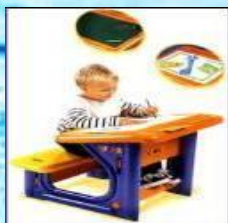
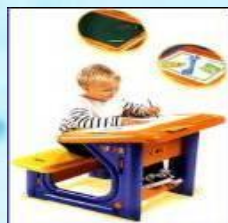
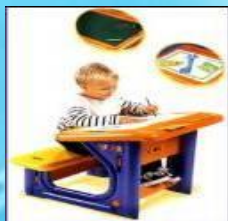




*С началом нового урока,
уважаемые ученики !*



Бадаев Анатолий Никандрович

Ангола 2006 – 2009 гг



Свободное падение тел. Движение тела, брошенного вертикально вверх. Невесомость.	16.10
Практикум по решению задач	21.10
<u>Лаб. работа № 2</u> «Исследование свободного падения тел»	23.10
Закон Всемирного тяготения.	06.11
Ускорение свободного падения на Земле и других небесных телах. Открытие планет Нептун и Плутон.	11.11
Прямолинейное и криволинейное движение. Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью.	13.11
Искусственные спутники Земли.	18.11
Решение задач. Исследовательская работа учащегося по теме: 1) «Есть ли жизнь в космосе»; 2) «ИСЗ»	20.11
Импульс тела. Закон сохранения импульса.	25.11
Решение задач.	27.11
Реактивное движение. Ракеты.	02.12
<u>Контрольная работа №2</u> <u>по теме</u> «Законы Ньютона. Закон сохранения импульса»	04.12

Домашнее задание на 18 уроке:

§§ 20

ГОТОВИМСЯ
к контрольной работе



1 вариант

1. Определите ускорение мяча массой 0,5 кг, когда на него действует сила 50 Н.
2. Из баллистического пистолета, расположенного на высоте 0,49 м, вылетает шарик со скоростью 5 м/с, направленной горизонтально. Определите дальность полета шарика.
3. После толчка вагон массой 20 т остановился через 50 с, пройдя расстояние 125 м. Определите тормозящую силу.
4. Автомобиль движется по горизонтальному участку пути со скоростью 20 м/с. Определите минимальное время движения автомобиля до полной остановки при торможении, если коэффициент трения колес о дорогу равен 0,4. Ускорение свободного падения считать 10 м/с^2 .
5. Масса автомобиля с грузом 3 т, а скорость его движения 20 м/с. Чему будет равна сила давления автомобиля в верхней точке выпуклого моста, радиус кривизны моста 50 м?
6. Почему разрывается трос при резком подъеме тяжелого груза и не разрывается при его медленном подъеме?

2 вариант

1. Какую массу имеет лодка, если под действием силы 100 Н она движется с ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$?
2. Мяч, брошенный горизонтально со скоростью 12 м/с, упал на Землю через 3 с. С какой высоты был брошен мяч? Какова дальность его полета?
3. Автомобиль массой 3200 кг за 15 с от начала движения развил скорость 9 м/с. Определите силу, сообщающую ускорение автомобилю.
4. Через сколько времени после начала аварийного торможения остановится автобус, движущийся со скоростью 12 м/с, если коэффициент трения при аварийном торможении равен 0,4?
5. Автомашина массой 2000 кг движется со скоростью 36 км/ч по вогнутому мосту. Радиус кривизны моста 100 м. С какой силой давит автомашина на мост, проезжая через его середину?
6. Какие часы целесообразно применять во время космического полета: гиревые с маятником или пружинные?

Какое ускорение сообщает спортсмен ядру массой 5 кг, если толкает его с силой 1000 Н?

2. С самолета, летящего горизонтально со скоростью 144 км/ч, сбросил пакет с почтой. На какой высоте летел самолет, если за время падения пакет сместился по горизонтальному направлению на 152 м? Сопротивление воздуха не учитывать.
3. Поезд массой 1500 т увеличил скорость от 5 до 10 м/с в течение 3 мин. Определите силу, сообщающую поезду ускорение.
4. Автомобиль движется по горизонтальному участку пути со скоростью 72 км/ч. Какой путь он пройдет до полной остановки при экстренном торможении, если коэффициент трения колес о дорогу 0,5?
5. Автомобиль массой 1500 кг движется по выпуклому мосту, радиус кривизны которого 75 м, со скоростью 15 м/с. Определите вес этого автомобиля в средней точке моста.
6. Почему ускорение свободного падения на экваторе Земли больше, чем на ее полюсах?

3 вариант

1. Тело движется с ускорением 2 м/с^2 под действием силы 12 Н. Определите массу тела.

2. С самолета, летящего на высоте 1860 м со скоростью 360 км/ч, выпал груз. На каком расстоянии от этого места в горизонтальном направлении груз упадет на землю? Сопротивлением воздуха пренебречь.
3. Паровоз толкнул вагон массой 30 т, стоящий на горизонтальном пути. Вагон начал двигаться со скоростью 0,5 м/с. Определите силу удара, если его длительность 1 с.
4. Мотоциклист, движущийся по горизонтальной дороге со скоростью 10 м/с, начинает торможение. Чему равен тормозной путь мотоцикла при коэффициенте трения колес о дорогу, равном 0,5?
5. Мост, прогибаясь под тяжестью поезда массой 400 т, образует дугу радиусом 2000 м. Определите силу давления поезда в середине моста. Скорость поезда считать постоянной и равной 20 м/с.
6. Почему предметы, находящиеся в комнате, несмотря на их взаимное притяжение, не приближаются друг к другу?

4 вариант

1. Автомобиль массой 2 000 кг за 15 с от начала движения развил скорость 9 м/с. Определите силу, сообщающую ускорение автомобилю?

Урок № 18

2. Автомобиль движется по горизонтальному участку пути со скоростью 108 км/ч. Какой путь он пройдет до полной остановки при экстренном торможении, если коэффициент трения колес о дорогу 0,5?

3. Через сколько времени после начала торможения остановится автобус, движущийся со скоростью 15 м/с, если коэффициент трения при аварийном торможении равен 0,4?

Работаем в группах по 4-5 учеников. Предварительную оценку выставляет ученик, первым защитивший решение всех задач.

4. Какие часы целесообразно применять во время космического полета: гиревые с маятником или пружинные?

Время работы 15 минут

Как обозначаются и в каких единицах измеряются

Путь, расстояние, длина - $l ; S$ - (м)

Скорость - v - (м/с); (1 км/ч = 1 : 3,6 м/с)

Время - t - (сек); (1 час = 3 600 сек)

Масса - m - (кг); (1 кг = 1000 г)

Сила - F - (Н); $F = m a$; $F_T = \mu m g$;
 $F_{цс} = m v^2 : R$

Ускорение - a - (м/с²); $a = F : m$; $a = (v_k - v_o) : t$

Как обозначаются и в каких единицах измеряются

Путь; перемещение -
 l (м); \vec{S} (м)

$$S = S_0 + v_0 t + at^2/2$$

Высота - h (м)

$$h = h_0 + v_0 t + gt^2/2$$

Время - t (сек);

Масса - m (Кг)

Сила; вес - \vec{F} (Н); \vec{P} (Н)

$$F = P = mg$$

Сила (центростремительная) - $F_{\text{цс}}$ (Н);

$$F_{\text{цс}} = m v^2 : R$$

Ускорение - a (м/с²)

$$a = F : m$$

$$a = (v_{\text{к}} - v_0) : t$$

Скорость - v (м/с); $v = S : t$

$$(v_t^2 - v_0^2) = 2aS$$

Ускорение (центростремительное)

$$a = v^2 : R$$

1. Автомобиль массой 2 тонны за 15 с от начала движения развил скорость 9 м/с. Определите силу, сообщающую ускорение автомобилю?

Дано:

$$m = 2 \text{ т}$$

$$t = 15 \text{ сек}$$

$$v_0 = 9 \text{ м/с}$$

$$F = ?$$

СИ

$$2\,000 \text{ КГ}$$

Решение:

$$F = am; \quad a = (v_k - v_0) : t;$$

$$a = (9 - 0) : 15 = 0,6 \text{ м/с}^2$$

$$F = 0,6 \cdot 2\,000 = 1\,200 \text{ Н}$$

$$\text{Ответ: } F = 1\,200 \text{ Н}$$

2. Автомобиль движется по горизонтальному участку пути со скоростью 72 км/ч. Какой путь он пройдет до полной остановки при экстренном торможении, если коэффициент трения колес о дорогу 0,5?

<u>Дано:</u>	<u>СИ</u>
$\mu = 0,5$	
$v_0 = 72 \text{ км/ч}$	20 м/с
$S = ?$	

Решение:

$$F = am; \quad (v_k^2 - v_0^2) = 2aS;$$

$$F_T = \mu mg;$$

$$a = \mu g;$$

$$(v_k^2 - v_0^2) = 2\mu gS$$

$$a = \mu g$$

$$S = (v_k^2 - v_0^2) : 2\mu g$$

$$S = (400 - 0) : (2 \cdot 0,5 \cdot 9,8) = 40 \text{ м}$$

Ответ: $S = 40 \text{ м}$

$$F = \mu \cdot m \cdot g$$

3. Автобус, движущийся со скоростью 20 м/с, начинает торможение. Определить время остановки автобуса, если коэффициент трения при аварийном торможении равен 0,5?

Дано:

$$\mu = 0,5$$

$$v_0 = 20 \text{ м/с}$$

$$t = ?$$

Решение:

$$F = am;$$

$$F_T = -\mu mg;$$

$$a = -\mu g;$$

$$a = (v_k - v_0) : t$$

$$t = (v_k - v_0) : a$$

$$t = (v_k - v_0) : (-\mu g)$$

$$t = (0 - 20) : (-0,5 \cdot 9,8) = 4 \text{ сек}$$

Ответ: $t = 4 \text{ сек}$



1. Автомобиль массой 2 000 кг за 15 с от начала движения развил скорость 9 м/с. Определите силу, сообщающую ускорение автомобилю?

Урок № 18

2. Автомобиль движется по горизонтальному участку пути со скоростью 108 км/ч. Какой путь он пройдет до полной остановки при экстренном торможении, если коэффициент трения колес о дорогу 0,5?

3. Через сколько времени после начала торможения остановится автобус, движущийся со скоростью 15 м/с, если коэффициент трения при аварийном торможении равен 0,4?

Работаем в группах по 4-5 учеников. Предварительную оценку выставляет **ученик**, первым защитивший решение всех задач.

4. Какие часы целесообразно применять во время космического полета: гиревые с маятником или пружинные?

Время работы 15 минут



**Спасибо за внимание!
Здоровья ВАМ и
успехов в нелёгком, но
благородном труде,
уважаемые ученики!!!**



Домашнее задание на 19 уроке:

§§ 20

Контрольная работа

На предыдущих уроках
рассмотрены решения задач
аналогичных контрольной работе

Смотри далее.



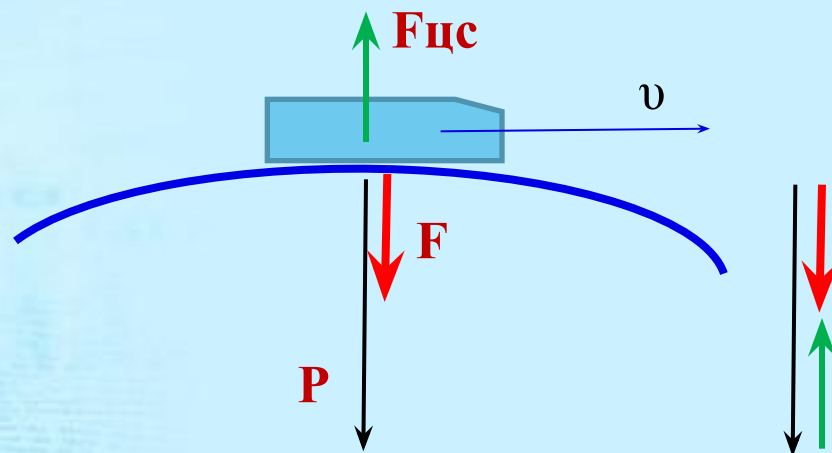
3. Автомашина массой 2 т движется со скоростью 36 км/ч по выпуклому мосту. Радиус кривизны моста 300 м. С какой силой давит автомашина на мост, проезжая через его середину?

<u>Дано:</u>	<u>СИ</u>
, $m = 2 \text{ т}$	2000 КГ
, $v = 36 \text{ км/ч}$	10 м/с
$R = 300 \text{ м}$	
<hr/>	
$F = ?$	

Решение:

$$\begin{aligned} F &= P - F_{цс} = mg - mv^2/R = \\ &= m (g - v^2/R) = 2000 (10 - 100:300) = \\ &= 2000 \cdot (10 - 0,3) \approx 2000 \cdot 9,7 = 19\,400 \text{ Н} \end{aligned}$$

Ответ: $F = 19\,400 \text{ Н}$



Мяч, брошенный горизонтально со скоростью 24 м/с, упал на Землю через 3 сек. С какой высоты был брошен мяч? Какова дальность его полета?

Дано:

, $v_{\Gamma} = 24 \text{ м/с}$

, $t = 3 \text{ сек}$

, $h = ?$

, $\ell = ?$

Решение:

$$v_{\Gamma} = S : t; \quad v = \ell : t; \quad \ell = v \cdot t.$$

$$\ell = v \cdot t = 24 \cdot 3 = 72 \text{ м}$$

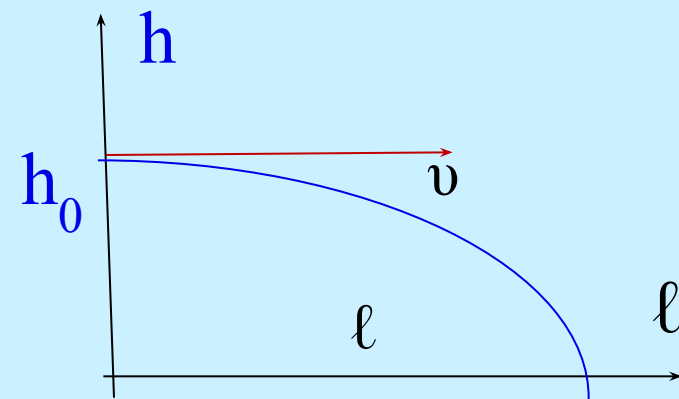
$$S = S_0 + v_0 \cdot t + at^2 : 2$$

$$h = h_0 + v_{0B} \cdot t - g t^2 : 2$$

$$0 = h_0 + 0 - g t^2 : 2$$

$$h_0 = g t^2 : 2 = 9,8 \cdot 9 : 2 \approx 45 \text{ м}$$

Ответ: $\ell = 72 \text{ м}; \quad h = 45 \text{ м}.$



$$\ell = v_{\Gamma} \cdot t$$

$$h_0 = g t^2 : 2$$

После толчка вагон массой 40 т остановился через 2 мин, пройдя расстояние 120 м. Определите тормозящую силу.

<u>Дано:</u>	<u>СИ</u>
$m = 40 \text{ т}$	40 000 КГ
$t = 2 \text{ мин}$	120 сек
$S = 120 \text{ м}$	
<hr/>	
$F = ?$	

Решение:

$$F = am; \quad a = (v_k - v_0) : t;$$

$$(v_t^2 - v_0^2) = 2aS; \quad a = -2S : t^2$$

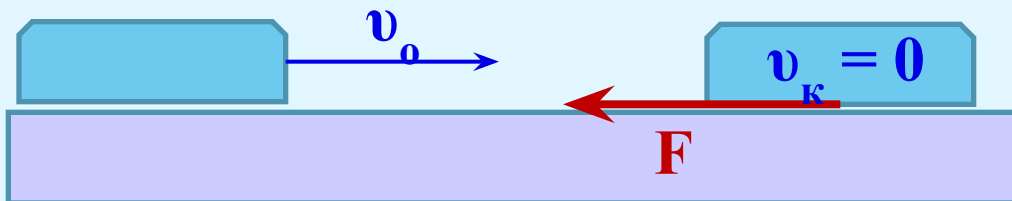
$$F = (-2S : t^2) \cdot m =$$

$$= -240 : 14400 \cdot 40\,000 \approx -667 \text{ Н}$$

Ответ: $F \approx -667 \text{ Н}$

$$a = -2S : t^2$$

Вагон останавливается (тормозит)



$$a = (v_k - v_0) : t; \quad v_k = 0$$

$$a = -v_0 : t; \quad v_0 = -a \cdot t;$$

$$(v_t^2 - v_0^2) = 2aS;$$

$$a = -v_0^2 : 2S = -a^2 t^2 : 2S$$

$$1 = -a t^2 : 2S;$$

$$a = -2S : t^2$$

Криволинейное движение.

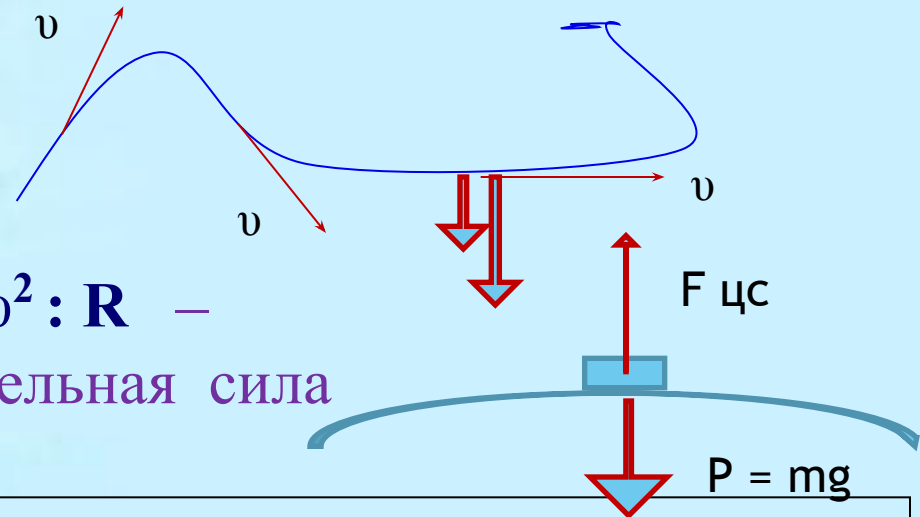
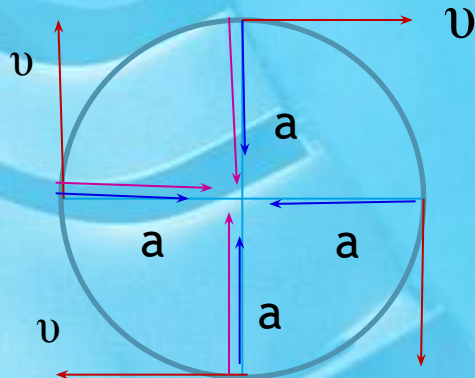
Движение тела по

окружности с постоянной **по модулю** скоростью.

$$a = v^2 : R$$

$$F = m v^2 : R$$

$F_{цс} = ma = m v^2 : R$ –
центробежная сила



Автомашина массой 3 т движется со скоростью 36 км/ч по выпуклому мосту. Радиус кривизны моста 300 м. С какой силой давит автомашина на мост, проезжая через его середину?

<u>Дано:</u>	<u>СИ</u>	<u>Решение:</u>
, $m = 3 \text{ т}$	3000 КГ	$F = P - F_{цс} = mg - mv^2/R =$
, $v = 36 \text{ КМ/ч}$	10 м/с	$= m (g - v^2/R) = 3000 (10 - 100:300) =$
$R = 300 \text{ м}$		$= 3000 \cdot (10 - 0,3) \approx 3000 \cdot 9,7 = 29 \text{ 100 Н}$
$F = ?$		Ответ: $F = 29 \text{ 100 Н}$

2. Из баллистического пистолета, расположенного на высоте 98 см, горизонтально вылетает шарик со скоростью 4 м/с. Определите дальность полета шарика.

<u>Дано:</u>	<u>СИ</u>
$v_{\Gamma} = 4 \text{ м/с}$	
$h_0 = 98 \text{ см}$	0,98 м
$\ell = ?$	

Решение:

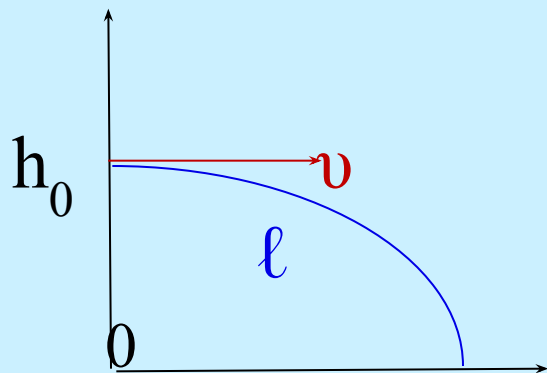
$$v_{\Gamma} = S : t;$$

$$\ell = v_{\Gamma} \cdot t$$

$$\underline{h = h_0 + v_{\Gamma 0} \cdot t - g t^2 : 2}$$

$$0 = h_0 - g t^2 : 2; \quad g t^2 : 2 = h_0$$

$$t^2 = 2h_0 : g$$



$$t^2 = 2 \cdot 0,98 : 9,8 = 0,2 \text{ с}^2$$

$$\ell = v \cdot t = 4 \cdot \sqrt{0,2} = 4 \cdot 0,44 \approx 1,76 \text{ м}$$

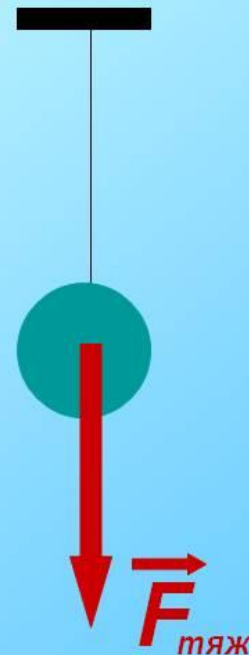
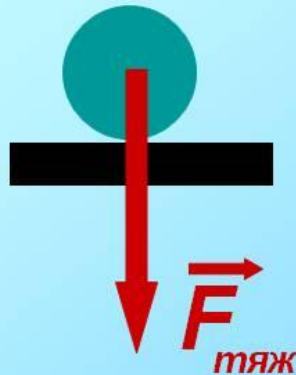
Ответ: $\ell = 1,76 \text{ м};$

Сила тяжести (\vec{F}) – это сила,
с которой тело притягивается к Земле



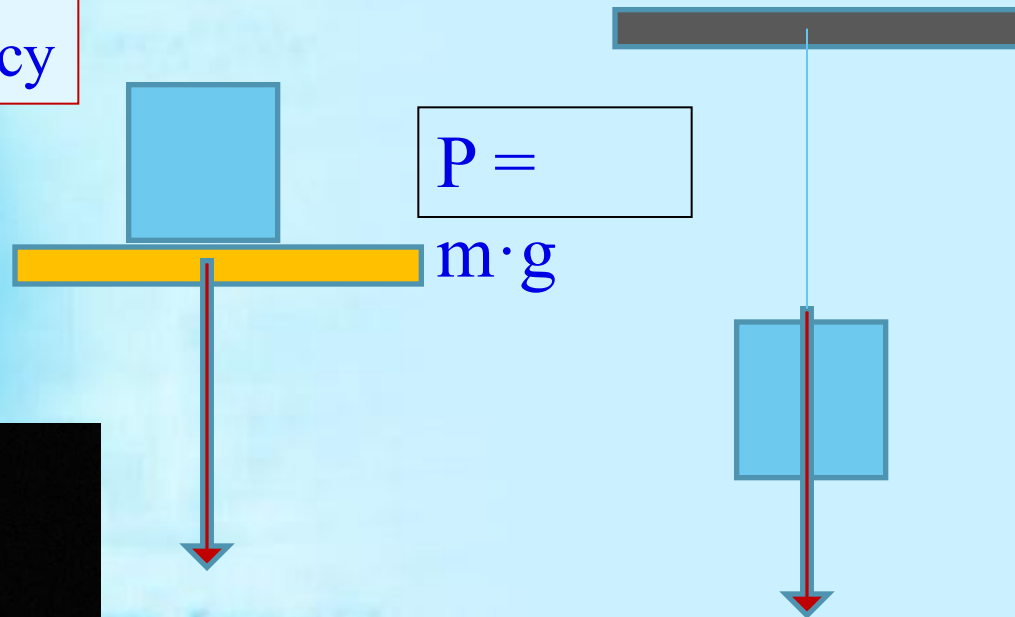
$$F =$$

$$m \cdot g$$



Вес (P) – это **сила**,
с которой тело действует на подставку
или растягивает подвес. $P = (H)$

Вес (P) приложен
к подставке или подвесу



$P = 0$ – невесомость

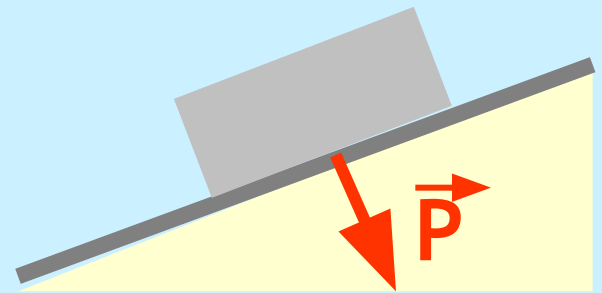
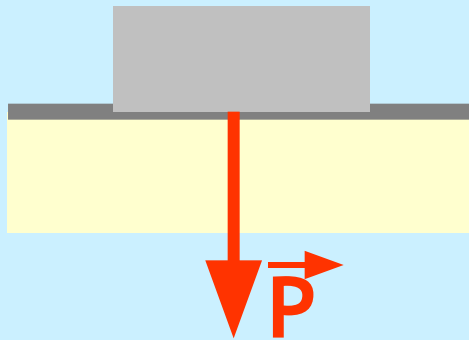
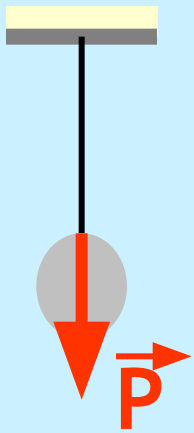
$F = ???$

$P = m \cdot (g+a)$

Вес тела

Вес действует не на тело, а на опору или подвес.

Вес всегда направлен перпендикулярно опоре или вдоль подвеса.



Сила.

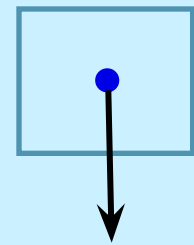
\vec{F} - Н (Ньютон);

$$g = 9,8 \text{ Н/Кг} \approx 10 \text{ м/с}^2$$

- ускорение свободного падения

Сила тяжести

$$\vec{F} = m \cdot g$$



$$F = m \cdot g$$

Вес тела.

$$P = m \cdot g$$

Дано:

$$m = 2 \text{ Кг.}$$

$$F = ?$$

$$P = ?$$

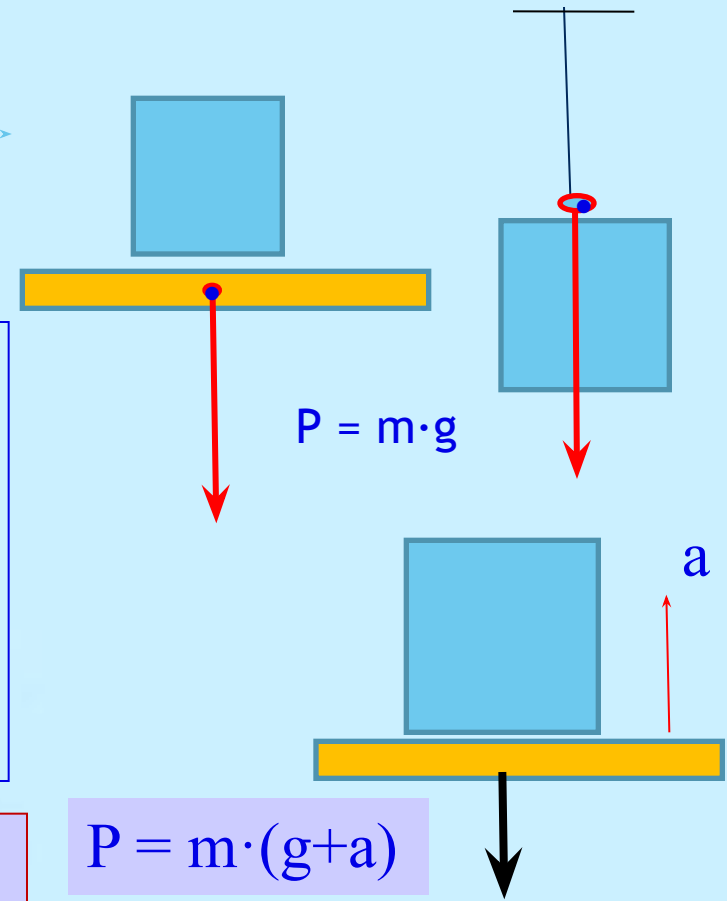
Решение:

$$F = m \cdot g \quad P = m \cdot g$$

$$F = 2 \cdot 9,8 = 19,6 \text{ Н} \approx 20 \text{ Н}$$

$$P = 2 \cdot 9,8 = 19,6 \text{ Н} \approx 20 \text{ Н}$$

Ответ: $F = P = 20 \text{ Н}$



$$P = m \cdot (g + a)$$

$$P = 0 \text{ ??? } F = \text{ ??? }$$

Невесомость – это состояние, при котором вес тела равен $P = 0$.

1. Определите ускорение мяча массой 500 г., когда на него действует сила **100 Н.** **300 Н**
2. Какую массу имеет лодка, если под действием силы **100 Н** она движется с ускорением **0,2 м/с²** **0,5 м/с²** ?
3. Автомашина массой 3 т движется со скоростью 36 км/ч по выпуклому мосту. Радиус кривизны моста **100 м.** **200 м.**
С какой силой давит автомашина на середину моста?
4. Мяч, брошенный горизонтально со скоростью 20 м/с, упал на Землю через **2 сек** **4 сек.** С какой высоты был брошен мяч? Какова дальность его полета?
5. После толчка вагон массой 60 т остановился через 2 мин, пройдя расстояние **720 м** **400 м.** Определите тормозящую силу ?

$$a = F / m$$

3. <u>Дано:</u> , $m = 3$ т , $v = 36$ км/ч $R =$ м	<u>СИ</u> 3 000 кг 10 м/с	<u>Решение:</u> $F = P - F_{цс}$ $F = mg - mv^2/R =$
$F = ?$		Ответ: $F = \underline{\quad}$ Н

Урок № 17

2. Автомобиль массой 2 т увеличил скорость от 10 м/с до 16 м/с в течение **5 мин.**
 Определите силу, сообщающую ускорение автомобилю.

<u>Дано:</u>	<u>СИ</u>	<u>Решение:</u>
, $m = 2 \text{ т}$	2 000 КГ	$a = F / m;$
, $v_0 = 10 \text{ м/с}$		$F = m \cdot a ;$
, $v_{\text{к}} = 16 \text{ м/с}$		$a = (v_{\text{к}} - v_0) : t =$
, $t = 5 \text{ МИН}$	300 с	$= (16 - 10) : 300 = 0,02;$
$F = ?$		$a = 0,02 \text{ м/с}^2;$
	$F = ma;$	$F = 2000 \cdot 0,02 = 40 \text{ Н}$
		Ответ: $F = 40 \text{ Н}$

Автомобиль движется по горизонтальному участку пути со скоростью 52 м/с. Определите минимальное время движения автомобиля до полной остановки при торможении, если коэффициент трения колес о дорогу равен 0,4.

Дано :

$$v = 52 \text{ м/с.}$$

$$\mu = 0,4$$

$$t = ?$$

$$v_0 = 0$$

Решение:

$$F_{\text{тр}} = \mu mg;$$

$$F_{\text{тр}} = F;$$

$$F \cdot t = m(v_{\text{к}} - v_0) = mv$$

$$F \cdot t = mv; \quad \mathbf{F = mv : t}$$

$$F_{\text{тр}} = \mu mg = mv : t$$

$$t = mv / \mu mg;$$

$$\mathbf{t = v / \mu g = 52 : (0,4 \cdot 10) = 13 \text{ сек}}$$

Ответ: $t = 13 \text{ сек}$

