Решению задач с помощью законов Ньютона.

Преподаватель физики: Уткина Е. В. ГБПОУ Курганский промышленный техникум

г. Курган 2014 г

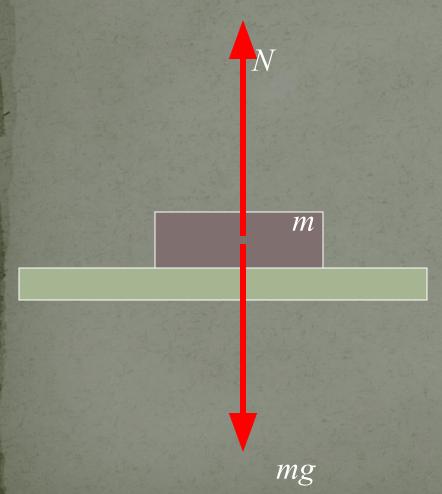
ATTOPITM PELICHMA 38/A94

- 1. Нарисовать рисунок на котором показать:
 - а) все действующие силы
 - б) направление ускорения (скорости)
 - в) выбрать оси координат
- 2.Написать второй закон Ньютона в общем виде и для конкретной задачи
- 3. Написать проекции сил на оси
- 4. Написать формулы сил (трения, упругости и т.д.)
- 5. Найти искомую величину (решить задачу)

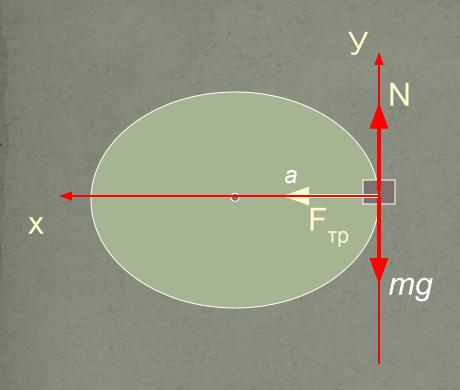


Повторение

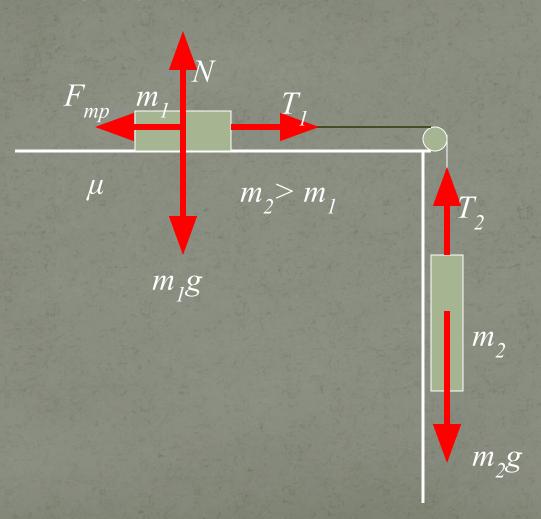
Укажите силы, действующие на тело



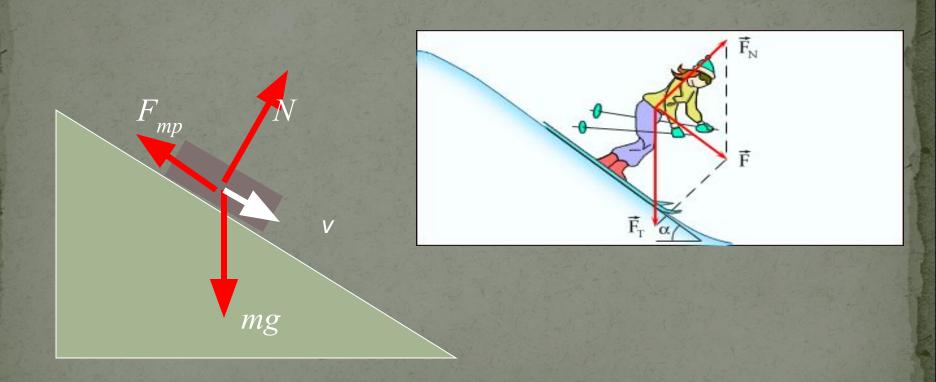
Укажите силы, действующие на тело, свершающего поворот



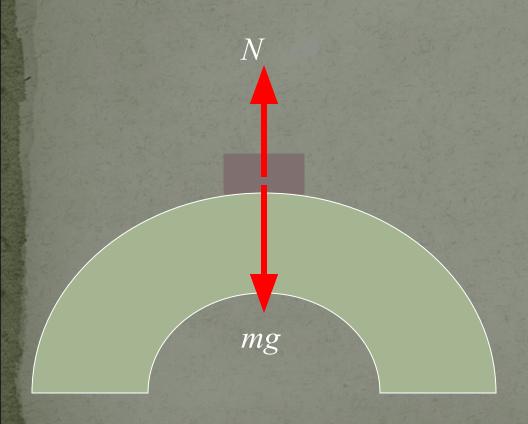
Укажите силы, действующие на связанные тела



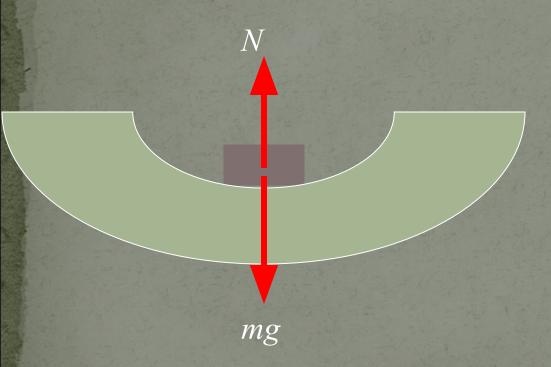
Укажите силы, действующие на тело, соскальзывающего с плоскости



укажите силы, деиствующие на тело, если оно движется по выпуклому мосту

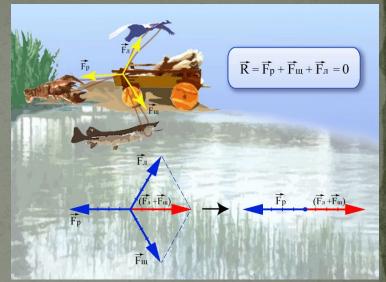


Укажите силы, действующие на тело, если оно движется по вогнутому мосту



Равнодействующая сил

І закон Ньютона:
Материальная точка сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения до тех пор, пока воздействие со стороны других тел не заставит ее изменить это состояние

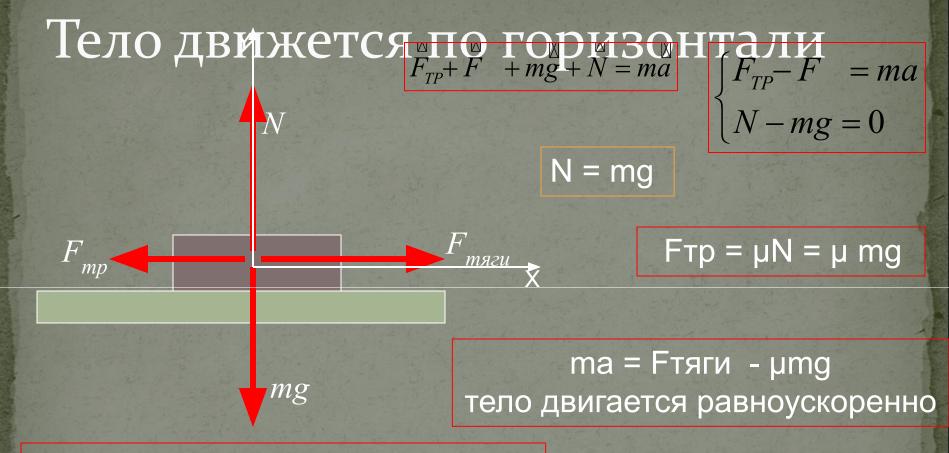


II закон Ньютона:

В инерциальной системе отсчета ускорение тела прямо пропорционально векторной сумме всех действующих на тело сил и обратно пропорционально массе тела: $\nabla \vec{F}$

Движение под действием нескольких сил

- Тело движется по горизонтали
- је во движется по наклонной плоскости
- Тело движется по мосту
- Тело движется на подвесе
- Тело движется на блоке



ma = μmg - Fтяги тело двигается равнозамедленно

Fтяги = Fтр тело двигается равномерно !



ABURGHUG TO TOPUSOHTAJIN

Задача № 1.

Автобус, масса которого с полной нагрузкой равна 15 т, трогается с места с ускорением 0,7 м/с. Найти силу тяги, если коэффициент сопротивления движению равен 0,03.

Дано:

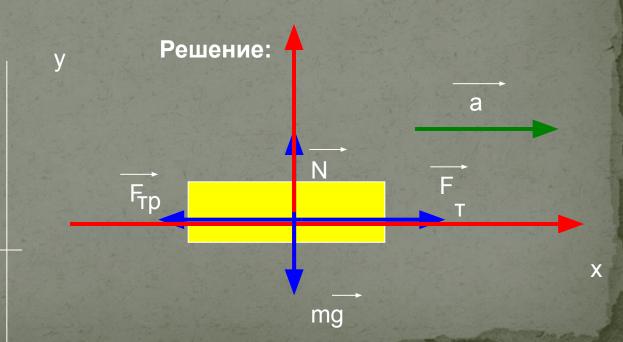
$$m = 15m = 15000 \kappa$$

$$a = 0.7 \frac{M}{c^2}$$

$$\mu = 0.03$$

Найти:

F = ?



$$\Sigma \overrightarrow{F} = m \overrightarrow{a}$$

$$\Sigma \overrightarrow{F} = m \overrightarrow{a}$$

$$N + m \overrightarrow{g} + \overrightarrow{F}_{T} + \overrightarrow{F}_{TP} = m \overrightarrow{a}$$

$$\times F_T - F_{TP} = ma \Rightarrow F_T = F_{TP} + ma$$

$$Y: N - mg = 0 \Rightarrow N = mg$$

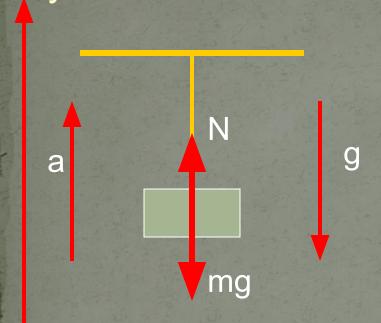
$$F_{Tp} = \mu N = \mu mg$$

$$F_T = \mu mg + ma = m(\mu g + a)$$

$$F_T = 15000(0.03*10+0.7) = 15000H = 15\kappa H$$



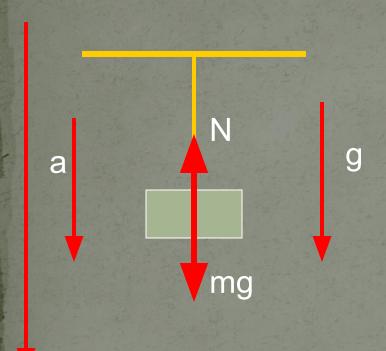
Тело движется на подвесе вверх



$$mg + N = ma$$

$$ma = N - mg$$

Тело движется на подвесе вниз



$$mg^{\bowtie} + N = ma^{\bowtie}$$

$$ma = mg - N$$

mg = N, тело покоится !



ABURGHUG TO BEDTUKATU

Задача № 2

Подъемный кран поднимает груз массой 1 т. Какова сила натяжения троса в начале подъема, если груз двигается (оченъ кратковременно) с ускорением 25 м/с.

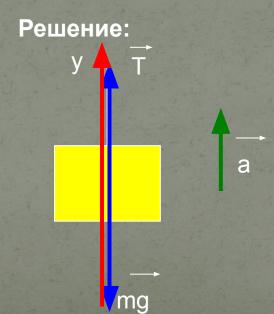
Дано:

$$m = 1000 \kappa z$$

$$a = 25 M/c^2$$

Найти:

T-?

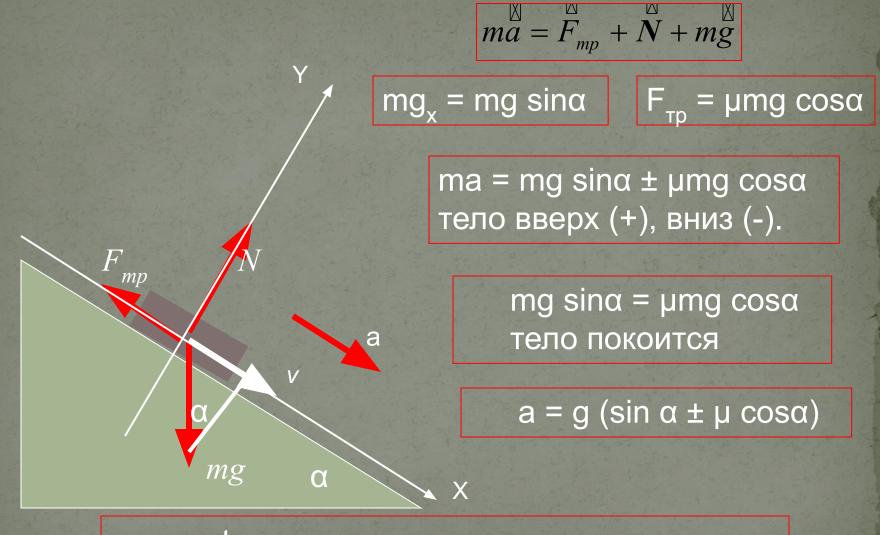


$$T - mg = ma \Rightarrow T = ma + mg = m(a + g)$$

 $T = 1000(25 + 10) = 35000H = 35\kappa H$



Тело движется по наклонной плоскости



μ = tgα, если тело скользит равномерно a = g sinα, тело скользит без трения!

ABWREAME TO HAKTOHIOM DJOCKOCTV

Задача№3 Вагонетку поднимают по эстакаде с углом наклона 30 к горизонту. Масса вагонетки 2т. Определить ускорение если сила натяжения троса 30кН,коэффициент трения равен 0,05.

Дано:

$$\alpha = 30^{\circ}$$

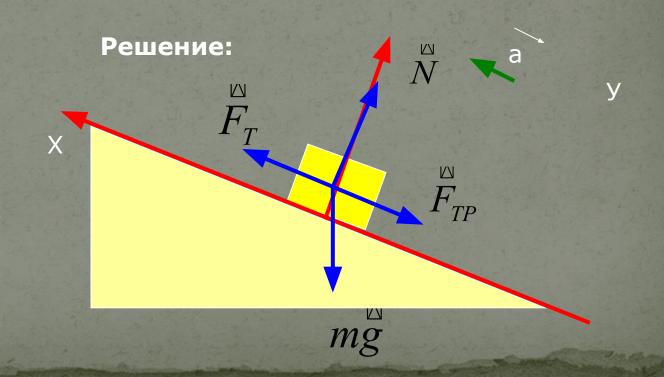
$$m = 2 * 10^3 \kappa \epsilon$$

$$F_T = 3*10^4 H$$

 $\mu = 0.05$

Найти:

a-?



$$_{\text{XI}} F_T - F_{TP} - mg \sin \alpha = ma$$

y:
$$N - mg \cos \alpha = 0$$

$$N = \mu mg \cos \alpha$$

$$F_{Tp} = \mu N = \mu mg \cos \alpha$$

$$a = \frac{F_T - \mu mg \cos \alpha - mg \sin \alpha}{F_T - \mu mg \cos \alpha - mg \sin \alpha}$$

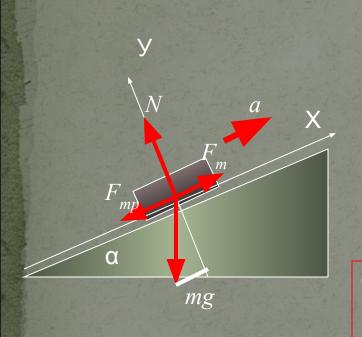
m

$$a = \frac{3*10^4 - 0.05*2*10^3*10*0.87 - 2*10^3*10*0.5}{2*10^3} =$$

$$=9,6\frac{M}{c^2}$$



1. Автомобиль массой 1 т поднимается по шоссе с уклоном 30° под действием силы тяги 7 кН. Найти ускорение автомобиля, считая, что сила сопротивления зависит от скорости движения. Коэффициент сопротивления равен 0,1. Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с²



 $m = 1\tau$, $F_{\tau g \Gamma u} = 7 \kappa H$, $g = 10 \text{ m/c}^2$, $\alpha = 30^0$, $\mu = 0,1$ Hайти: a - ?

Решение:

$$F_{TP} + F + mg + N = ma$$

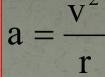
тело двигается вверх, значит ma = Fтяги – (mg sinα + μmg cosα)

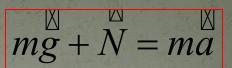
a = (7000 - (10000*0,5 + 0,1*10000*0,87)): 1000 = 1,13 m/c













$$\frac{mv^2}{r} = mg - N$$

mg

$$\frac{mv^2}{r} = N - mg$$

- 2. Автомобиль массой m = 1000кг движется со скоростью 36км/ч по выпуклому мосту, радиус кривизны которого равен 50 м. С какой силой автомобиль давит на мост в его середине. С какой скоростью он должен ехать, чтобы его
- С какой скоростью он должен ехать, чтобы его давление на мост было равно 0.

$$R = 50M$$
,

$$N_1 = 0$$

$$N - ? v_1 - ?$$

mg

Решение:

$$\frac{mv^2}{r} = mg - N$$

$$N = mg - \frac{mv^2}{r}$$

N = 10000 - 1000*100 / 50 = 8000H

$$N = 0, mg = \frac{mv^2}{r}$$

$$10 = v^2 / 50$$

$$V = 22 \text{m/c} = 80 \text{km/y}$$
!

- 3. Два тела с массами 10г и 15г связаны нитью, перекинутой
- через блок, установленный на наклонной плоскости.
- Плоскость образует с горизонтом угол в 300. найти ускорение,
- с которым будут двигаться эти тела. Трением пренебречь.

$$m_1 = 10 \text{ г,}$$
 $m_2 = 15 \text{ г,}$
 $\alpha = 30^0$
Найти: $a - ?$

Решение

Допустим, что груз то перетягивает, тогда

$$m_2 a = m_2 g \sin \alpha - T$$
 $m_1 a = T - m_1 g$

$$m_1 a = T - m_1 g$$

Исключим силу натяжения нити:

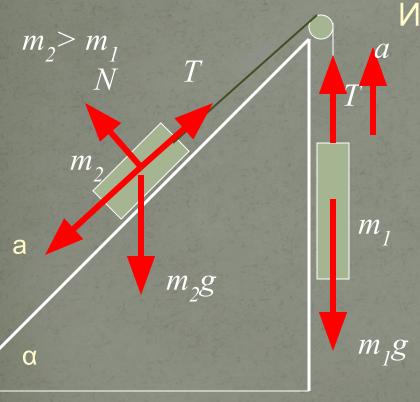
$$m_2g \sin\alpha - m_2a = m_1a + m_1g$$

$$m_2g \sin\alpha - m_1g = m_1a + m_2a$$

$$m_2 g \sin \alpha - m_1 g = a(m_1 + m_2)$$

$$a = (1,5*0,5-1) / 0,25 = -1$$

Знак минус означает, что наше предположение оказалось неверным и движение будет противоположно допущенному.



ABUNG GBASAHIB TEN

Задача№4

На шнуре, перекинутом через неподвижный блок, помещены грузы массами 0,3 и 0,2кг.С каким ускорением движется система? Какова сила натяжения шнура во время движения?

Дано:

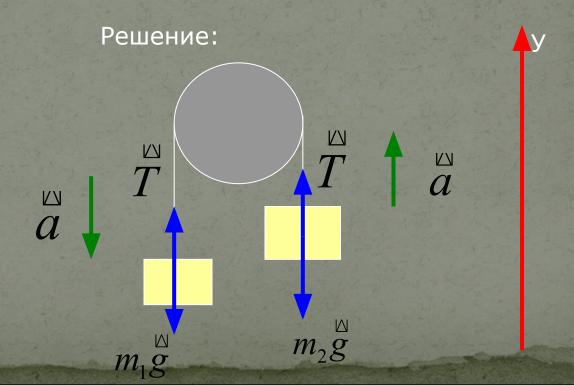
$$m_1 = 0.3 \kappa r$$

$$m_2 = 0.2\kappa \varepsilon$$

Найти:

$$a-?$$

T-?



$$\sum_{K} F = ma$$

$$K = ma$$

$$T + mg = ma$$

$$T - m_1 g = -m_1 a$$

$$T - m_2 g = m_2 a \implies T = m_2 (g + a)$$

$$-m_1 g + m_2 g = -m_1 a - m_2 a$$

$$g(m_2 - m_1) = a(-m_1 - m_2) \implies a = \frac{g(m_2 - m_1)}{-m_1 - m_2}$$

$$a = \frac{10(0.2 - 0.3)}{-0.3 - 0.2} = \frac{-1}{-0.5} = 2\frac{M}{c^2}$$

$$T = 0.2(10 + 2) = 2.4H$$



ABURGHUG TO OKDYKHOGTW

Задача№5 Конькобежец движется со скоростью 10м/с по окружности радиусом 30 м.Под каким углом к горизонту он должен наклониться, чтобы сохранить равновесие?

Дано:

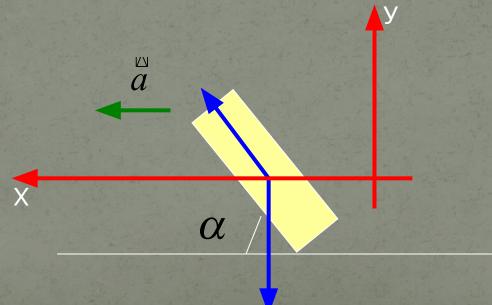
$$N^{\vee} 10 \frac{M}{c}$$

$$R = 30M$$

Найти:

$$\alpha - ?$$





$$\sum_{K} \vec{F} = m\vec{a}$$

$$N + mg = m\vec{a}$$

 $\times: N\cos\alpha = ma$

y:
$$N \sin \alpha - mg = 0 \Rightarrow N \sin \alpha = mg$$

 $\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{g}{a} \Rightarrow tg\alpha = \frac{g}{a}(a = \frac{v^2}{R})$

$$tg\alpha = \frac{gR}{v^2} \Rightarrow tg\alpha = \frac{10*30}{100} = 3 \Rightarrow \alpha = 72^\circ$$

