

۱- قانون دوم نیوتن را بیان کنید. (فرمول یا توضیح)

« پاسخ »

هرگاه بر جسم نیروی خالصی وارد شود جسم تحت تأثیر نیرو شتاب می‌گیرد که شتاب نسبت مستقیم با نیروی وارد بر جسم دارد و در همان جهت است و با جرم جسم نسبت وارون دارد. یا شتاب مساوی نیروی خالص تقسیم بر جرم است.

۲- چه رابطه‌ای بین نیروهای کنش و واکنش وجود دارد؟ (قانون سوم نیوتن)

« پاسخ »

هرگاه جسمی به جسم دیگر نیرو وارد کند، جسم دوم نیز به جسم اول نیرویی هم‌اندازه ولی در خلاف جهت وارد می‌کند.

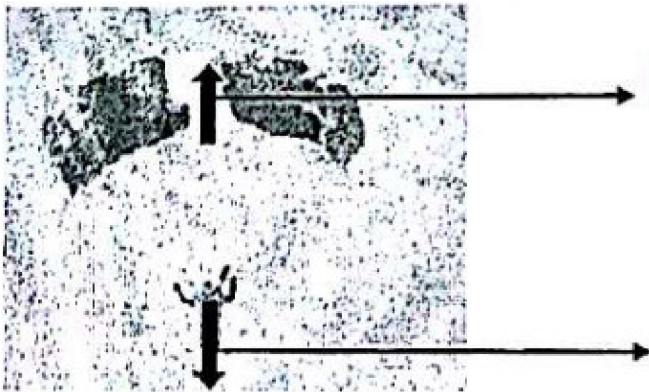
۳- جمله زیر را با استفاده از کلمه‌های داخل پرانتز کامل کنید.

وقتی جسمی را از بالای یک ساختمان رها می‌کنیم، ..... آن سبب می‌شود تا جسم به طرف زمین شتاب پیدا کند. (جرم - وزن)

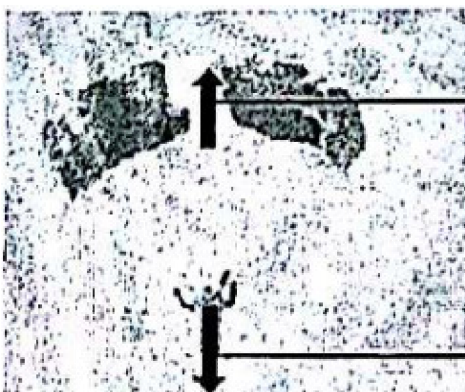
« پاسخ »

وزن

۴- اگر چترباز با سرعت ثابت به طرف زمین در حال حرکت باشد، نیروهای متوازن را در شکل مقابل مشخص کنید.



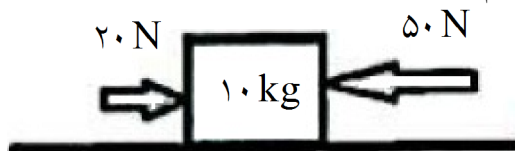
« پاسخ »



نیروی مقاومت هوا

نیروی وزن یا گرانش زمین

۵- علی و سینا جعبه‌ای به جرم ۱۰ کیلوگرم را مطابق شکل زیر هل می‌دهند. این جعبه با چه شتابی حرکت خواهد کرد؟



« پاسخ »

نیروی خالص  $F = 50 - 20 = 30 \text{ N}$

$m = 10 \text{ kg}$

$a = ?$

$\Rightarrow a = \frac{F}{m} = 30 \div 10 = 3 \text{ N/kg}$

۶- هر مورد زیر از کدام یک از قوانین نیوتن پیروی می‌کند؟

الف) دست مریم به شدت به پایه میز برخورد کرده و درد می‌گیرد.

ب) با یک نیروی معین، هر چقدر جرم یک اتومبیل کم باشد، شتاب بیشتری خواهد داشت.

« پاسخ »

(هر مورد ۰/۲۵)

ب) قانون دوم

الف) قانون سوم

۷- جسمی به جرم ۲ kg بر سطح افقی بدون اصطکاک ایده‌آلی قرار دارد. اگر نیروی افقی ۱۰ N به جسم وارد آید، شتابش چقدر خواهد بود؟ (۰/۷۵)



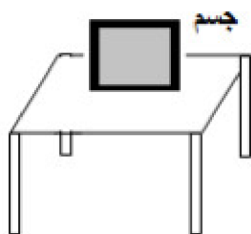
« پاسخ »

$a = F/m \rightarrow a = 10/2 = 5 \text{ N/kg}$

۸- در شکل، بر جسم ساکن روی میز دو نیرو وارد می‌شود. (۰/۵)

الف) نام نیرو وارد شده از طرف جسم به میز و رو به پایین را بنویسید.

ب) نام نیروی وارد شده از طرف میز به جسم و رو به بالا چیست؟



« پاسخ »

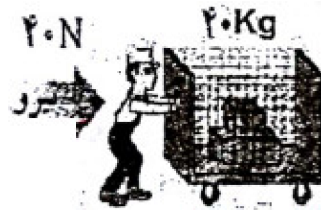
ب) نیروی عمودی سطح (عمودی تکیه‌گاه)

الف) نیروی وزن

۹- در کدام یک از شکل‌های زیر اندازه شتابی که گاری در اثر هل دادن شخص پیدا می‌کند بیشتر است؟ علت انتخاب خود را بنویسید.



شکل الف



شکل ب

« پاسخ »

$$a = \frac{F}{m} = \frac{40}{20} = 2 \frac{m}{s^2} \text{ (الف)}$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{40}{40} = 1 \frac{m}{s^2} \text{ (ب)}$$

گاری در شکل الف شتاب بیشتری پیدا می‌کند.

۱۰- برای آن‌که نیروی خالص وارد بر جسم صفر شود، نیرویی را بر جسم وارد کرده و جهت و اندازه آن را مشخص کنید.



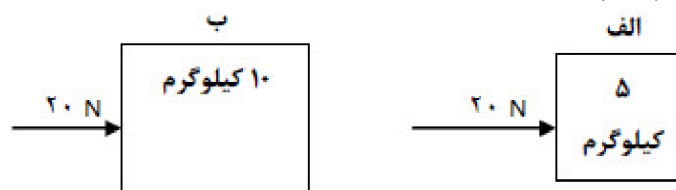
« پاسخ »



اندازه ۴۰ نیوتن (۰/۲۵)

رسم پیکان به سمت چپ (۰/۲۵)

۱۱- با توجه به شکل‌ها پاسخ دهید. (۰/۵)



الف) با توجه به نیروها و جرم اجسام شتاب حرکت کدام جسم بیش‌تر است؟  
 ب) نتیجه می‌گیریم که شتاب حرکت با جرم جسم رابطه ..... (مستقیم و وارون (عکس)) دارد.

« پاسخ »

ب) وارون (عکس) (۰/۲۵)

الف) جسم الف (۰/۲۵)

۱۲- نیروی F به جسمی به جرم m وارد می‌شود و شتاب آن را به  $10 \text{ m/s}^2$  می‌رساند. همان نیرو به جسمی به جرم  $(m+5)$  وارد شده و شتاب آن را  $5 \text{ m/s}^2$  می‌کند. اندازه‌ی F چه قدر است؟

« پاسخ »

جسم ۱

$$a = \frac{f}{m}$$

$$10 = \frac{f}{m}$$

$$f = 10m$$

جسم ۲

$$a = \frac{f}{m}$$

$$5 = \frac{f}{m+5}$$

$$f = 5(m+5)$$

$$f = 5m + 25$$

چون نیرو در هر دو جسم یکسان می‌باشد، پس:

$$f = 5m + 25$$

$$10m = 5m + 25$$

$$10m - 5m = 25$$

$$5m = 25$$

$$m = \frac{25}{5} = 5$$

$$f = 10m \Rightarrow f = 10 \times 5 = 50 \text{ N}$$

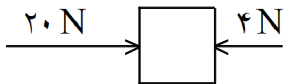
۱۳- جرم جسمی  $10 \text{ kg}$  و وزن آن در سیاره‌ای  $88 \text{ N}$  است. شتاب گرانش این سیاره چقدر است؟

« پاسخ »

$$W = m \cdot g$$

$$88 = 10 \times g$$

$$g = \frac{88}{10} = 8.8 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$



۱۴- در شکل زیر شتاب جسم  $2 \text{ m/s}^2$  است. جرم جسم چند کیلوگرم است؟

« پاسخ »

$$a = \frac{f}{m}$$

$$f = 20 - 4 = 16 \text{ N}$$

$$2 = \frac{16}{m}$$

$$m = \frac{16}{2} = 8 \text{ kg}$$

۱۵- مفاهیم ستون الف را به کلمات ستون ب ارتباط دهید.

- |  |                 |
|--|-----------------|
| الف  | ب               |
| ۱- نیرویی که مانع حرکت جسم می شود.         | a- وزن          |
| ۲- اثر متقابل ۲ جسم بر هم.                 | b- نیروی متوازن |
| ۳- نیروهایی که اثر هم را خنثی می کنند.     | c- اصطکاک       |
| ۴- نیروی گرانش که از طرف زمین وارد می شود. | d- نیروی خالص   |
| ۵- نیرویی که سبب ایجاد شتاب در جسم می شود. | e- نیرو         |

« پاسخ »

(۱ و c) (۲ و e) (۳ و b) (۴ و a) (۵ و d)

۱۶- محمد هنگام بازی به زمین می خورد و بدنش درد می گیرد. می توانید علت درد گرفتن بدن محمد را بنویسید.

« پاسخ »

وقتی محمد زمین می خورد، به زمین نیرو وارد می کند. از طرف زمین هم به همان اندازه به بدن محمد نیرو وارد می شود.

۱۷- جهت نیروی اصطکاک همواره ..... حرکت متحرک است. (در جهت - در خلاف جهت)

« پاسخ »

در خلاف جهت

۱۸- برای این که سرعت حرکت اسکیت سواری کم شود کافی است نیرویی در ..... حرکت وی بر او وارد شود. (جهت - خلاف جهت)

« پاسخ »

خلاف جهت

۱۹- چرا هرچه دو جسم بیشتر بر هم فشرده شوند اصطکاک بیشتر است؟

« پاسخ »

چون در اثر فشرده شدن این تپه ها و چاله ها بیشتر درون هم رفته و بیشتر مانع حرکت شده و نیروی اصطکاک افزایش می یابد.

۲۰- چرا اسکی بازان از چوب های اسکی صیقلی شده استفاده می کنند؟

« پاسخ »

تا نیروی اصطکاک بین چوب های اسکی و برف کم شوند و راحت تر و با سرعت بیشتر سُر بخورند.

۲۱- چرا کوهنوردان از کفش‌های با زیره‌های خاص استفاده می‌کنند؟

« پاسخ »

تا اصطکاک بین کفش و زمین زیاد شود و سر نخورند.

۲۲- نیروی‌های کش و واکنش همواره ..... (هم‌اندازه، با اندازه‌های مختلف) و در ..... (جهت، خلاف جهت) همدیگر هستند.

« پاسخ »

هم‌اندازه - خلاف جهت

۲۳- نیروی کش و واکنش می‌توانند بدون هم نیز وجود داشته باشند. صحیح  غلط

« پاسخ »

غلط است.

۲۴- هرچه جسم ..... باشد نیروی اصطکاک جنبشی کاهش می‌یابد. (سنگین‌تر - سبک‌تر)

« پاسخ »

سبک‌تر

۲۵- نیروی اصطکاک جنبشی به مساحت سطح تماس دو جسم بستگی دارد. صحیح  غلط

« پاسخ »

غلط است. نیروی اصطکاک جنبشی به مساحت سطح تماس دو جسم بستگی ندارد.

۲۶- چرا بین اجسام نیروی اصطکاک وجود دارد؟

« پاسخ »

چون در روی سطح اجسام تپه و چاله‌هایی وجود دارد که به صورت میکروسکوپی هستند و باعث اصطکاک می‌شوند.

۲۷- جدول زیر را کامل کنید.

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

« پاسخ »

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

۲۸- برای کاهش اصطکاک بین دو جسم، دو مثال بزنید.

« پاسخ »

- ۱- روغن مالیدن بین لولاهای در
- ۲- قرار دادن چرخ در کفشهای اسکیت

۲۹- در بعضی موارد می‌خواهیم اصطکاک را زیاد کنیم. برای این گونه موارد دو مثال بزنید.

« پاسخ »

- ۱- پاشیدن خاک اره روی یخ‌ها و برف‌ها در زمستان
- ۲- پوشیدن پوتین یا چکمه در زمستان

۳۰- آیا همیشه می‌خواهیم اصطکاک را افزایش دهیم؟ با یک مثال توضیح دهید.

« پاسخ »

خیر - گاهی می‌خواهیم اصطکاک را کاهش دهیم مثلاً هنگام اسکی بازی یا وقتی بین لولاهای در روغن می‌مالند، اصطکاک کاهش می‌یابد.

۳۱- نیروی اصطکاک بین دو جسم به ..... دو جسم بستگی دارد. (جنس - سرعت)

« پاسخ »

جنس

۳۲- جسمی در حال حرکت است ولی نیرویی روبه جلو به آن وارد نمی‌شود و جسم پس از مدتی متوقف می‌شود. در این مثال نیروی ..... وجود دارد. (اصطکاک ایستایی - اصطکاک جنبشی)

« پاسخ »

اصطکاک جنبشی

۳۳- به جسم نیروی رو به جلو وارد می‌شود اما جسم همچنان ساکن است. در این مثال نیروی ..... وجود دارد. (اصطکاک ایستایی - اصطکاک جنبشی)

« پاسخ »

اصطکاک ایستایی

۳۴- انواع نیروی اصطکاک را نام ببرید و برای هر یک مثالی بزنید.

« پاسخ »

۱- نیروی اصطکاک ایستایی: وقتی جسم سنگینی را با نیروی کمی روی سطح افقی هل می‌دهیم و جسم حرکت نمی‌کند، چون نیروی اصطکاک که در خلاف جهت نیروی ما وارد می‌شود مانع حرکت جسم می‌شود.

۲- نیروی اصطکاک جنبشی: وقتی از هل دادن یا کشیدن جسمی در حال حرکت دست برداریم سرعت جسم کاهش می‌یابد و جسم می‌ایستد، چون نیرو سبب تغییر سرعت جسم می‌شود، نیرویی در خلاف جهت حرکت جسم وارد شده و باعث ایستادن می‌شود.

۳۵- نیرویی که مانع حرکت جسم می‌شود ..... نام دارد. (نیروی واکنش - نیروی اصطکاک)

« پاسخ »

نیروی اصطکاک

۳۶- نیروی اصطکاک را تعریف کنید.

« پاسخ »

نیرویی که در مقابل حرکت مقاومت می‌کند و مانع از حرکت جسم می‌شود را اصطکاک می‌گویند و در خلاف جهت حرکت جسم است.

۳۷- قانون سوم نیوتن را تعریف کنید.

« پاسخ »

هرگاه جسمی به جسم دیگر نیرو وارد کند، جسم دوم نیز به جسم اول نیرویی هم‌اندازه ولی در خلاف جهت وارد می‌کند.



۳۸- در هریک از مثال‌های زیر نیروهای کنش و واکنش را مشخص کنید.  
 الف) قطب‌های هم‌نام دو آهنربا همدیگر را دفع می‌کند.  
 ب) دو بار الکتریکی + و - همدیگر را جذب می‌کنند.

« پاسخ »

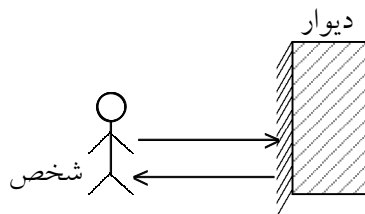
الف) آهنربای اول آهنربای دوم را دفع می‌کند (کنش) و آهنربای دوم آهنربای اول را دفع می‌کند (واکنش).  
 ب) بار + بار - را جذب می‌کند (کنش) و بار منفی نیز بار مثبت را جذب می‌کند (واکنش).

۳۹- نیروهای کنش و واکنش وارد به یک جسم ..... هستند. (در جهت هم- در خلاف جهت هم)

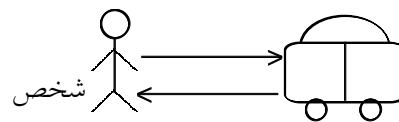
« پاسخ »

در خلاف جهت هم

۴۰- در هریک از شکل‌های زیر نیروی کنش و واکنش را مشخص کنید.



(الف)



(ب)

« پاسخ »

شکل الف)

نیرویی که شخص به دیوار وارد می‌کند: کنش  
 نیرویی که دیوار به شخص وارد می‌کند: واکنش  
 شکل ب)

نیرویی که شخص به ماشین وارد می‌کند: کنش  
 نیرویی که ماشین به شخص وارد می‌کند: واکنش

۴۱- علی ۵۰kg جرم دارد. وزن علی را در زمین و کره ماه حساب کنید.

« پاسخ »

$$W = m \cdot g$$

$$W = ۵ \times ۱۰$$

$$W = ۵۰۰ \text{ N} \text{ وزن در زمین}$$

$$۵۰۰ \times \frac{۱}{۶} \cong ۸۳ \text{ N}$$

۴۲- وزن جسمی  $80\text{N}$  است. جرم جسم چند گرم و چند کیلوگرم است؟

« پاسخ »

$$W = m \cdot g$$

$$80 = m \times 10$$

$$m = \frac{80}{10} = 8 \text{ kg}$$

$$8 \times 1000 = 8000 \text{ gr}$$

۴۳- وزن جسمی به جرم  $20\text{gr}$  را حساب کنید.

« پاسخ »

$$20 \div 1000 = 0.02 \text{ kg}$$

$$W = m \cdot g$$

$$W = 0.02 \times 10 = 0.2\text{N}$$

۴۴- وزن جسمی به جرم  $5\text{gr}$  را حساب کنید.

« پاسخ »

$$5\text{gr} \div 1000 = 0.005 \text{ kg}$$

$$W = m \cdot g$$

$$W = 0.005 \times 10$$

$$W = 0.05\text{N}$$

۴۵- وزن جسمی به جرم  $500\text{gr}$  را حساب کنید.

« پاسخ »

$$500\text{gr} \div 1000 = 0.5 \text{ kg}$$

$$W = m \cdot g$$

$$W = 0.5 \times 10$$

$$W = 5\text{N}$$

۴۶- وزن جسمی  $30\text{N}$  است. جرم آن چند کیلوگرم است؟

« پاسخ »

$$W = m \cdot g$$

$$30 = m \times 10$$

$$m = \frac{30}{10} = 3 \text{ kg}$$

۴۷- وزن جسمی به جرم ۲kg را حساب کنید.

« پاسخ »

نکته: در حل همه‌ی مسایل شتاب جاذبه ۱۰ در نظر گرفته شده است.

$$W = m \cdot g$$

$$W = 2 \times 10$$

$$W = 20 \text{ N}$$

۴۸- فرمول وزن را نوشته و واحد هر یک از کمیت‌های آن را مشخص کنید.

« پاسخ »

$$(w = m \cdot g \text{ (شتاب جاذبه) } \cdot m \text{ (جرم) (وزن)})$$

واحد وزن ← نیوتن (N)

واحد جرم ← کیلوگرم (kg)

واحد شتاب جاذبه ←  $\frac{\text{نیوتن}}{\text{کیلوگرم}} \left( \frac{\text{N}}{\text{kg}} \right)$

۴۹- وسیله‌ی اندازه‌گیری وزن ..... می‌باشد. (ترازو - نیروسنج)

« پاسخ »

نیروسنج

۵۰- الف) وزن را تعریف کنید.

ب) واحد وزن چیست.

ج) وسیله اندازه‌گیری وزن چیست؟

« پاسخ »

الف) وزن: نیروی گرانشی است که از طرف زمین به جرم جسم وارد می‌شود.

ب) نیوتن

ج) نیروسنج

۵۱- شتاب متحرکی  $20 \text{ m/s}^2$  می‌باشد. اگر نیروی پیشران  $80 \text{ N}$  باشد، صرفنظر از نیروی اصطکاک وزن متحرک چقدر است؟

« پاسخ »

$$a = 20 \text{ m/s}^2$$

$$F = 80 \text{ N}$$

وزن = ?

$$a = \frac{f}{m} \quad 20 = \frac{80}{m} \quad m = \frac{80}{20} = 4 \text{ kg}$$

$$W = m \cdot g \quad W = 4 \times 10 \quad W = 40 \text{ N}$$

۵۲- متحرکی به وزن  $30 \text{ N}$ ، با نیروی پیشران  $20 \text{ N}$  در حال حرکت است. اگر نیروی اصطکاک بین متحرک و زمین  $2 \text{ N}$  باشد، شتاب متحرک چقدر می‌باشد؟

« پاسخ »

وزن =  $30 \text{ N}$

نیروی پیشران =  $20 \text{ N}$

نیروی اصطکاک =  $2 \text{ N}$

شتاب = ?

نیروی اصطکاک - نیروی پیشران =  $F = 20 - 2 = 18 \text{ N}$

شتاب جاذبه  $\times$  جرم = وزن  $30 = m \times 10 \quad m = \frac{30}{10} = 3 \text{ kg}$

$$a = \frac{f}{m} \quad a = \frac{18}{3} \quad a = 6 \text{ m/s}^2$$

۵۳- اگر نیروی پیشران اتومبیل اسباب بازی به جرم  $2 \text{ kg}$ ،  $10 \text{ N}$  باشد و نیروی اصطکاک  $4$  نیوتن باشد، شتاب این اتومبیل اسباب بازی چقدر خواهد بود؟

« پاسخ »

نیروی پیشران =  $10 \text{ N}$

نیروی اصطکاک =  $4 \text{ N}$

جرم =  $2 \text{ kg}$

شتاب = ?

نیروی اصطکاک - نیروی پیشران =  $F = 10 - 4 = 6 \text{ N}$

$$a = \frac{f}{m} \Rightarrow a = \frac{6}{2} = 3 \text{ m/s}^2$$

۵۴- نیروی موتور زیاد و جرم کم اتومبیل در خودروهای مسابقه چه اثری بر روی شتاب خودرو می‌گذارد؟

« پاسخ »

خودروهای مسابقه موتورهای قوی دارند تا بتوانند نیروی زیادی را بین جاده و خودرو ایجاد کند و سبک هستند یعنی جرم آنها کم است و چون نیروی زیاد و جرم کم دارند شتاب آنها زیاد است.

۵۵- هرگاه جرم یک جسم ثابت باشد و نیرو افزایش یابد در این صورت شتاب ..... خواهد بود. (افزاینده - کاهنده)

« پاسخ »

افزاینده

۵۶- توضیح دهید در چه صورت شتاب یک متحرک،  $1 \text{ m/s}^2$  می‌شود؟

« پاسخ »

هرگاه نیروی پیشران و جرم متحرک با هم برابر باشند شتاب  $1$  خواهد شد.

۵۷- متحرکی به وزن  $200 \text{ N}$  با سرعت  $20 \text{ m/s}$  و شتاب  $4 \text{ m/s}^2$  در حال حرکت است. نیروی پیشران این متحرک چقدر است؟

« پاسخ »

$$W = 200 \text{ N}$$

$$V = 20 \text{ m/s}$$

$$a = 4 \text{ m/s}^2$$

$$F = ?$$

$$\text{جرم } x = 20 \text{ kg} \quad 200 = x \times 10 \quad 10 \times \text{جرم} = \text{وزن (N)}$$

↓  
kg

$$a = \frac{f}{m} \quad 4 = \frac{f}{20} \quad F = 80 \text{ N}$$

۵۸- متحرکی با شتاب  $۸\text{m/s}^2$  در حال حرکت است. اگر جرم این متحرک  $۸۰۰\text{kg}$  باشد، نیروی وارده توسط موتور چقدر خواهد بود؟

« پاسخ »

$$a = ۸ \text{ m/s}^2$$

$$m = ۸۰۰ \text{ kg}$$

$$f = ?$$

$$a = \frac{f}{m}$$

$$۸ = \frac{f}{۸۰۰} \rightarrow F = ۸ \times ۸۰۰ = ۶۴۰۰ \text{ N}$$

۵۹- علی کالسکه‌ی خواهرش که  $۱۰\text{kg}$  جرم دارد را با نیروی  $۲۰\text{N}$  به طرف جلو هل می‌دهد. شتاب کالسکه چقدر است؟

« پاسخ »

$$m = ۱۰ \text{ kg}$$

$$f = ۲۰\text{N}$$

$$a = ?$$

$$a = \frac{f}{m}$$

$$a = \frac{۲۰}{۱۰} = ۲ \text{ m/s}^2$$

۶۰- قانون دوم نیوتن را بنویسید.

« پاسخ »

$$\text{شتاب} = \frac{\text{نیرو}}{\text{جرم}}$$

نیروی وارد شده به جسم برابر است با شتاب جسم ضربدر جرم جسم

$$a = \frac{f}{m}, F = a.m$$

۶۱- نیرو سبب شتاب گرفتن جسم در همان جهت نیرو می‌شود. صحیح  غلط

« پاسخ »

صحیح است.

۶۲- فرمول شتاب را نوشته و واحدهای هریک از کمیت‌ها را مشخص کنید.

« پاسخ »

$$\text{شتاب جسم} = \frac{\text{نیروی خالص}}{\text{جرم جسم}}$$

$$a = \frac{f}{m}$$

Diagram showing units:  $a$  is  $\text{m/s}^2$ ,  $f$  is  $\text{N}$ , and  $m$  is  $\text{kg}$ .

۶۳- شتاب جسم همواره در ..... نیروی وارد شده به جسم است. (جهت - خلاف)

« پاسخ »

جهت

۶۴- شتاب جسم با جرم جسم نسبت ..... دارد. (مستقیم - وارون)

« پاسخ »

وارون

۶۵- شتاب جسم با نیروی وارد بر جسم نسبت ..... دارد. (مستقیم - وارون)

« پاسخ »

مستقیم