

Силы

Задание 24.1. Заполните пропуски в тексте, используя слова: *векторная; сила; скорость; первое; F ; приложения; односторонним; направление; модуль*.

Действие одного тела на другое не может быть _____. Если первое тело действует на второе, то и второе действует на _____. В результате взаимодействия оба тела могут изменить свою форму или _____. Мерой воздействия одного тела на другое является _____. Сила — _____ величина. На чертеже силу изображают в виде отрезка прямой со стрелкой на конце, при этом: *начало отрезка* есть точка _____ силы, *направление* стрелки указывает _____ силы, *длина отрезка* условно обозначает в некотором масштабе _____ силы, рядом со стрелкой пишется *обозначение* _____.

М **Задание 24.2.** На рисунке *а* показана сила, с которой палец действует на мяч.

а) Покажите на рисунках *б* и *в* силу воздействия пальца на мяч.

б) Каков будет результат действия силы на мяч в каждом случае? Зачеркните в таблице ненужные слова.

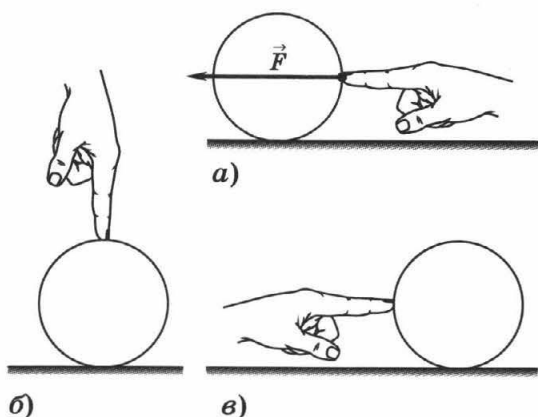


Рисунок	Результат действия силы
<i>а</i>	Деформация, изменение скорости
<i>б</i>	Деформация, изменение скорости
<i>в</i>	Деформация, изменение скорости

в) Сделайте вывод.

Результат действия силы зависит от _____
_____.

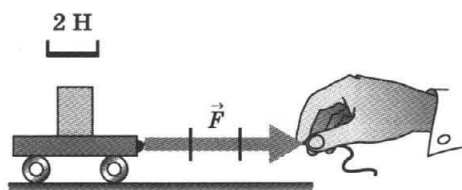
Единицей силы в Международной системе единиц (СИ) является

1 Н (ньютон).

Для измерения силы используются также и другие единицы, например:
кН (килоньютон), мН (миллиньютон).

М Задание 24.3. Определите модуль силы \vec{F} , действующей на тележку со стороны нити.

$$F = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Н}$$



М Задание 24.4. Женщина катит коляску, прикладывая горизонтально направленную силу, по модулю равную 75 Н. Изобразите в масштабе эту силу на рисунке.



М Задание 24.5. Выразите значения силы в ньютонах.

$$1 \text{ кН} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Н}$$

$$1 \text{ мН} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Н}$$

$$0,05 \text{ кН} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Н}$$

$$25 \text{ мН} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Н}$$

$$0,003 \text{ кН} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Н}$$

$$400 \text{ мН} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Н}$$

М Задание 24.6. Запишите значения силы в указанных кратных и дольных единицах.

$$3000 \text{ Н} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ кН}$$

$$0,004 \text{ Н} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ мН}$$

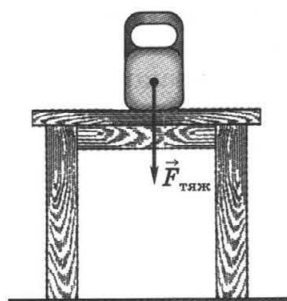
$$780 \text{ Н} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ кН}$$

$$0,67 \text{ Н} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ мН}$$

$$20 \text{ Н} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ кН}$$

$$0,8 \text{ Н} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ мН}$$

Задание 25.1. а) Заполните пропуски в тексте.

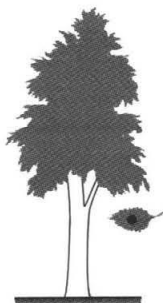


На рисунке *а* сила тяжести, действующая на тело, изображена стрелкой, начинающейся в центре _____ и направленной _____.

Рядом со стрелкой написано: _____.

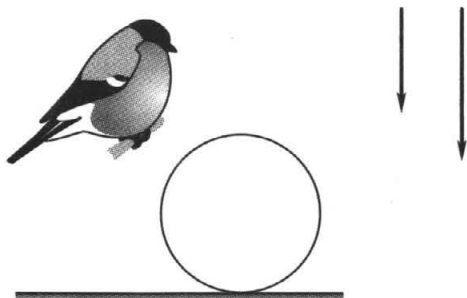
а)

б) На рисунке *б* изобразите силу тяжести, действующую на летящий по воздуху листочек.

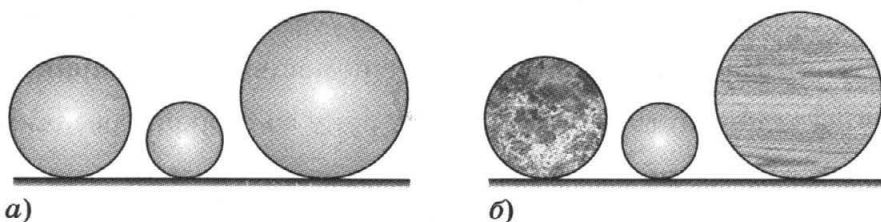


б)

Задание 25.2. Используя стрелки-заготовки, изобразите силу тяжести, действующую на снегиря и на снежный ком.



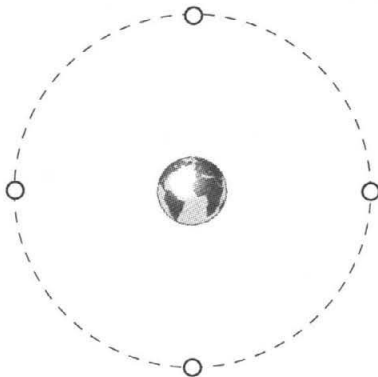
Задание 25.3. На рисунке *a* изображены шары, изготовленные из одного материала, а на рисунке *б* — шары равной массы. Изобразите силу тяжести, действующую на каждое тело, используя стрелки разной или одинаковой длины.



Задание 25.4. Изобразите на рисунке силу тяжести, действующую на учеников, находящихся в разных точках земного шара.

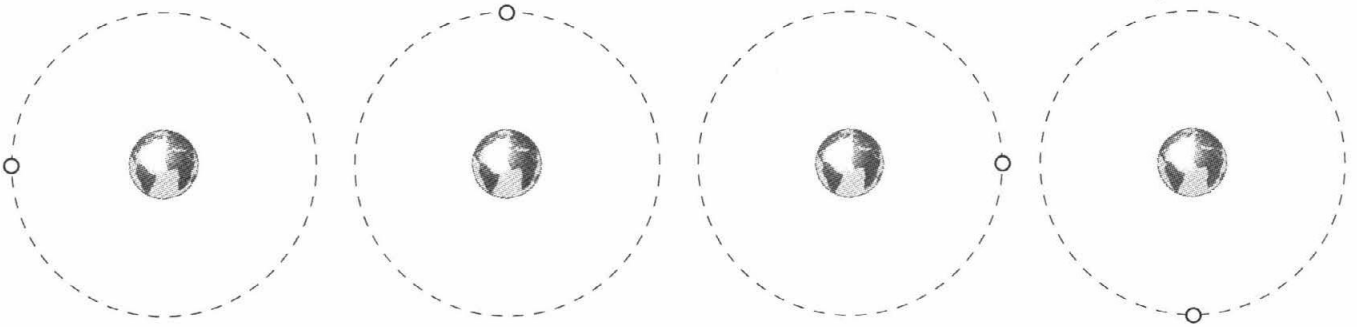


Задание 25.5. Как известно, Луна вращается вокруг Земли. Изобразите на рисунке силу тяжести, действующую на Луну со стороны Земли, в разных точках её траектории.

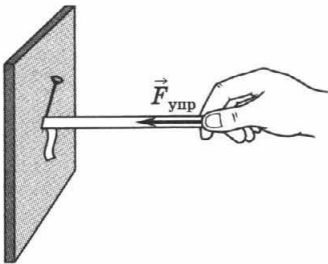


Задание 25.6. По закону всемирного тяготения все тела взаимно притягиваются друг к другу. Поэтому не только Земля притягивает к себе Луну, но и Луна постоянно действует

на Землю с некоторой силой. Изобразите силу, действующую на Землю со стороны Луны, в разных точках её траектории.

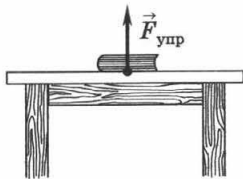


Задание 26.1. Вставьте в текст пропущенные слова.



При деформации тела под действием некоторой силы в теле возникает сила _____, *препятствующая* этой деформации. Например, если к стене с помощью гвоздя прикрепить резинку и потянуть её рукой, то на руку со стороны резинки будет действовать сила _____, направленная к _____. Точкой приложения силы упругости является точка _____ взаимодействующих тел.

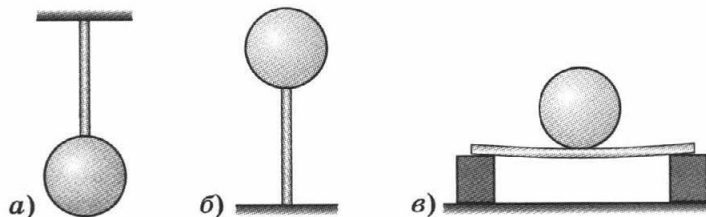
Задание 26.2. а) Заполните пропуски в тексте.



На рисунке стрелкой изображена сила упругости, которая действует на книгу со стороны стола. Точкой приложения этой силы является точка контакта _____ и _____. Направление стрелки совпадает с направлением действия силы упругости со стороны _____ на _____, рядом со стрелкой написано обозначение: _____. Кроме силы упругости на книгу действует и сила _____, направленная _____. Книга под действием двух сил покоится, значит, эти две силы равны по модулю и на рисунке обозначаются стрелками _____ длины.

б) Изобразите на рисунке силу тяжести, действующую на книгу.

Задание 26.3. Изобразите на рисунке силу упругости, действующую со стороны стержня на шарик, в трёх случаях: при *растяжении* стержня (рис. а), при *сжатии* (рис. б) и при *изгибе* (рис. в).



Задание 26.4. Заполните пропуски в тексте.

Соотношение между силой упругости пружины и её удлинением $F_{\text{упр}} = k\Delta l$ называется законом _____ по имени его первооткрывателя, а коэффициент пропорциональности k называется _____ пружины. Жёсткость пружины зависит от _____.

Закон Гука справедлив только при _____ деформации. Чем больше жёсткость пружины, тем _____ силу надо приложить, чтобы растянуть её на 1 см. При малых удлинениях Δl закон Гука справедлив и для резиновых жгутов, и для металлических проволок и стержней. Из закона Гука можно определить жёсткость тела: $k = \text{_____}$.

Задание 26.5. Какова сила упругости, возникающая в резиновом жгуте после растяжения, если его длина в недеформированном состоянии $l_0 = 30$ см, а после растяжения $l = 34$ см? Жёсткость резинового жгута $k = 10 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$.

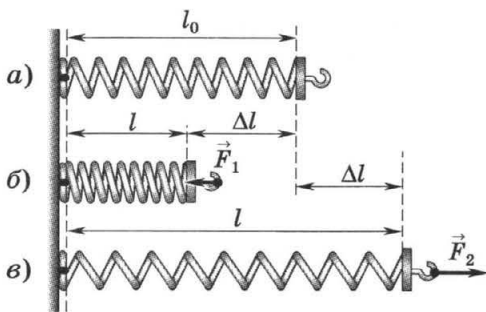
Дано: _____

СИ

Решение:

Ответ:

Задание 26.6. На рисунке *a* изображена пружина длиной l_0 в недеформированном состоянии, а на рисунках *б* и *в* — та же пружина, но соответственно в сжатом (под действием силы \vec{F}_1) и растянутом (под действием силы \vec{F}_2) состояниях. Модуль силы упругости при деформации пружины определяется по закону Гука: $F_{\text{упр}} = k\Delta l$, где $\Delta l = |l - l_0|$ — абсолютная величина удлинения пружины, т. е. при сжатии $\Delta l = l_0 - l$ (см. рис. *б*), а при растяжении $\Delta l = l - l_0$ (см. рис. *в*). Учеником проделано несколько опытов по сжатию и растягиванию пружины. Результаты измерений частично занесены в таблицы. Заполните пустые клетки каждой таблицы.



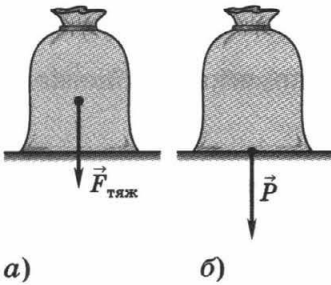
а) Опыты по сжатию пружины (см. рис. *б*).

№ опыта	1	2	3	4	5	6
l , см	5,0	4,5		3,6		2,7
Δl , см	0		1,0		1,8	

б) Опыты по растягиванию пружины (см. рис. *в*).

№ опыта	1	2	3	4	5	6
l , см	5,0	5,5		7,0		8,5
Δl , см	0		1,0		2,5	

Задание 27.1. Заполните пропуски в тексте, используя слова: *подвес; Земля; центр; контакт; опора; равны* и выбрав нужный знак: $>$, $<$, $=$.

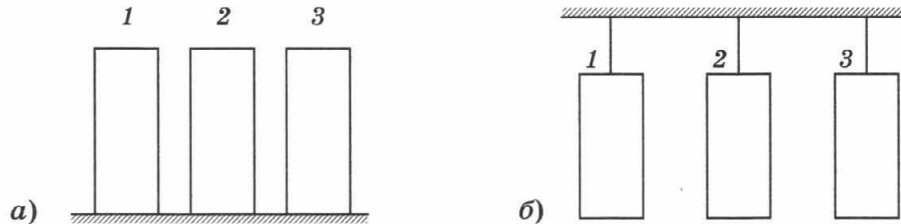


Весом тела называют силу, с которой тело вследствие притяжения к _____ действует на _____ или _____. На рисунке *a* сила тяжести $\vec{F}_{\text{тяж}}$ изображена стрелкой, начинающейся в _____ тела, а вес тела \vec{P} изображён стрелкой, начинающейся в точке _____ тела и опоры. Если мешок и опора неподвижны, то числовые значения (*модули*) этих сил _____ между собой, т. е. $P \square F_{\text{тяж}}$.

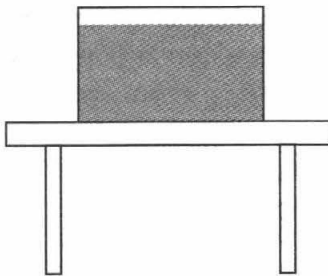
Задание 27.2. На рисунках *a* и *б* изобразите:

- 1) силу тяжести, действующую на цилиндр 1 (синим цветом);
- 2) силу упругости опоры или подвеса, действующую на цилиндр 2 (чёрным цветом);
- 3) вес цилиндра 3 (зелёным цветом).

Указание: обозначение рядом с каждой стрелкой напишите тем же цветом.

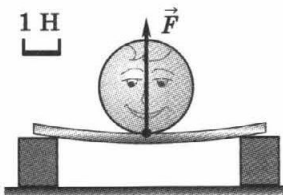


Задание 27.3. Изобразите на рисунке разным цветом три силы:



- а) силу тяжести, действующую на аквариум (синим);
- б) силу упругости стола, действующую на аквариум (чёрным);
- в) вес аквариума (зелёным).

Задание 27.4. а) Заполните пропуски в тексте, ответив на вопросы, приведённые в скобках.



На рисунке стрелкой изображена сила, которая действует на _____ (кого?) со стороны _____ (чего?). Эта сила по модулю равна _____ Н, направлена _____ (куда?) и приложена к _____ (кому?) в точке _____ (какой?) тела и опоры. Поскольку тела — _____ (кто?) и _____ (что?) *взаимодействуют*, то _____ (кто?) также воздействует на _____ (что?) с силой, направленной _____ (куда?).

б) Изобразите в масштабе силу, с которой колобок действует на доску. Как называется эта сила? _____

Задание 28.1. Массы трёх тел равны $m_1 = 400$ г, $m_2 = 0,44$ кг, $m_3 = 4,4$ т. Вычислите значения силы тяжести, действующей на каждое тело, считая $g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

$$F_{\text{тяж } 1} = \frac{\quad}{\text{формула}} = \underline{\hspace{10cm}}$$

$$F_{\text{тяж } 2} = \frac{\quad}{\text{формула}} = \underline{\hspace{10cm}}$$

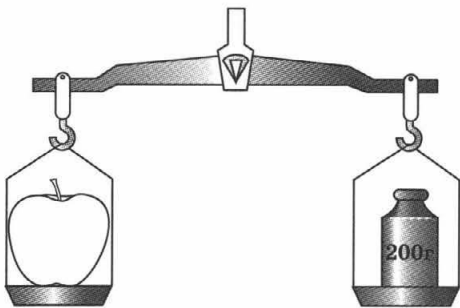
$$F_{\text{тяж } 3} = \frac{\quad}{\text{формула}} = \underline{\hspace{10cm}}$$

Задание 28.2. Шоколадка массой 100 г лежит на столе. Определите силу тяжести, действующую на шоколадку, и её вес.

Дано:	СИ	Решение:

Ответ:

М Задание 28.3. На весах уравновешено яблоко с помощью гири.



а) Определите массу яблока, силу тяжести, действующую на него, и вес яблока.

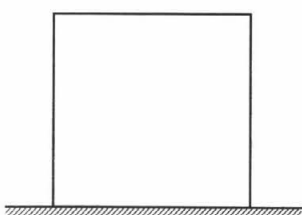
$$m = \underline{\hspace{10cm}}$$

$$F_{\text{тяж}} = \underline{\hspace{10cm}}$$

$$P = \underline{\hspace{10cm}}$$

б) Нарисуйте в масштабе разными цветами действующие на яблоко силу тяжести (синим) и силу упругости (чёрным), а также вес яблока (зелёным). Как соотносятся между собой длины стрелок, обозначающих эти три силы?

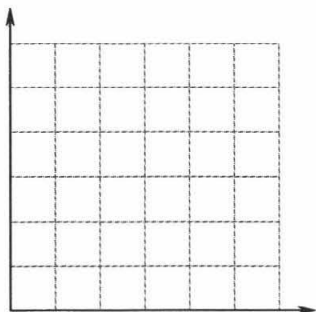
Задание 28.4. Куб со стороной 1 м *наполовину* заполнен водой. Покажите на рисунке уровень воды. Изобразите силу тяжести, действующую на воду, и вычислите модуль этой силы.



Дано:	Решение:

Ответ:

М **Задание 28.5.** Используя данные таблицы, постройте график зависимости силы тяжести, действующей на различные тела, от их массы.



№ тела	1	2	3
Масса тела m, г	550	400	300
Сила тяжести $F_{\text{тяж}}$, Н	5,5	4,0	3,0

М **Задание 29.1.** Заполните таблицу, вписывая названия планет в порядке возрастания расстояния от этих планет до Солнца.

Планеты земной группы	Планеты-гиганты	Астероиды

Задание 29.2. Среди восьми больших планет Солнечной системы наименьшую массу имеет Меркурий. Используя данные, приведённые в § 29, оцените, во сколько раз масса Меркурия меньше массы самой большой планеты Солнечной системы.

Дано:

Решение:

--

Ответ:

М **Задание 29.3.** Используя Интернет, заполните таблицу по образцу.

Планета	Спутники планеты
Земля	Луна

Задание 29.4. Перечислите характерные черты:

а) планет земной группы:

б) планет-гигантов:

в) комет:

Задание 29.5. Определите вес гири массой 100 г на планете Земля, её спутнике Луне и на астероиде Веста.

1) Для выполнения задания выпишите из § 29 учебника необходимые данные.

Для Луны: _____

Для Весты: _____

2) Проведите необходимые вычисления.

На Земле: _____

На Луне: _____

На Весте: _____

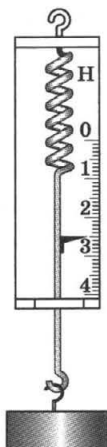
Задание 29.6. Используя знания, полученные в курсе географии, допишите предложения, в которых указывается, с какими астрономическими явлениями человек связывает следующие понятия:

сутки — это интервал времени, за который _____
_____;

месяц — это интервал времени, за который _____
_____;

год — это интервал времени, за который _____
_____.

М Задание 30.1. Заполните пропуски в тексте.



Прибор, изображённый на рисунке, называется _____.

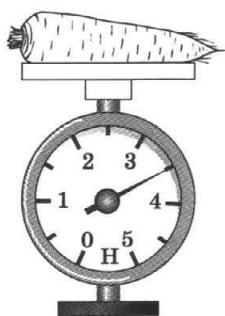
С его помощью можно измерить _____.

Цена деления прибора составляет _____.

Показание этого прибора следует записать в виде:

$$F = (\text{_____} \pm \text{_____}) \text{ Н.}$$

М Задание 30.2. а) Определите цену деления шкалы динамометра.



б) Запишите показания прибора с учётом погрешности измерения.

$$F = (\text{_____} \pm \text{_____}) \text{ Н.}$$

в) С какой силой сжимается пружина динамометра под действием груза?

г) В масштабе $0,5 \text{ см} = 1 \text{ Н}$ изобразите на рисунке вес моркови.

д) В том же масштабе изобразите силу упругости, действующую на овощ со стороны столика динамометра.

Задание 30.3. Какова жёсткость пружины динамометра, если под действием силы 1 Н она растягивается на 2,5 см?

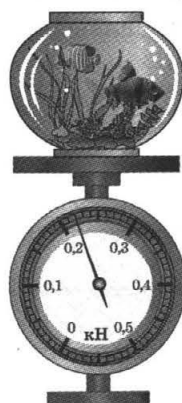
Дано:

СИ

Решение:

Ответ:

М Задание 30.4. а) Рассмотрите рисунок и заполните пропуски в тексте.



Цена деления шкалы динамометра равна _____.

Показание прибора: $F = \text{_____} \text{ кН} = \text{_____} \text{ Н.}$

б) Определите вес, силу тяжести и массу аквариума.

$$P = \text{_____} \text{ Н}$$

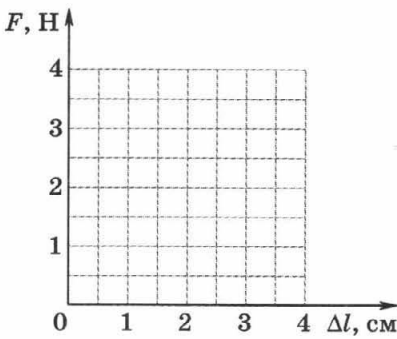
$$F_{\text{тяж}} = \text{_____} \text{ Н}$$

$$m = \text{_____} = \text{_____} \text{ кг}$$

формула

М Задание 30.5. К пружине поочерёдно подвешивали разное количество грузов массой по 102 г и при этом измеряли длину пружины l . Полученные данные записали в таблицу.

Количество грузов	Модуль силы F , Н	Длина пружины l , см	Удлинение пружины Δl , см
0	0	4,0	0
1	1	4,5	0,5
2		5,0	
3		5,5	
4		6,0	

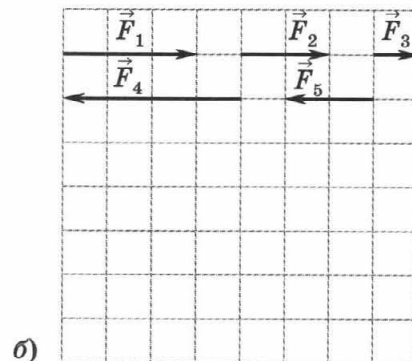
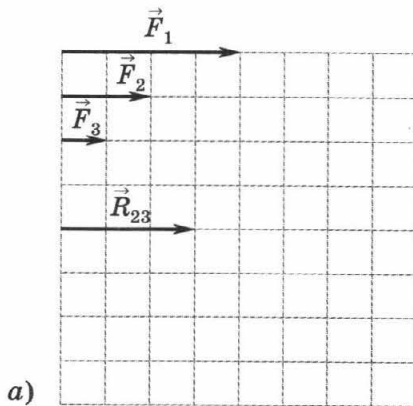


- а) Заполните в таблице пустые клетки.
 б) Используя данные таблицы, постройте график зависимости приложенной к пружине силы F от её удлинения Δl .
 в) Вычислите жёсткость пружины, учитывая, что сила упругости, возникающая в пружине, равна по модулю приложенной к ней силе.

$k = \frac{\text{Н}}{\text{м}} = \frac{\text{Н}}{\text{м}}$
 формула

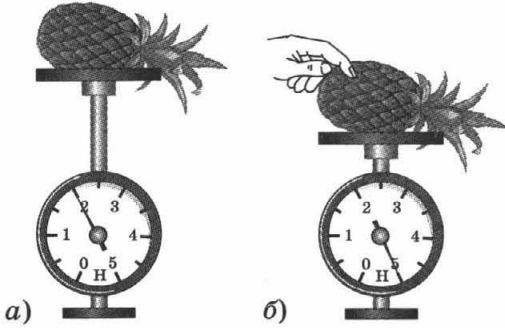
Задание 31.1. На тело действуют силы 5 Н и 6 Н, направленные по одной прямой. Чему равна равнодействующая этих сил? Рассмотрите все возможные случаи.

М Задание 31.2. а) На рисунке а приведены три силы $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$ и равнодействующая $\vec{R}_{23} = \vec{F}_2 + \vec{F}_3$. Постройте равнодействующую сил: $\vec{F}_1 + \vec{F}_3; \vec{F}_1 + \vec{F}_2; \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$.



б) На рисунке б изображены пять сил. Постройте равнодействующую сил: $\vec{F}_1 + \vec{F}_5; \vec{F}_3 + \vec{F}_4; \vec{F}_4 + \vec{F}_2$.

- М Задание 31.3.** Определите силу, с которой палец давит на чашу весов (рис. б), заполнив пропуски в тексте.



На столик динамометра (рис. а) действуют две силы: сила упругости пружины весов $\vec{F}_{\text{упр}}$ (вверх) и вес ананаса \vec{P} (вниз). Так как столик неподвижен, то равнодействующая этих сил: $R = F_{\text{упр}} - P = 0$. Тогда $F_{\text{упр}} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Н.}$

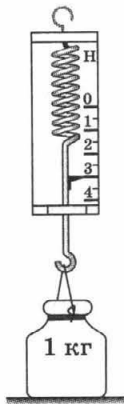
На столик динамометра (см. рис. б) действуют три силы: _____.

Столик неподвижен, и равнодействующая этих сил $R = \underline{\hspace{2cm}} = 0$.

Следовательно, палец давит на ананас с силой

$F = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Н.}$

- М Задание 31.4.** а) Перечислите три силы, действующие на стоящую на столе гирю. Чему равна равнодействующая этих сил?



б) Изобразите на рисунке эти три силы.

в) Определите значение каждой силы, действующей на гирю.

г) Определите силу, с которой гиря давит на стол.

- Задание 31.5.** Грузчик массой 70 кг держит на плечах ящик весом 200 Н. Определите силу упругости опоры, на которой стоит грузчик с ящиком.

Дано:

Решение:

Ответ:

- Задание 32.1.** Заполните пропуски в тексте, используя слова: смазка; движение; отшлифовать; неровности; увеличиваться; притягиваться; вдоль.

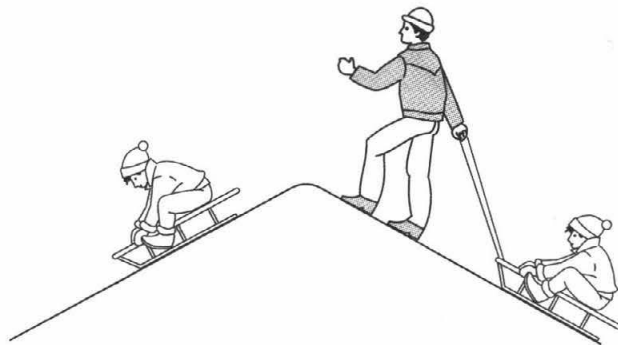
Сила трения — это сила, препятствующая _____ тел относительно друг друга и направленная _____ поверхности взаимодейст-

вующих тел. Существуют две причины возникновения силы трения между соприкасающимися поверхностями: _____ цепляются друг за друга, и молекулы соприкасающихся частей тел _____ друг к другу. Значение первого фактора снижается, если поверхность тела _____, но при этом значение второго фактора возрастёт, так как _____ число молекул, приблизившихся друг к другу на достаточно малое расстояние. Обе причины можно устранить, применив _____ — вещество, которое уменьшает силу трения во много раз.

Задание 32.2. Вставьте в текст недостающие слова.

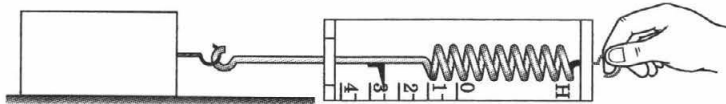
Для того чтобы сдвинуть тяжёлый груз, люди ещё в древности под него подкладывали валки (цилиндрические палки). Это можно объяснить тем, что при прочих равных условиях сила трения _____ больше силы трения _____.

М Задание 32.3. Изобразите силу трения скольжения, действующую на санки, которые тянут в гору и которые съезжают с горы.



М Задание 32.4. Брусок с помощью динамометра равномерно перемещают по горизонтальной поверхности.

а) Изобразите на рисунке все силы, действующие на брусок.

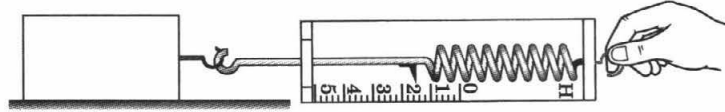


б) Как соотносятся между собой модули сил, направленных горизонтально: _____; вертикально: _____?

Задание 33.1. а) Заполните пропуски в тексте.

Брусок, изображённый на рисунке, остаётся неподвижным, что означает: приложенные к бруску вертикально направленные силы (сила тяжести и сила упругости) уравниваются друг друга, и горизонтально направленные

ные силы (сила трения и сила упругости пружины) также уравновешивают друг друга. При этом сила упругости пружины, действующая на брусок, равна _____ Н. Следовательно, сила трения, действующая на брусок со стороны стола, равна _____ Н и является силой трения _____ (покоя, скольжения, качения).

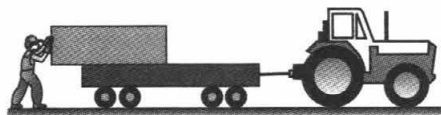


б) Изобразите на рисунке действующие на брусок силу упругости пружины и силу трения.

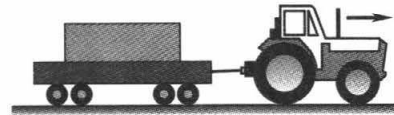
Задание 33.2. Вставьте в текст пропущенное слово, используя слова, приведённые в скобках.

С помощью транспортёра перемещают различные грузы. При этом груз удерживается на ленте транспортёра благодаря силе трения _____ (покоя, скольжения, качения).

М Задание 33.3. Грузчик вдвигает ящик на неподвижный прицеп (рис. а), и тот же ящик везут на прицепе по горизонтальной дороге (рис. б).



а)



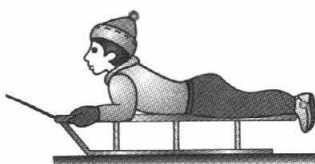
б)

а) На каждом из рисунков изобразите силу трения, действующую на ящик.

б) Заполните пропуски в тексте.

При перемещении ящика по неподвижному прицепу (см. рис. а) на него действует сила трения _____, которая *препятствует* передвижению ящика. При движении ящика по дороге вместе с прицепом (см. рис. б) на него со стороны прицепа действует сила трения _____, которая и заставляет его *двигаться* вместе с прицепом.

М Задание 33.4. Санки с мальчиком тянут равномерно по снегу.



а) Вставьте в предложение пропущенные слова.

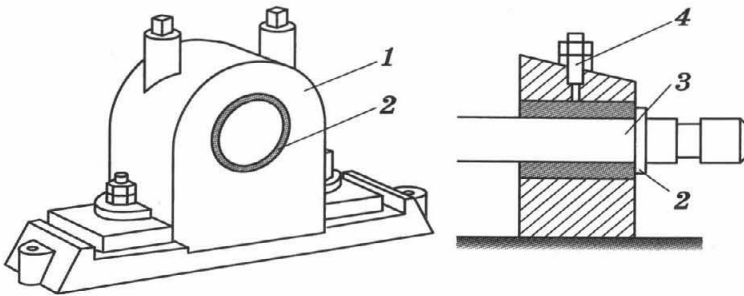
Мальчик движется относительно Земли *благодаря* тому, что существует сила трения между _____ и _____.

б) Изобразите на рисунке силу трения, благодаря которой мальчик движется относительно Земли.

М Задание 34.1. Приведите примеры, когда сила трения в быту и в технике мешает или помогает осуществлению протекающих процессов. Заполните таблицу.

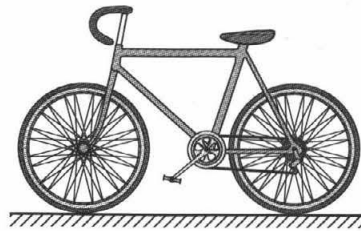
Сила трения мешает	Сила трения помогает

М Задание 34.2. На рисунке схематично показано устройство подшипника скольжения, в котором вал при вращении скользит по поверхности вкладыша. Отдельные детали конструкции на рисунке обозначены цифрами, а в таблице даны их названия. Заполните пустые клетки таблицы соответствующими цифрами.



Деталь	Обозначение
Корпус подшипника	
Вкладыш	
Отверстие для смазки	
Вал	

М Задание 34.3. Отметьте на рисунке части велосипеда, в конструкции которых используются шариковые подшипники.



М Задание 34.4. Объясните, почему автомобилисты меняют колёса автомобилей на новые, когда поверхность шин снашивается и становится гладкой.

Л
