



نام و نام خانوادگی:

زمان برگزاری: ۱۰۰ دقیقه



احسان کرمی

نام آزمون: امتحان تشریحی دوازدهم-دیماه

تاریخ آزمون:

۱) در هر یک از پرسش‌های زیر، گزینهٔ درست را انتخاب کنید و در پاسخ‌نامه بنویسید.

الف) ثابت فنر (k) به کدام یک از عوامل زیر بستگی ندارد؟

- (۱) تغییر طول فنر (۲) شکل فنر (۳) اندازهٔ فنر

ب) هرچه فاصلهٔ ماهواره از سطح زمین بیشتر شود، نیروی گرانشی وارد بر ماهواره

- (۱) افزایش می‌یابد (۲) کاهش می‌یابد (۳) تغییر نمی‌یابد

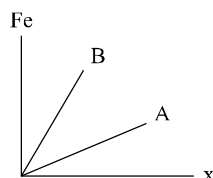
پ) مساحت سطح زیر نمودار نیرو - زمان برابر است.

- (۱) تغییر تندی (۲) تغییر نیرو (۳) تغییر تکانه

ت) کدام یک از روابط زیر در مورد اندازهٔ نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه، درست است؟

- (۱) $f_{s,\max} = \mu_s F_N$ (۲) $f_{s,\max} > \mu_s F_N$ (۳) $f_{s,\max} < f_s$

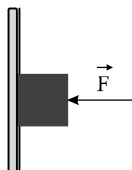
۲) نمودار نیروی کشسانی دو فنر A و B بر حسب تغییر طول آن‌ها مطابق شکل زیر است. ثابت (سختی) کدام فنر بیشتر است؟ توضیح دهید.



۳) معادلهٔ مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = 2t^2 - t$ است. معادلهٔ سرعت - زمان این متحرک را به دست آورید.

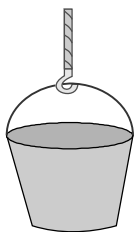
۴) همانند شکل روبه‌رو، جسمی را با نیروی افقی $F = 10\text{ N}$ به دیوار فشرده و ثابت نگاه داشته‌ایم. الف) سایر نیروهای وارد بر جسم را در پاسخ‌نامه رسم کنید.

ب) نیروی خالص وارد بر جسم چقدر است؟



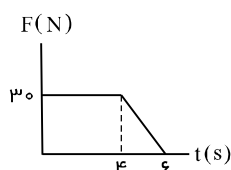
۵) شخصی یک سطل محتوی مصالح به جرم 20 kg را با طناب سبکی به طرف بالا می‌کشد. اگر تندی حرکت رو به بالای سطل، ثابت باشد نیروی

کشش طناب چند نیوتون است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر شود). ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



۶) مطابق نمودار روبه‌رو، به جسم ساکنی به جرم 2 kg نیروی خالص افقی بر حسب زمان وارد می‌شود. نیروی خالص

متوسط وارد بر جسم را در مدت 6 s به دست آورید.



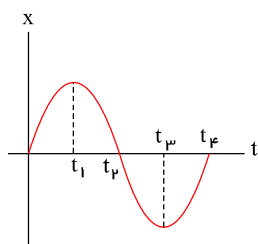
۷) نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل است. با توجه به نمودار پرسش‌های زیر را پاسخ دهید. الف) نوع

حرکت جسم شتاب‌دار است یا یکنواخت؟

ب) شیب بین دو لحظه دلخواه از نمودار، معرف چه کمیتی است؟

ج) در چه لحظه‌هایی پس از شروع حرکت، متحرک به مبدأ مکان می‌رسد؟

د) در لحظه‌ی t_1 ، اندازه‌ی سرعت جسم چقدر است؟



۸) شکل مقابل، شخصی را نشان می‌دهد که در حال کشیدن یک جعبه‌ی 80 kg با نیروی افقی 400 N بر روی سطح افقی است و جسم در حال

حرکت است. اگر ضریب اصطکاک جنبشی 0.4 باشد،



الف) نیروی اصطکاک جنبشی چند نیوتون است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)

ب) شتاب حرکت جعبه را حساب کنید.

۹) جاهای خالی را در جمله‌های زیر با کلمه‌های مناسب پر کنید.

الف) اگر نیروی خالص وارد بر یک جسم بزرگتر شود، شتاب حاصل می‌شود.

ب نیروی کنش و واکنش هم‌اندازه و هم‌راستا هستند و جهت آن‌ها است.

پ نیروی مقاومت شاره در برابر حرکت یک جسم، به و تندی آن بستگی دارد.

ت نیروی کشسانی فنر با اندازه تغییر طول آن، نسبت دارد.

۱۰ درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را با کلمات (درست) یا (نادرست) در پاسخ برگ مشخص کنید.

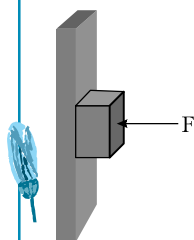
الف در حرکت بر روی خط راست، اگر بردار سرعت و بردار شتاب هم‌جهت باشند، حرکت تندشونده است.

ب نیروهای کنش و واکنش ممکن است منجر به اثرات متفاوتی شوند.

پ هر چه تندی جسم بیشتر باشد، نیروی مقاومت شاره کمتر خواهد شد.

ت هر چه مدت زمان اثر نیروی خالص وارد بر جسم بیشتر باشد، تغییر تکانه جسم کمتر است.

۱۱ جسمی به وزن یک نیوتون را مانند شکل، با نیروی عمودی F به دیوار قائمی فشرده و ثابت نگه داشته‌ایم.

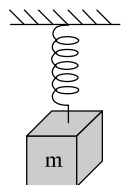


الف مقدار نیروی اصطکاک چقدر است؟

ب اگر نیروی عمودی F را افزایش دهیم، تعیین کنید با این کار اندازه هر یک از نیروهای زیر، کاهش می‌یابد، افزایش می‌یابد یا ثابت می‌ماند؟

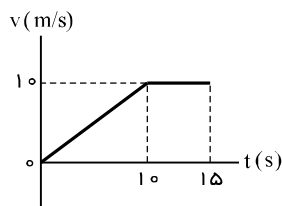
- | | |
|------------------------|-----------------|
| ۱) نیروی عمودی سطح | ۲) نیروی وزن |
| ۳) نیروی اصطکاک بیشینه | ۴) نیروی اصطکاک |

۱۲ در شکل روبه‌رو وقتی وزنه 20 N را به فنری با طول اولیه 12 cm آویزان می‌کنیم، در حالت تعادل طول فنر 16 cm می‌شود. ثابت فنر چند نیوتون بر متر است؟



۱۳ ماهواره‌ای در فاصله 1600 km از سطح زمین روی مدار تقریباً دایره‌ای شکل، به دور زمین می‌چرخد. وزن این ماهواره در این ارتفاع، چند برابر وزن آن روی سطح زمین است؟ ($R_e = 6400\text{ km}$)

- ۱۴) نمودار سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند و در لحظه $t = 0$ از مکان $x = 0$ می‌گذرد همانند شکل زیر است. سرعت متوسط این متحرک در بازه زمانی صفر تا $15s$ را حساب کنید.



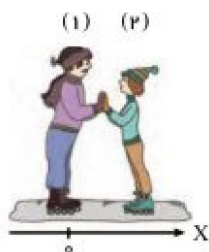
- ۱۵) شخصی یک جعبه 40 کیلوگرمی را بر روی یک سطح افقی به ضریب اصطکاک جنبشی 0.25 توسط یک طناب افقی می‌کشد. اگر نیروی کشش طناب $400N$ باشد، شتاب حرکت جعبه چقدر است؟ ($g = 10m/s$)

- ۱۶) معادله حرکت جسمی که روی خط راست حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = 6t^2 - 5t - 1$ است.

الف) سرعت اولیه جسم را تعیین کنید.

ب) سرعت متوسط جسم را بین دو لحظه $t_1 = 0$ و $t_2 = 2s$ حساب کنید.

- ۱۷) دو شخص به جرم‌های $75kg$ و $50kg$ با کفش‌های چرخ‌دار در یک سالن مسطح و صاف روبه‌روی هم ایستاده‌اند. شخص اول با نیروی $120N$ شخص دوم را به طرف راست هل می‌دهد.



الف) شتابی که شخص دوم می‌گیرد چقدر است؟

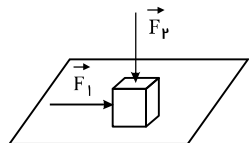
ب) شتابی که شخص اول می‌گیرد چقدر و در چه جهتی است؟

۱۸) به سؤالات زیر پاسخ دهید:

الف) بردار مکان را تعریف کنید.

ب) در چه صورت اندازه سرعت متوسط متحرک با تندى متوسط آن برابر مى شود؟

۱۹) مطابق شکل، نیروی افقی $\vec{F}_1$ بر جعبه وارد می شود، اما جعبه همچنان ساکن است. اگر در همین حالت، بزرگی نیروی قائم $\vec{F}_2$ از صفر شروع به افزایش کند، کمیت‌های زیر چگونه تغییر می کنند؟



الف) اندازه نیروی عمودی سطح وارد بر جعبه

ب) اندازه نیروی اصطکاک ایستایی وارد بر جعبه

پ) اندازه پیشینه نیروی اصطکاک ایستایی

ت) نیروی خالص وارد بر جسم

۲۰) متحرکی در جهت مثبت محور x با شتاب ثابت در حال حرکت است. در مکان $x = +10m$ سرعت متحرک $4m/s$ و در مکان $x = +30m$ سرعت متحرک $8m/s$ است.

الف) حرکت متحرک تندشونده است یا کندشونده؟ چرا؟

ب) شتاب حرکت متحرک چقدر است؟

پ) سرعت متوسط متحرک در این جابه جایی چند متر بر ثانیه است؟