

- 1- رود سن فرانسه به طور میانگین عرض 80 متر و عمق 8 متر دارد و طول این رود 780 کیلومتر است.  
الف) در صورتی که برج ایفل داخل رود سن بیفتد، سطح آب رودخانه، 96 میلیمتر بالا می‌آید. حجم برج ایفل چقدر است؟ (2.5 نمره)  
ب) اگر جرم برج ایفل 10100 تن باشد، آیا روی آب می‌ماند؟ (0.5 نمره)  
پ) اکثر جرم برج ایفل از آلیاژی خاص است که چگالی این آلیاژ، 12000 کیلوگرم بر متر مکعب است. در صورتی که جرم سایر قطعات برج که از این آلیاژ ساخته نشده‌اند، 2900 تن باشد، حجم مورد نیاز از این آلیاژ برای ساخت برج، چند متر مکعب بوده؟ (2 نمره)

- 2- تبدیل واحدهای زیر را انجام دهید: (هر بخش 0.5 نمره)

الف)  $200\text{KJ} = ? \text{ cal}$       ب)  $71 \text{ day} = ? \text{ min}$

پ)  $90000 \text{ nm} = \text{cm}$       ت)  $84 \text{ kg/m}^3 = ? \text{ g/inch}^3$

ث)  $14.2141 \text{ هکتار} = ? \text{ یارد مربع}$ ؟

- 3- ترکیبی از نشادر (با چگالی 1.53 گرم بر سانتی‌متر مکعب) و آب داریم که کل جرم آن، 100 گرم است. اگر بخواهیم گلیسرین (با چگالی 1.29 گرم بر سانتی‌متر مکعب) روی این محلول بماند، و بخواهیم از کمترین مقدار ممکن نشادر استفاده کنیم، جرم نشادر و جرم آب را بیابید. (1.5 نمره)

- 4- در هر مورد مشخص کنید چه نیروهایی به جسم وارد می‌شوند و عکس‌العمل هر یک چه نیرویی است. (۲ نمره)

وقتی دست خود را به دیوار فشار می‌دهید. (۰,۵)

یک گوی که سقوط آزاد می‌کند. (۰,۵)

یک جعبه که روی میز قرار دارد. (۱)

- 5- جسمی را در هوا رها می‌کنیم، با صرف نظر از مقاومت هوا، شتاب حرکت آن چقدر است؟ (0.75 نمره)

- 6- در هر مورد چه نیروهایی وارد به جسم می‌شود و کدام یک کار انجام می‌دهد؟ (۱,۲۵ نمره)

الف) توپ متصل به طنابی که دور سرمان می‌چرخانیم. (۰,۵)

(ب) جعبه‌ای که از روی سطح شیب‌دار پایین می‌آید. (۰,۷۵)

7- یک گوی به جرم ۳۰ گرم از بالای یک مسیر ماریچ به ارتفاع ۲۰ سانتی‌متر به پایین سر می‌خورد. (۱,۷۵ نمره)

(ب) کار نیروی وزن چقدر است؟ (۰,۵)

(ج) کار نیروی تکیه‌گاه چقدر است؟ (۰,۵)

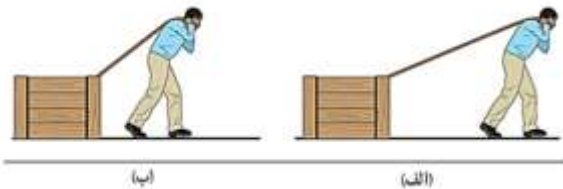
(د) اگر تعداد ماریچ‌ها را بیشتر و فاصله‌ی آن‌ها از یک‌دیگر را کم‌تر کنیم، کار نیروی وزن و تکیه‌گاه چه تغییری می‌کند؟ (۰,۷۵)

8- جابجا کردن فنری که کشیده نشده به اندازه‌ی ۱ سانتی‌متر به کار بیشتری نیاز دارد یا به همان اندازه جابه‌جا کردن فنری که از قبل ۱۰ سانتی‌متر کشیده شده؟ (0.75 نمره)

9- شخصی جسمی را یک دفعه با طنابی بلند (شکل الف) و بار دیگر با طنابی کوتاه‌تر (شکل ب) روی سطحی هموار می‌کشد. اگر

جا به جایی و کاری که این شخص در هر دو بار روی جعبه انجام می‌دهد یکسان باشد، توضیح دهید در کدام حالت، شخص

نیروی بزرگ‌تری وارد کرده است؟ اصطکاک را در هر دو حالت ناچیز فرض کنید. (1.5 نمره)



10- قطر الواری 80 سانتیمتر و طول آن 4 متر و چگالی آن  $0.8 \text{ gr/cm}^3$  است. الوار ابتدا به صورت عمودی روی سطح زمین قرار دارد و با اشاره‌ی کوچکی می‌افتد و به حالت افقی قرار می‌گیرد. تغییر انرژی پتانسیل گرانشی الوار را حساب کنید. (3 =  $\pi$  و حجم استوانه از ضرب مساحت قاعده در طول آن به دست می‌آید) (2 نمره)

11- جسمی را با نیروی افقی  $F=40$  روی سطح افقی به اندازه‌ی 20 سانتیمتر می‌کشیم. اگر نیروی اصطکاک 12 نیوتن باشد، کار هر یک از نیروهای وارد شده بر جسم و کار کل را به دست آورید. (2 نمره)