Алгоритм решения задач по теме «Динамика».

- Внимательно изучите условие задачи, поймите физическую сущность явлений и процессов, рассматриваемых в задаче, уясните основной вопрос задачи.
 Мысленно представьте ситуацию, описанную в задаче, выясните
- цель решения, четко выделите данные и неизвестные величины.
 3. Запишите краткое условие задачи. Одновременно выразите все
- величины в единицах СИ.
 4. Сделаете чертеж. Изобразите тело и все действующие на тело силы, оси координат. Покажите направление ускорения.
- 5. Запишите уравнение Ньютона в векторном виде.
 6. Спроецируйте вектора уравнения на выбранные координатные оси и получите скалярные уравнения.
- 7. Решите уравнение (или систему уравнений) относительно неизвестной величины, т.е. решите задачу в общем виде.
 - Найдите искомую величину.
 Определите единицу величины. Проверьте, подходит ли она по смыслу.
- смыслу. 0. Рассчитайте число.
- 1. Проверьте ответ на «глупость» и запишите его.

 К задаче 2 К задаче 2 3 К задаче
 2 3 4 5 6 К задаче 2 3 4 5 6 7 8 К задаче 2 3

2. С каким ускорением скользит брусок по наклонной плоскости с углом

наклона 30^{0} ? Коэффициент трения 0,2.

<u>Алгоритм</u>

Дано:

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

$$\mu = 0.2$$

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

$$m\vec{a} = \vec{F}_{mp} + m\vec{g} + \vec{N}$$

$$OX: ma = -F_{mp} + mg \sin \alpha$$

$$OY:$$
 $0 = N - mg \cos \alpha \Rightarrow N = mg \cos \alpha$

$$F_{mp} = \mu N$$

$$ma = -\mu mg \cos \alpha + mg \sin \alpha$$
$$ma = mg(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$$
$$a = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$$

$$a = 9.8(0.5 - 0.2 \bullet 0.85) = 3.2 \text{ m/c}^2$$

3. Автомобиль массой 4 т движется в гору с ускорением 0,2 м/с2 .Найдите силу тяги, если уклон равен 0,02 (уклоном в технике называют синус угла наклона плоскости к горизонту) и коэффициент сопротивления 0,04. Алгоритм

Дано:
$$m = 4000 Ke$$

$$a = 0.2 \frac{M}{c^2}$$

$$\sin \alpha = 0.02$$

$$\mu = 0.04$$
 O_2

$$\sum F = ma^{\bowtie}$$

$$m\ddot{a} = F_{mszu} + F_{mp} + m\ddot{g} + N$$

$$OX: ma = F_{mseu} - F_{mp} - mg \sin \alpha$$

$$\mu = 0.04$$

$$OX: ma = F_{mszu} - F_{mp} - mg s$$

$$OY: 0 = N - mg \cos \alpha \implies$$

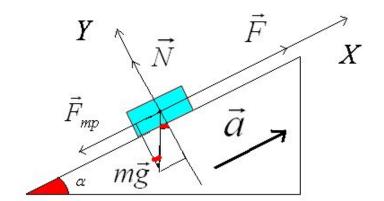
$$N = mg \cos \alpha$$

$$F_{mp} = \mu N$$

$$ma = F_{mszu} - \mu mg \cos \alpha - mg \sin \alpha$$

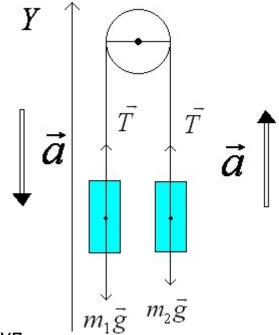
$$F_{m \pi z u} = m(a + g(\mu \cos \alpha + \sin \alpha))$$

$$F_{mszu} = 4000(0.2 + 9.8(0.04 \bullet 0.9 + 0.02)) = 2995H$$



4. На нити, перекинутой через неподвижный блок, подвешены грузы массами 0,3 кг и 0,34 кг. За 2 с после начала движения каждый груз прошел путь 1,2 м. Найдите ускорение свободного падения, исходя из данных опыта. Алгоритм

Дано:
$$P$$
ешение: $\sum_{m_1=0,34}^{\infty} F = ma$ $\sum_{m_2=0,3}^{\infty} F = ma$ $\sum_{m_1=0,3}^{\infty} F = ma$ $\sum_{m_1=0,3}^{\infty} F = ma$ $\sum_{m_2=0,3}^{\infty} F = ma$ $\sum_{m_1=0,3}^{\infty} F = ma$ $\sum_{m_2=0,3}^{\infty} F = ma$



вычитаем из 1 уравнения 2:

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

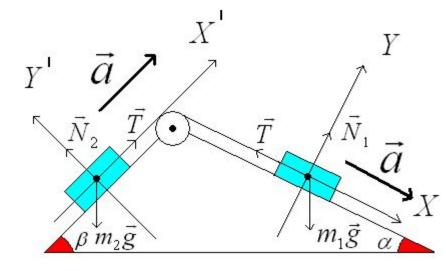
Из кинетических формул находим

$$S = V_0 t + \frac{at^2}{2} \qquad a = \frac{2S}{t^2}$$
$$g = \frac{2S(m_1 + m_2)}{t^2(m_1 - m_2)}$$

$$g = \frac{2 \bullet 1, 2(0,34+0,3)}{4 \bullet (0,34-0,3)} = 9,8 \frac{M}{c^2}$$

5. Через невесомый блок, укрепленный на ребре призмы, грани которой образуют углы lpha и eta с горизонтом, перекинута нить. К концам нити прикреплены грузы массами m_1 и m_2 . Найти ускорения грузов и силу натяжения нити. Трением пренебречь. Алгоритм

Дано: Решение: $\sum F = ma^{\mathbb{N}}$ α $m_{1}\overset{\boxtimes}{a} = \overset{\cong}{T} + m_{1}\overset{\boxtimes}{g} + \overset{\cong}{N}$ $m_{2}\overset{\boxtimes}{a} = \overset{\cong}{T} + m_{2}\overset{\boxtimes}{g} + \overset{\cong}{N}$ β m_1 m_{2} $OX: m_1 a = m_1 g \sin \alpha - T(1)$ $m_2 a = T - m_2 g \sin \beta(2)$ $OY: 0 = N_1 - m_1 g \cos \alpha$ Скалываем уравнения 1и2 $a(m_1 + m_2) = g(m_1 \sin \alpha - m_2 \sin \beta)$ $a = \frac{g(m_1 \sin \alpha - m_2 \sin \beta)}{m_1 + m_2}$



$$OY: 0 = N_1 - m_1 g \cos \alpha$$
$$OY' \quad 0 = N_2 - m_2 g \cos \beta$$

Находим Т из уравнения (1)

$$T = m_1(g\sin\alpha - a)$$

6. Два бруска, связанные нитью, тянут с силой 2Н вправо по столу. Массы брусков $m_1 = 0.2 \text{ Ke}$ и $m_2 = 0.3 \text{ Ke}$, коэффициент трения µ=0,2. С каким ускорением движутся бруски? Алгоритм

Дано:
$$F = 2H$$
 $m_1 = 0.2 Kz$

$$m_1 = 0.2K\varepsilon$$

$$m_2 = 0.3K\varepsilon$$

$$\mu = 0.2$$

$$a-?$$

$$F = 2H$$

$$m_{1} = 0,2K\varepsilon$$

$$m_{2} = 0,3K\varepsilon$$

$$\sum_{m_{1}}^{\bowtie} F = m\ddot{a}$$

$$m_{1} = m_{1} = m_{2} = m_{1} = m_{2} = m$$

$$OX: \qquad \begin{array}{ll} m_1 a = F - F_{mp1} - T \\ m_2 a = T - F_{mp2} \end{array}$$

$$OY: \begin{array}{ccc} 0 = N_1 - m_1 g & \Longrightarrow & N_1 = m_1 g \\ 0 = N_2 - m_2 g & \Longrightarrow & N_2 = m_2 g \end{array}$$

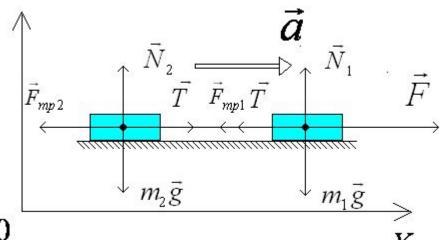
$$m_1 a = F - \mu m_1 g - T(1)$$

$$m_2 a = T - \mu m_2 g(2)$$

Складываем уравнения 1 и 2

$$a(m_1 + m_2) = F - \mu g(m_1 + m_2)$$

$$a = \frac{F - \mu g(m_1 + m_2)}{m_1 + m_2} = \frac{F}{m_1 + m_2} - \mu g$$



$$F_{mp} = \mu N$$

$$a = \frac{2}{0.2 + 0.3} - 0.2 \bullet 9.8 = 2\frac{M}{c^2}$$

7. Два тела, связанные нитью, тянут с силой 12H, составляющей угол $\alpha = 60^{\circ}$ с горизонтом, по гладкому столу(µ=0). Массы тел одинаковы. Какова сила натяжения нити? <u>Алгоритм</u>

Дано:F = 12H $\alpha = 60^{\circ}$

$$T-$$
?

M = 0

Решение:

$$\sum \overset{\bowtie}{F} = m\overset{\boxtimes}{a}$$
 Перовое тело
$$m\overset{\boxtimes}{a} = \overset{\bowtie}{F} + N + m\overset{\boxtimes}{g} + \overset{\bowtie}{F}_{mp} + \overset{\boxtimes}{T}$$
 Второе тело
$$m\overset{\boxtimes}{a} = \overset{\bowtie}{F} + N + m\overset{\boxtimes}{g} + \overset{\bowtie}{F}_{mp} + \overset{\boxtimes}{T}$$

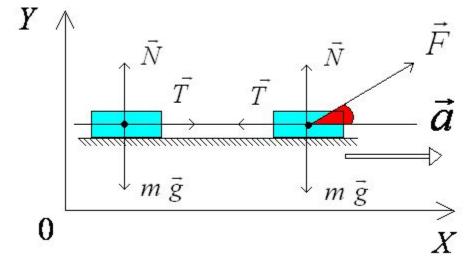
$$OX: ma = F \cos \alpha - T$$

 $ma = T$

$$OY: 0 = N - mg + F \sin \alpha$$
$$0 = N - mg$$

$$T = F \cos \alpha - T$$

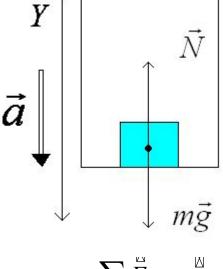
$$2T = F \cos \alpha \qquad \Longrightarrow \quad T = \frac{F \cos \alpha}{2}$$



$$T = \frac{F\cos 60^{\circ}}{2} = 3H$$

8. Вес тела движущегося в лифте. Алгоритм

Движение с ускорением, направленным вниз.



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

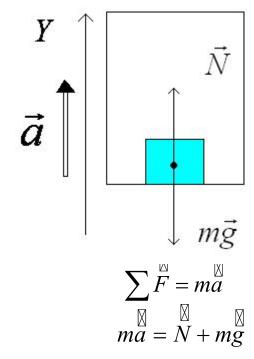
$$m\vec{a} = N + mg$$

$$OY: ma = mg - N$$

$$P = N$$

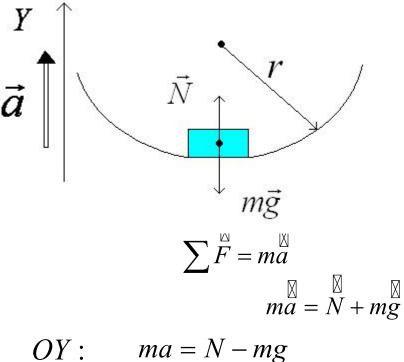
$$P = m(g - a)$$

Движение с ускорением, направленным вверх.



$$OY:$$
 $ma = N - mg$ $P = N$ $P = m(g + a)$

9. Тело движется по окружности в вертикальной плоскости. Алгоритм



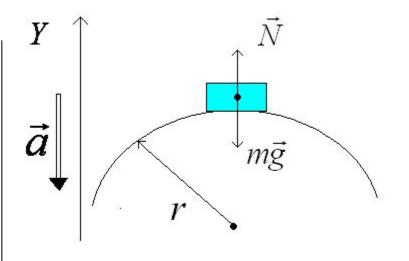
$$OY: ma = N - mg$$

$$P = N$$

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

Центростремительное ускорение.

$$a = \frac{V^2}{r} \qquad P = m(g + \frac{V^2}{r})$$



$$\sum_{i} F = ma^{i}$$

$$ma = N + mg^{i}$$

$$OY:$$
 $ma = mg - N$
 $P = N$
 $P = m(g - a)$

Центростремительное ускорение.

$$a = \frac{V^2}{r} \qquad P = m(g - \frac{V^2}{r})$$

10. С какой максимальной скоростью может ехать мотоциклист по горизонтальной плоскости, описывая дугу радиусом 100м, если коэффициент трения 0,4? На какой угол от вертикального положения он при этом отклоняется? Алгоритм

Дано:
$$r=100 M$$
 $\mu=0,4$ $\sum_{ma}^{N} F=ma$ $\sum_{$