینه ۲

اسفنج‌ها جانورانی ثابت هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های رشته‌دار (تازک‌دار) با استفاده از تازک مواد غذایی معلق در آب را به سمت خود هدایت می‌کنند.

گزینه «۳»: با توجه به شکل کتاب درسی یاخته‌های رشته‌دار دیواره‌ی بدن اسفنج را از داخل می‌پوشاند.

گزینه «۴»: یاخته‌های رشته‌دار ذرات غذایی را به صورت درون سلولی هضم می‌کنند و در اختیار سایر یاخته‌ها قرار می‌دهند. بنابراین عملکردی مثل لوله‌ی گوارش و گردش مواد در جانوران عالی‌تر دارند.

۴۷ - گزینه ۲ تمام گزینه‌ها از خصوصیات کیسه‌تان محسوب می‌شود اما مهم‌ترین خصوصیت ویژگی‌ای هست که علت نام‌گذاری آنها بوده است. یعنی آنها مانند کیسه تنها یک منفذ برای ورود و خروج مواد دارند.

۴۸ - گزینه ۲

کرم‌های پهن با داشتن پوست مرطوب و مویرگ‌های فراوان در زیر آن، می‌توانند از طریق پوست، اکسیژن مورد نیاز خود را جذب کنند. (تنفس پوستی)



بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کرم‌های لوله‌ای، دستگاه دفع مواد زائد ندارند.

گزینه «۳»: بدن کرم‌های حلقوی نرم است.

گزینه «۴»: برخی از کرم‌های حلقوی مانند زالو، زندگی انگلی دارند.

۴۹ - گزینه ۳

مگس‌ها در گروه حشرات قرار دارند. حشرات دارای بدن سه قسمتی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: رتیل در گروه عنکبوتیان قرار دارد و دارای ۸ پای حرکتی هستند.

گزینه «۲»: میگو، خرچنگ و خرماکی در گروه سخت‌پوستان قرار دارند ولی عقرب در گروه عنکبوتیان است.

گزینه «۴»: صدپا در گروه هزارپایان است. هزارپایان برخی گوش‌خوار و برخی گیاهخوار هستند.

۵۰ - گزینه ۱

ویژگی‌های ذکر شده مربوط به یک گیاه دولپه‌ای است. سیب‌زمینی گیاهی دولپه‌ای است که ساقه زیرزمینی (غده) آن، اندام ذخیره‌ای گیاه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: هویج گیاه دولپه‌ای است که ریشه آن اندام ذخیره‌ای گیاه است.

گزینه‌های «۳» و «۴»: نیشکر و خرما گیاه تک‌لپه‌ای هستند.

۵۱ - گزینه ۳ بخش‌های مختلف خره به ترتیب از پایین به بالا عبارتند از: ریشه‌سا، بخش ساقه‌مانند همراه با بخش‌های برگ‌مانند، میله و هاگدان.

۵۲ - گزینه ۳

موارد «ب» و «ت» نادرست است.

«ب» کنه جزء عنکبوتیان است.

«ت» خرچنگ ۱۰ پا و رتیل ۸ پا دارد.

۵۳ - گزینه ۲ تنفس در کرم خاکی از طریق پوست انجام می‌شود. در دوزیستان هم بیش از ۷۰ درصد تنفس از طریق پوست صورت می‌گیرد.

۵۴ - گزینه ۳ ستون مهره از ویژگی‌های پرنده‌گان محسوب می‌شود اما توانایی پرواز به آنها نمی‌دهد، بقیه موارد از ویژگی‌هایی است که موجب شده است پرنده‌گان توانایی پرواز داشته باشند.

۵۵ - گزینه ۲

دو گونه که در حال رقابت با یکدیگر هستند تا زمانی که منبع مشترک در دسترس باشد تراکم هر دو گونه زیاد می‌شود با محدود شدن منبع، گونه قوی‌تر دیگر را از محیط حذف می‌کند. پس تراکم جمعیت گونه ضعیف به صفر می‌رسد و گونه قوی‌تر در تراکم بالا می‌ماند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

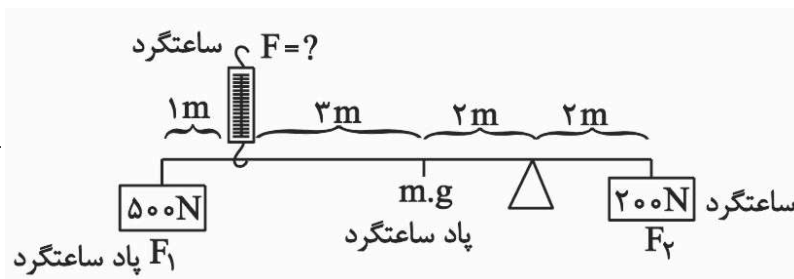
گزینه «۱»: رابطه انگلی را نشان می‌دهد.

گزینه «۳»: رابطه همسفرگی را نشان می‌دهد.

گزینه «۴»: رابطه همیاری را نشان می‌دهد.

$$۵۶ - ۱ = \text{ابعاد مکعب گزینه ۱} = ۵\text{cm} \times ۸\text{cm} \times ۱۰\text{cm} \begin{cases} A_{max} = ۸ \times ۱۰ = ۸۰\text{cm}^2 \\ A_{min} = ۵ \times ۸ = ۴۰\text{cm}^2 \end{cases}$$

$$\frac{P_{max}}{P_{min}} = ? \quad \frac{P_{max}}{P_{min}} = \frac{A_{max}}{A_{min}} \Rightarrow \frac{P_{max}}{P_{min}} = \frac{۸۰}{۴۰} = ۲$$



گزینه ۴ - ۵۷

وزن میله به وسط یا مرکز ثقل آن وارد می‌شود.



ساعتگرد  $\tau_1 = \tau_2$  پادساعتگرد

$$(F_1 \times d_1) + (m \cdot g \times d_{m \cdot g}) = (F_2 \times d_2) + (F \times d)$$

$$(500 \times 6) + (100 \times 2) = (200 \times 2) + (F \times 5)$$

$$3000 + 200 = 400 + 5F$$

$$5F = 3200 - 400 \Rightarrow F = \frac{2800}{5} = 560 \text{ N}$$

۵۸ - گزینه ۳ نقطه‌ی مشترک و محل تلاقی سه دایره، موقعیت مورد نظر را نشان می‌دهد.

۵۹ - گزینه ۴ پلاتی پوس، پستاندار تخمگذار و دلفین و خفاش، پستاندار جفت‌دار هستند.

۶۰ - گزینه ۳

رابطه‌ی بین گورخر و شیر از نوع شکار و شکارچی است اما سه رابطه‌ی دیگر شکل‌های مختلف رابطه‌ی همزیستی است. جلبک و قارچ (همیاری)، مگس و اسب (انگلی) و ماهی کوچک و کوسه ماهی (همسفرگی).

## پاسخنامه کلیدی

۱ - ۲

۲ - ۲

۳ - ۳

۴ - ۴

۵ - ۳

۶ - ۴

۷ - ۲

۸ - ۳

۹ - ۱

۱۰ - ۳

۱۱ - ۲

۱۲ - ۴

۱۳ - ۴

۱۴ - ۱

۱۵ - ۱

۱۶ - ۳

۱۷ - ۳

۱۸ - ۴

۱۹ - ۱

۲۰ - ۳

۲۱ - ۲

۲۲ - ۱

۲۳ - ۳

۲۴ - ۴

۲۵ - ۴

۲۶ - ۱

۲۷ - ۴

۲۸ - ۱

۲۹ - ۳

۳۰ - ۱

۳۱ - ۳

۳۲ - ۲

۳۳ - ۴

۳۴ - ۳

۳۵ - ۴

۳۶ - ۱

۳۷ - ۳

۳۸ - ۳

۳۹ - ۱

۴۰ - ۲

۴۱ - ۱

۴۲ - ۱

۴۳ - ۴

۴۴ - ۴

۴۵ - ۲

۴۶ - ۲

۴۷ - ۲

۴۸ - ۲

۴۹ - ۳

۵۰ - ۱

۵۱ - ۳

۵۲ - ۳

۵۳ - ۲

۵۴ - ۳

۵۵ - ۲

۵۶ - ۱

۵۷ - ۴

۵۸ - ۲

۵۹ - ۴

۶۰ - ۲