



نام و نام خانوادگی:

زمان برگزاری: ۴۵ دقیقه

نام آزمون: آزمون فیزیک نهم فصل ۵

نام دبیر: یادبودی



دبیرستان علوی آریاشهر

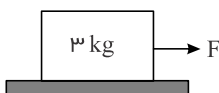
۱) جعبه‌ای را روی سطح شیب‌داری به سمت بالا هل می‌دهیم. کدام یک از شکل‌های زیر جهت نیروی اصطکاک وارد بر جعبه را به درستی نشان می‌دهد؟



۲) نیروهای کنش و واکنش کدام ویژگی زیر را ندارند؟

- ۱) هم‌زمان ظاهر می‌شوند.
- ۲) هم‌جهت هستند.
- ۳) هم‌یک‌هستند.
- ۴) هم‌اندازه هستند.

۳) در شکل زیر اگر به جسم نیروی ۲۰ نیوتون وارد شود و نیروی اصطکاک در برابر حرکت ۵ نیوتون باشد، شتاب حرکت چند N/kg است؟



- ۱) ۵
- ۲) ۴
- ۳) ۱۵
- ۴) ۶,۶

۴) با یک نیروی جلوبرنده، جسمی به جرم ۱۵,۵ کیلوگرم را روی سطح افقی با شتاب $\frac{2}{9} \frac{m}{s^2}$ حرکت می‌دهیم. اگر مقدار نیروی اصطکاک بین جسم و سطح افقی ۵N باشد، در این صورت نیروی جلوبرنده چند نیوتون است؟

- ۱) ۲۶
- ۲) ۳۱
- ۳) ۳۶
- ۴) ۷۵,۵

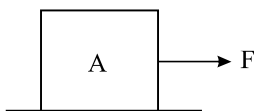
۵) کدام گزینه در مورد نیروی اصطکاک جنبشی نادرست است؟

- ۱) نیروی اصطکاک جنبشی به جنس دو جسم بستگی دارد.
- ۲) نیروی اصطکاک جنبشی به جرم جسم بستگی دارد.
- ۳) نیروی اصطکاک جنبشی به‌طور محسوسی به سطح دو جسم بستگی دارد.
- ۴) نیروی اصطکاک جنبشی مخالف جهت حرکت جسم است.

۶) واحدها (یکها) در کدام گزینه هیچ‌گاه نمی‌توانند معادل هم باشند؟

- ۱) $\frac{m}{s^2}$, $\frac{N}{kg}$
- ۲) Pa , $\frac{N}{m^2}$
- ۳) $(N \cdot m)$, J
- ۴) $\frac{km}{h}$, $\frac{m}{s}$

۷) با وارد کردن نیروی خالص ۱۰ نیوتونی به جسم ساکن A، روی یک سطح افقی بدون اصطکاک، آن را به حرکت در می‌آوریم و در مدت ۲ ثانیه سرعت آن را به $5 \frac{m}{s}$ می‌رسانیم. جرم جسم A چند کیلوگرم است؟

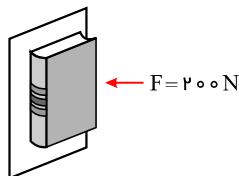


- ۱) ۲,۵
- ۲) ۴
- ۳) ۵
- ۴) ۱۰

۸) کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) نیرو همیشه سبب تغییر سرعت جسم می‌شود.
- ۲) اگر برآیند نیروهای وارد بر جسم صفر باشد، نیروهای وارد بر جسم متوازن هستند.
- ۳) اگر به جسمی نیرویی وارد نشود، آن جسم حتماً ساکن است.
- ۴) نیروی کنش و واکنش همواره هم‌اندازه و در خلاف جهت یکدیگرند و بر یک جسم وارد می‌شوند.

۹) کتابی به جرم ۲kg را مطابق شکل با نیروی افقی $F = 200 N$ به سطح دیواری قائم می‌فشاریم تا نیفتد. کدام نیرو با چه اندازه مانع از افتادن کتاب می‌شود؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



- ۱) نیروی اصطکاک - ۲۰N
- ۲) نیروی اصطکاک جنبشی - ۲۰۰N
- ۳) نیروی $F = 200N$
- ۴) نیروی تکیه‌گاه - ۲۰۰N

۱۰) جسمی به جرم ۲۰ کیلوگرم، روی سطح افقی در حال حرکت یکنواخت است، نیروی اصطکاک وارد بر این جسم است.

- ۱) برابر صفر
- ۲) ۲۰۰ نیوتون
- ۳) بیشتر از ۲۰۰ نیوتون
- ۴) برابر با نیروی افقی وارد بر جسم



۱۱) هواپیمایی در ارتفاع ثابت با سرعت ثابت در حال حرکت است. نیروی بالابری وارد بر این هواپیما برابر با و نیروی پیشران هواپیما برابر با است.

- ۱) نیروی وزن هواپیما - نیروی مقاومت هوا
 ۲) نیروی مقاومت هوا - نیروی وزن هواپیما
 ۳) نیروی وزن هواپیما - نیروی برآیند نیروها
 ۴) نیروی برآیند نیروها - نیروی مقاومت هوا

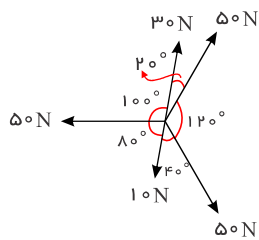
۱۲) نیروی ثابت F به جرم $(m + 5)$ کیلوگرم، شتاب 2 متر بر مربع ثانیه و به جرم $(m - 3)$ کیلوگرم، شتاب 6 متر بر مجذور ثانیه می‌دهد. F چند نیوتون است؟

- ۱) $10N$ ۲) $14N$ ۳) $24N$ ۴) $70N$

۱۳) ماشینی به جرم 800 کیلوگرم با سرعت ثابت 12 متر بر ثانیه در جهت شمال در حال حرکت است. اگر راننده روی پدال گاز فشار وارد کند و در مدت 10 ثانیه سرعت ماشین به 32 متر بر ثانیه افزایش یابد، نیروی خالصی که لازم است ماشین به این سرعت برسد، چند نیوتون است؟

- ۱) 800 نیوتون ۲) 1600 نیوتون ۳) 2400 نیوتون ۴) 400 نیوتون

۱۴) به جسمی 50 کیلوگرمی ساکن، 5 نیرو مطابق شکل وارد می‌شود. سرعت جسم پس از 10 ثانیه چند متر بر ثانیه می‌شود؟



- ۱) 25
 ۲) 4
 ۳) 14
 ۴) 6

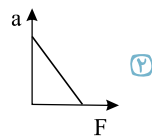
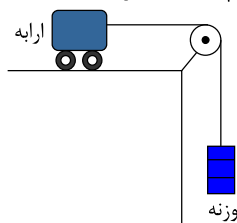
۱۵) جسم A روی جسم B حرکت می‌کند و بین آنها اصطکاک وجود دارد. اگر $m_B = 2m_A$ باشد، نسبت نیرویی که جسم A به جسم B وارد می‌کند، به نیرویی که جسم B به جسم A وارد می‌کند کدام است؟

- ۱) کوچک‌تر از یک ۲) بزرگ‌تر از یک ۳) برابر یک ۴) برابر دو

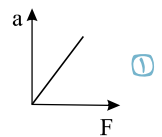
۱۶) نیروی تکیه‌گاه وارد بر جسمی در سطح افقی ماه 32 نیوتون است. با قرار دادن این جسم بر روی سطح افقی زمین، مقدار نیروی وزن جسم حدوداً نیوتون و نیروی عمودی سطح وارد بر جسم در حدود نیوتون خواهد بود. (به ترتیب از راست به چپ) (شتاب جاذبه‌ای زمین $10 \frac{N}{kg}$ و شتاب جاذبه‌ای ماه را $1.6 \frac{N}{kg}$ در نظر بگیرید.)

- ۱) $20 - 20$ ۲) $200 - 200$ ۳) $32 - 32$ ۴) $200 - 20$

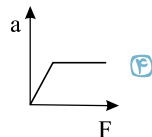
۱۷) در شکل زیر با افزوده شدن وزنه‌ها، شتاب اارابه بیشتر می‌شود. کدام نمودار با فرض ثابت بودن جرم اارابه رابطه بین نیرو و شتاب را به درستی نشان می‌دهد؟



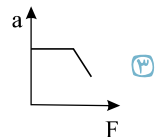
۲



۱



۴



۳

۱۸) دو ماشین اسباب‌بازی یکی با شتاب $5 \frac{N}{kg}$ و دیگری $6 \frac{N}{kg}$ حرکت می‌کنند. اگر جرم هر کدام از این ماشین‌ها 200 گرم باشد، نسبت بیشترین نیروی خالص به کمترین نیروی خالص وارد بر آنها کدام است؟

- ۱) 1 ۲) $1,2$ ۳) $0,1$ ۴) $0,12$

۱۹) لوکوموتیوی به جرم m واگنی به جرم $5m$ را با شتاب $0,5$ متر بر مجذور ثانیه روی ریلی افقی می‌کشد. اگر $\frac{1}{5}$ بار واگن خالی شود، با همان نیرو چه شتابی خواهد گرفت؟

- ۱) $0,4$ ۲) $0,5$ ۳) $0,6$ ۴) $0,625$

پاسخنامه تشریحی

چون سرعت هواپیما ثابت است، نیروی بالابر برابر با نیروی وزن و نیروی پیشران برابر با نیروی مقاومت هوا است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲

$$F_1 = F_2 \rightarrow (m + \Delta) \times 2 = (m - 2) \times 6 \rightarrow 2m + 10 = 6m - 12$$

$$\rightarrow 4m = 22 \rightarrow m = 5.5 \text{ kg}$$

$$F_1 = (m + \Delta) \times 2 \xrightarrow{m=5.5 \text{ kg}} F_1 = F_2 = (5.5 + 5) \times 2 = 21 \text{ N}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳

$$a = \frac{V_2 - V_1}{\Delta t} = \frac{32 - 12}{10} = \frac{20}{10} = 2 \frac{m}{s^2}$$

$$F_{\text{ایند}} = ma \rightarrow F = 800 \text{ kg} \times 2 \frac{m}{s^2} = 1600 \text{ N}$$

سه نیروی ۵۰ نیوتونی متوازن هستند و اثر همدیگر را خنثی می‌کنند و فقط دو نیروی ۳۰ و ۱۰ نیوتون باقی می‌ماند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴

$$F_{\text{خالص}} = 30 \text{ N} - 10 \text{ N} = 20 \text{ N}$$



حال شتاب حاصل از نیروی ۲۰ N را محاسبه می‌کنیم:

$$a = \frac{F}{m} = \frac{20 \text{ N}}{50 \text{ kg}} = 0.4 \frac{m}{s^2}$$

حال اندازه سرعت را پس از ۱۰ ثانیه محاسبه می‌کنیم:

$$a = \frac{v_2 - v_1}{t} \Rightarrow 0.4 = \frac{v_2 - 0}{10} \Rightarrow v_2 = 4 \frac{m}{s}$$

بر طبق قانون سوم نیوتن وقتی دو جسم بر هم نیرو وارد می‌کنند این دو نیرو (نیروی کنش و واکنش) با هم برابر و در جهت خلاف هم هستند و میزان این نیرو ارتباطی با جرم دو جسم ندارد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵

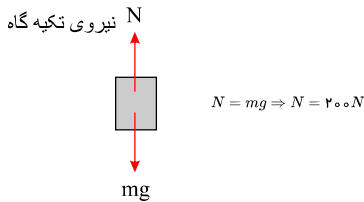
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶

$$W = m \cdot g \rightarrow 20 \text{ ماه} = \frac{32 \text{ N}}{1.6 \frac{N}{\text{kg}}} = 20 \text{ kg}$$

جرم به تعداد ذرات ماده بستگی دارد و همه جا ثابت است.

$$\text{وزن جسم در زمین } W = 20 \times 10 = 200 \text{ N}$$

در حالت عادی در سطح افقی نیروی تکیه‌گاه با نیروی وزن برابر می‌باشد.



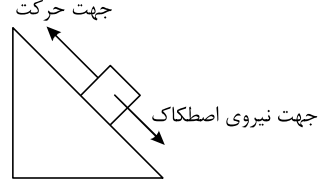
طبق رابطه قانون دوم نیوتون ($a = \frac{F}{m}$) هر چقدر نیروی وارد بر جسم بیشتر باشد شتاب حاصل از آن نیز بیشتر است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸

$$a_1 = \frac{F_1}{m} \Rightarrow 0.5 = \frac{F_1}{0.2} \Rightarrow F_1 = 0.1 \text{ N}$$

$$a_2 = \frac{F_2}{m} \Rightarrow 0.6 = \frac{F_2}{0.2} \Rightarrow F_2 = 0.12 \text{ N}$$

جهت نیروی اصطکاک برخلاف جهت حرکت جسم است، چون جسم به سمت بالای سطح شیب‌دار حرکت می‌کند، جهت نیروی اصطکاک به سمت پایین سطح شیب‌دار است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱



نیروهای کنش و واکنش هم‌اندازه و در خلاف جهت یکدیگرند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲

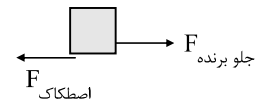
۱ ۲ ۳ ۴ ۳

$$20 \text{ N} - 5 \text{ N} = 15 \text{ N}$$

با توجه به اینکه در صورت سوال نیوتون بر کیلوگرم خواسته، پاسخ ۵ نیوتون بر کیلوگرم می‌شود.

$$a = \frac{F}{m} = \frac{15}{3} = 5 \text{ N/kg}$$

ابتدا با قانون دوم نیوتون نیروی خالص وارد بر جسم را محاسبه می‌کنیم. ۱ ۲ ۳ ۴ ۴



$$F_{\text{ایند}} = ma \rightarrow F_{\text{ایند}} = 15.5 \times 2 = 31 \text{ N}$$

$$F_{\text{ایند}} = F_{\text{جذبند}} - f_{\text{اصطکاک}}$$

$$31 = F_{\text{جذبند}} - 5 \Rightarrow F = 36 \text{ N}$$

نیروی اصطکاک به عواملی چون نیروی عمودی، شرایط سطح‌های تماس از نظر زبری و جنس سطح‌های تماس بستگی دارد و به مساحت سطح‌های تماس بین دو جسم بستگی ندارد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۱ ۲ ۳ ۴ ۶

$$\frac{1 \text{ km}}{h} = \frac{1000}{3600 \text{ s}} = \frac{1}{3.6} \frac{m}{s} \Rightarrow 1 \frac{m}{s} = 3.6 \frac{km}{s}$$

برای محاسبه جرم جسم طبق قانون دوم نیوتون از رابطه $m = \frac{F}{a}$ استفاده می‌کنیم که ۱ ۲ ۳ ۴ ۷

با توجه به داده‌های مسئله باید شتاب را از رابطه: $a = \frac{v_2 - v_1}{t}$ محاسبه کنیم و در فرمول بالا قرار می‌دهیم و جرم جسم را محاسبه می‌کنیم.



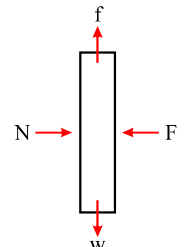
$$a = \frac{5 - 0}{2} = 2.5 \frac{m}{s^2}$$

$$m = \frac{F}{a} = \frac{10}{2.5} = 4 \text{ kg}$$

ممکن است نیرو آتقدر قوی نباشد که سبب تغییر سرعت شود. بنابر قانون اول نیوتون، اگر بر جسمی نیرو وارد نشود جسم ساکن همچنان ساکن باقی می‌ماند و اگر در حال حرکت باشد همچنان به حرکت خود ادامه خواهد داد و تغییری در نحوه حرکت آن ایجاد نخواهد شد؛ یعنی سرعت آن تغییر نخواهد کرد. بنابر قانون سوم نیوتون هر گاه جسمی به جسم دیگر نیرو وارد کند، جسم دوم نیز به جسم اول نیروی هم‌اندازه ولی برخلاف جهت وارد می‌کند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۸

۱ ۲ ۳ ۴ ۹

به کتاب چهار نیرو وارد می‌شود. نیروی F و N با هم برابرند و نیروی W و F (یعنی نیروی وزن کتاب و نیروی اصطکاک ایستایی در آستانه حرکت) برابر هستند. بنابراین جسم در جایش ساکن می‌ماند.



چون جسم دارای حرکت یکنواخت است پس سرعت آن ثابت است. طبق قانون اول نیوتون زمانی سرعت جسم در حال حرکت ثابت است که نیروهای رو به جلو و نیروی مخالف آن متوازن باشند و برآیند آنها صفر باشد. در نتیجه نیروی اصطکاک با نیروی افقی وارد بر جسم برابر است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰



$$\frac{F_p}{F_1} = \frac{0,12}{0,1} = 1,2$$

طبق قانون دوم نیوتون داریم: $F_{\text{بند}} = ma$ از آنجایی که جرم لوکوموتیو m و جرم

واگن $5m$ است، بنابراین $F_{\text{بند}} = 6ma_1 = 6m \times \frac{1}{5}$ بار واگن جرم واگن به $4m$ کاهش می‌یابد و چون $F_{\text{بند}}$ تغییر نکرده است بنابراین داریم:

$$6ma_1 = 5ma_p \rightarrow 6m \times 0,5 = 5m \times a_p \rightarrow a_p = 0,6m/s^2$$

پاسخنامه کلیدی

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |

| | | | | |
|----|---|---|---|---|
| ۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |

| | | | | |
|----|---|---|---|---|
| ۱۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |

| | | | | |
|----|---|---|---|---|
| ۱۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |