

Задача 1.

Набдем ускорение a_1

кина относительно

плоскости. Р.К. по условию, брусок легче

кина, следовательно воздействие на кин по-

но пренебреж. Кин движется по наклонной

плоскости под g -м силой тяжести Mg (M -

масса кина) и силой реакции плоскости N .

В проекции на ось Ox 2-й закон Ньютона

для кина записывается в виде $Ma_1 =$

$= Mg \sin \alpha$, откуда $a_1 = g \sin \alpha$.

На бруске, кроме силы тяжести

mg и силы реакции

кина N_1 , g -й сила

упругая ma_1 , направ-

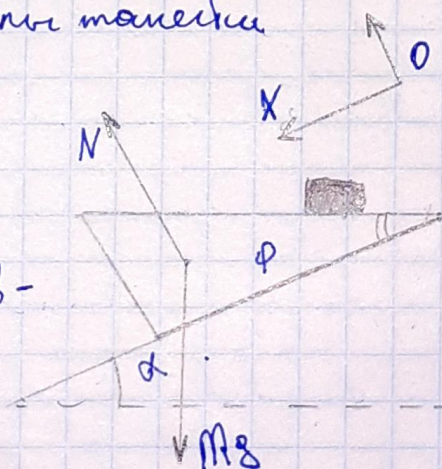
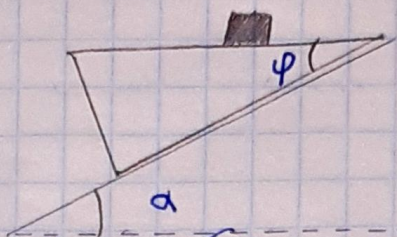
ленная параллельно

плоскости в сторону,

противоположную движению кина по ней.

В проекции на ось Oy 2-й закон Ньютона

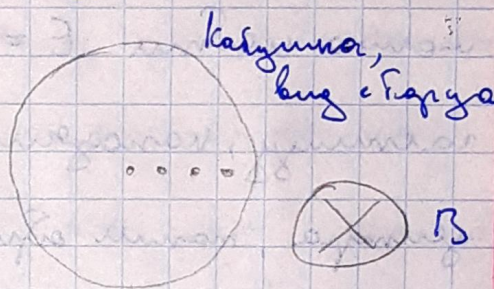
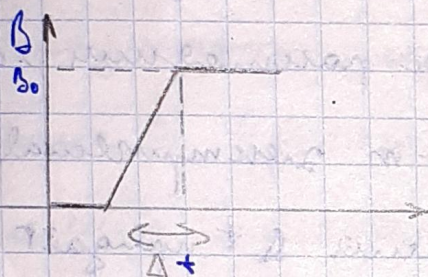
для бруска записывается в виде $\rightarrow$



$mg \sin(\alpha - \varphi) - m a_1 \cos \varphi = m a_2$, где a_2 —
 аксиальное ускорение Бруна относительно
 мины:

Ответ: Брун движется относительно
 мины с ускорением $a_2 = -g \cdot \sin \varphi \cdot \cos \alpha$.

Задача 2.



Переменное магнитное поле порождает вихревое
 электрическое, н.с., $\vec{E}_{\text{вз}}$ — и на заряженные рес-
 тивы в течение времени от возбуждают или
 некоторую скорость. После того, как магнит-
 ное поле полностью выключается, разогнанные
 эл. частицы начинают двигаться в нем
 вдоль некоторой окружности. Рассмотрим
 в качестве примера окружность ради-
 уса x в катушке. Возникшие вихревые
 напряженности вихревое поле на этой
 окружности $\vec{E}(x)$. Это поле создает ЭРС

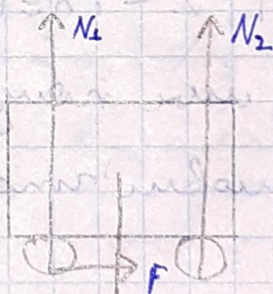
индукции в нашей петле, равную по
модулю $|U| = 2\pi x E$. С другой стороны, ЭДС
индукции нашей петля связана с изме-
нением потока магнитного поля через петлю по
закону $U = -\Delta\Phi / \Delta t = -\pi x^2 B_0 / t$. Отсюда
можно найти $E = B_0 / (2x \cdot \Delta t)$. На заряженную
частицу, находящуюся на расстоянии x от
центра, также действует q -я электрическая
сила $F_{кл} = qE$, к-я за время Δt придает заря-
ду импульс $p = F_{кл} \cdot \Delta t = qx \cdot B_0 / 2$. Если масса
нашей частицы m , то ее скорость будет
 $v = q B_0 x / 2m$. Такие частицы будут двигаться
под q -й силой Лоренца $q v B_0$ по окруж-
ности радиуса $x/2$ с угловой скоростью
 ω . Предположим, что через некоторое
время все частицы, двигаясь по кругу по
всей окружности с центром в точке
 A_1 и A_2 , придут к углам α и β и окажутся в
точках B_1 и B_2 . Тогда все они будут на-
ходиться на одной прямой, образующей

углы $\alpha/2$ с премою соединяющей их до нача-
ла движения $\angle B_1 O A_1 = \angle B_2 O A_2 = \alpha/2$, концы
их соединяющей дугой с центром в точке
О, все частицы будут находиться на одной
прямой.

Ответ: Траектории частиц есть окруж-
ности радиусов r с центрами в точке
О. Все частицы в каждый момент
времени расположены вдоль одной прямой.

Задача 3.

Когда машина остано-
вится, на ней $g = 4 \text{ см/с}^2$ —
две силы реакции



гориз. N_1 и N_2 , сила тяжести — mg .

и mg , приложенная к центру тяжести, и сила
трения скольжения F , приложенная к точке
контакта горизонтально влево с горизонтом. Трение
скольжения $F = \mu N_1$. Мы можем записать

2-й закон Ньютона для горизонтальной
и вертикальной составляющих ускорения

и закон ртара где все что. Закон ртара
на вырывает тот факт, что автоматизм
не начинает вращаться вокруг центра
массы, значит, сумма моментов все
что относительно центра масс равна
нулю. Внимательно, и вы получите 3
уравнения:

$$N_1 + N_2 = mg$$

$$F = ma$$

$$(N_1 L - N_2 L) / 2 - F h = 0$$

Из этого вы получите уравнение автоматизма,
при условии что кинематика производится
и:

$a = \left(\frac{mg}{2} \right) : \left(\frac{1 - \mu h}{L} \right)$. Момент, который
необходима для поддержания равновесия
и кинематика равна $Fv(t) = ma^2 t$ и расчет
со временем. Когда это уравнение ста-
нет больше P , уравнение уменьшится, и
производная преобразуется. Производная
и это ред ред очевидно равен

$$S = \frac{at^2}{2} = \frac{P^2}{(2m^2a^3)}$$

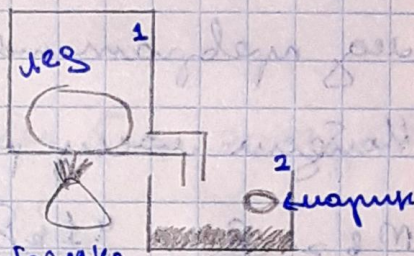
$$\text{Ответ: } S = \frac{4P^2}{(m^2\mu^3g^3)} \left(\frac{1-\mu h}{L} \right)^3$$

Задача 5.

Решение:

Начинаем определять, какое

кол-во теплоты Q было пере-горелка была



дано: известна мощность P за 100 с. За некоторый интервал времени Δt горелка передает

теплоту кол-во теплоты $\Delta Q = P \Delta t$.

Возьмем весь промежуток времени в 100 с.

На малом количестве теплоты интервалов и вы-

полним суммирование, получаем, что малое

кол-во теплоты, переданное газу, равно

площади под графиком $P(t)$. Тогда

образем, имеем:

$$Q = 0,3 \text{ кВт} \cdot 25 \text{ с} + \frac{1}{2} \cdot (0,3 \text{ кВт} + 0,5 \text{ кВт}) \cdot 40 \text{ с}$$

$$+ 0,5 \text{ кВт} \cdot 35 \text{ с} = 41 \text{ кДж}$$

Выводим, какое кол-во теплоты Q_0 необходимо

это $S_{\text{н}}$ растворяется $m = 400 \text{ г}$ льда (1-удельная
теплота таяния льда):

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

Из неравенства $Q < Q_0$ следует, что не все
лед превратится в воду.

Найдем массу растворившейся в сосуде 1 льда

$$m_{\text{в}} = \frac{Q}{\lambda} = \frac{41 \text{ кДж}}{333 \text{ Дж/г}} \approx 123 \text{ г}$$

Для нахождения конечной температуры

T воды в сосуде 2 после установившегося теплово-
го равновесия, запишем уравнение теплового

баланса. Для этого запишем приравля-

ем теплоту, полученную водой при на-

гревании от 0°C до температуры T , тепло-

те, отданной мориней воде при остыва-

нии от некоторой начальной темпера-

туры $T_{\text{мор}}$ до температуры T :

$$C_{\text{в}} m_{\text{в}} (T - 0^\circ \text{C}) = C_{\text{ар}} M_{\text{мор}} (T_{\text{мор}} - T).$$

Температура морина не дана, но знает
в знаке $\pm T_{\text{мор}} = 36,6^\circ \text{C}$

Всперь можно выразить конечную температуру смеси:

$$T = \frac{C_{\text{ал}} M_{\text{ал}}}{C_{\text{в}} M_{\text{в}} + C_{\text{ал}} M_{\text{ал}}} \quad T_{\text{исп}} = \frac{C_{\text{ал}} M_{\text{ал}}}{\frac{C_{\text{в}} Q}{\lambda} + C_{\text{ал}} M_{\text{ал}}} T_{\text{исп}}$$

$$\approx 0,0817 T_{\text{исп}}$$

При выбранном нами значении $T_{\text{исп}}$ это даёт ответ $T \approx 3^\circ\text{C}$

Ответ: конечная температура воды в сосуде 2 составит около 3°C .