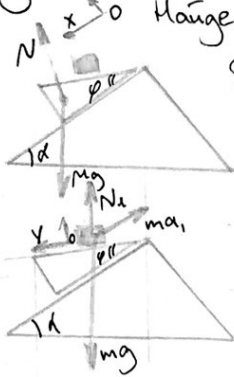


Задача 1.



Найдем ускорение a_1 клина относительно плоскости. Т.к брусок легче клина, то его массой можно пренебречь. Клин движется из-за силы тяжести Mg (M — клина) и силы реакции плоскости N . 2 закон Ньютона в виде

$$M a_1 = Mg \sin \alpha \quad (\text{Проекция на ось } OX)$$

$$a_1 = g \sin \alpha$$

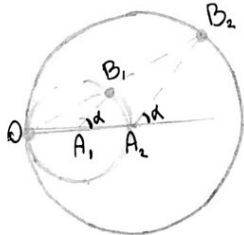
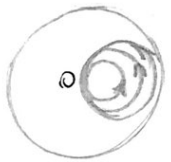
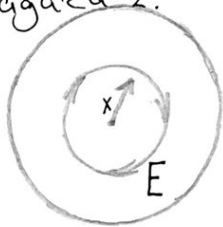
На брусок действует также сила инерции ma_1 , направленная в параллель плоскости в противоположную сторону движению клина по брусу. 2 закон Ньютона:

$$Mg \sin(\alpha - \varphi) - ma_1 \cos \varphi, \quad (\text{Проекция на ось } OX)$$

$$a_2 = ma_2$$

Ответ: $a_2 = -g \cdot \sin \varphi \cdot \cos \alpha$

Задача 2.



После переменного магнитного поля появилось вихревое электрическое, а оно воздействует на заряженные частицы.

После разгонки (некоторые) частицы в катушке Беэри по некоторым окружностям x . $\vec{E}(x)$ — величина напряженности вихревого поля на окружности.

Электродвижущая сила индукции создает поле $|V| = 2\pi k E$ и электродвижущая сила индукции связана с изменением потока магнитного поля по закону: $V = -\Delta\phi/\Delta t =$

$= -\pi k^2 B_0 / \Delta t \Rightarrow E = B_0 / (2k \cdot \Delta t)$. На заряженную частицу действует электрическая сила $F_{el} = qE$ за Δt дает заряд $q = F_{el} \Delta t = qk B_0 / 2$. Если задана m , то $v = qd B_0 / 2m$.

Далее частицы движутся по силе Лоренца qVB_0 по окружности $k/2$ с одинаковой угловой скоростью. Далее, каждая частица ...

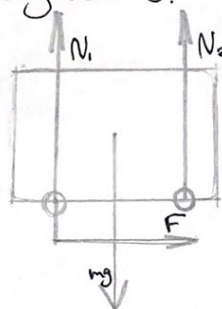
прод. на след. стр.

прод. Задача 2.

двигается по своей окружности с центрами в точках A_1 и A_2 , радиусов $\leq r$ и оказались в точках B_1 и B_2 . Следовательно все зацепы на 1 плоскости, образующей $\leq r/2$ с прямой, которая соединяет их до начала их движения ($\angle B_1 O A_1 = \angle B_2 O A_2 = \alpha/2$)

Ответ: у зацепов разная траектория на разных окружностях, но соприкасаются в точке O . Все зацепы все время находятся параллельно одной прямой

Задача 3.



На машину действуют след. силы: реакции силы дороги N_1 и N_2 , сила тяги F и сила трения скольжения $F = \mu N_1$. Здесь можно использовать 2 закон Ньютона и закон рычага/равенства моментов. Следовательно, это автомобиль не вращается вокруг центра m и сумма моментов всех сил относительно центра $m = 0$. Получается:

$$F = \mu g; N_1 + N_2 = mg; (N_1 L - N_2 L)/2 - F h = 0$$

$$a = (\mu g/2) / (1 - \mu h/L)$$

Здесь необходимая мощность равна $F v(t) = m a^2 t$ и со временем увеличивается, а когда она станет больше P , v уменьшится, и пробуксовка закончится, то пройденный путь равен: $S = a t^2 / 2 = P^2 / (2 m^2 a^3)$

Ответ: путь с пробуксовкой: $S = 4 P^2 / (m^2 \mu^3 g^3) \cdot (1 - \mu h/L)^3$,
при том это $(1 - \mu h/L) \neq 0$ и $(1 - \mu h/L) \neq 0$

Задача 4

Прод. на след. стр

Прод. Задача 4

Здесь 3 конденсатора с равной емкостью $C = \frac{\epsilon_0 S}{d}$ и 1, и 3 пластины имеют равный потенциал. Следовательно, можно взять последовательное и параллельное соединение конденсаторов.

Ответ: эквивалентная емкость: $C_0 = \frac{(C+C)C}{(C+C)+C} = \frac{2}{3}C$

Задача 5

Нахождение кол. теплоты $\Delta Q = P \Delta t$. Раздробив 100 сек на мелкие интервалы и суммировать их. Таким образом получается: $Q = 0,3 \text{ кВт} \cdot 25 \text{ сек} + 1/2 \cdot (0,3 \text{ кВт} + 0,5 \text{ кВт}) 40 + 0,5 \text{ кВт} \cdot 35 \text{ сек} = 41 \text{ кДж}$

Сколько нужно Q_0 для расплавления льда $m = 400 \text{ г}$

$$Q_0 = m \lambda = 400 \text{ г} \cdot 333 \text{ Дж/г} \approx 133 \text{ кДж}$$

$Q < Q_0 \Rightarrow$ лед превратится в воду

Следовательно, нужно найти m воды в сосуде 1 и в сосуде 2 при 60°C : $m_f = \frac{Q}{\lambda} = \frac{41 \text{ кДж}}{333 \text{ Дж/г}} \approx 123 \text{ г}$

Для нахождения t воды во втором сосуде нужно записать уравнение теплового баланса:

$$c m_b (t - 0^\circ\text{C}) = c_{\text{ал}} m_{\text{шар}} (t_{\text{шар}} - t)$$

$t_{\text{шар}} = ?$, но известно, что он нагрет руками, т.е.

$$t_{\text{шар}} = 36,6^\circ\text{C}$$

$$t = \frac{c_{\text{ал}} m_{\text{шар}}}{c m_b + c_{\text{ал}} m_{\text{шар}}} t_{\text{шар}} = \frac{c_{\text{ал}} m_{\text{шар}}}{c \lambda + c_{\text{ал}} m_{\text{шар}}} t_{\text{шар}} \approx 0,082 t_{\text{шар}}$$

При наших значениях $t_{\text{шар}} \Rightarrow t \approx 3^\circ\text{C}$

Ответ: t в 2 сосуде $\approx 3^\circ\text{C}$