

Вариант задания 2

Лист работы 1 из 5

Рассмотрим еще график.

$t_2 < 0$ , значит это лед.

$t_2$  — начальная температура льда, т.е. он при  $Q=0$ .

иногда лед превращается в  $0^\circ\text{C}$  и

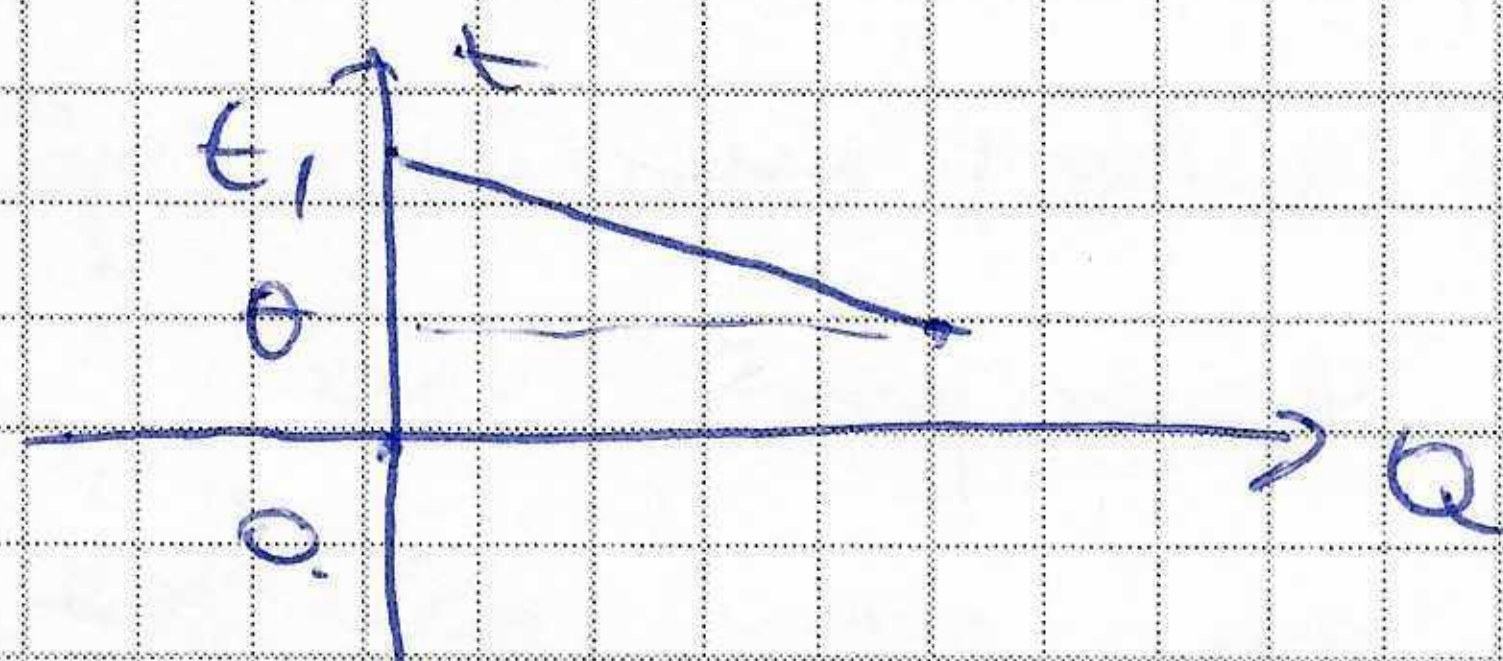
превращается в воду  $Q_2 - Q_1 = \lambda m$ , где  $m$  —

масса льда

$\lambda$  — удельная

теплота плавления.

Теперь рассмотрим другой график



Для всего случая

II закон Термодинамики  
выглядит так:

$$0 \leq Q \leq Q_1: Q = c_m m \Delta t$$

$$Q_1 \leq Q \leq Q_2: Q = \lambda m + c_m m \Delta t$$

$$Q_2 \leq Q \leq Q_3: Q = m c_w \Delta t + m c_l \Delta t$$



Отсюда видно, поэтому до изменения  
пода  $t(Q)$  у пода наклон в 2 раза  
больше чем у пода, тем у пода и  
равен после изменения. Т.е.  $2c_n = c_b$ .

(узелные теплоемкости пода и пода соответствен-  
но). Т.к. Внутренние термические системы

сохраняются, то у пода наклон ~~обязательно~~

~~температуры~~ После изменения пода часть

графиков пода и пода пересекаются в равновес-  
ной точке  $\Rightarrow t_{равн} = \theta$ ,  $t_{насыщ} = t_1$

Вода

Равновесие, также, это при  
одинаковом нагревании  $Q$  конечные  $t$   
одни ~~те~~.

Равновесие однофазное состояние не является  
работой т.е. мало что можно сказать  
по фазной диаграмме (неким параметрам).

Заметим, что при всех  $Q$  от  $t_1$  (насыщ) и  
до  $\theta$  (равновесия) график  $t(Q)$  линейно убав-  
ляется. Значит многодет Асимптот не

можно и ~~невозможно~~ считать массой темпе-  
ратур, но и не говорить о других  
условиях нагрева. Т.е. только две воды  
и пода:  $Q = c_n m \Delta t_n + c_b m \Delta t_b$

$\Delta t_n > 0$   $\Delta t_b > 0$ , а это не так





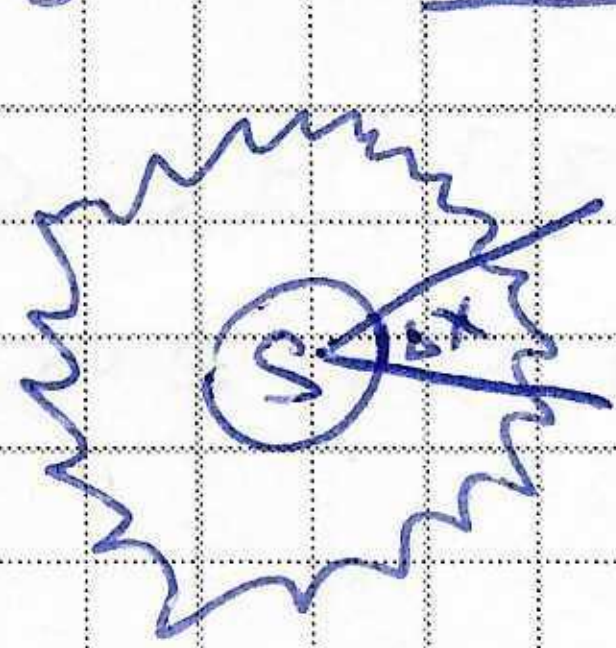


Вариант задания

2

Лист работы 2 из 5

Ситуационная



Т.к. сила трения максимальна,  
то  $F_{тр} = \mu N_{обш}$

$N_{обш}$  — сила реакции баша  
на обод.

Закон Паскаля:  $\frac{N_{обш}}{S} = P \Rightarrow N_{обш} = p \pi r^2$

Мощность двигателя  $P = UI$

За время  $\Delta t$  сила трения совершает  
работу  $\mu N_{обш} \Delta x = A$ .

$$\Delta x = \sum \Delta \varphi = \sum \omega \Delta t$$

С другой стороны, в холостом режиме  
все полезная работа двигателя расходу-  
ется на работу трения;  $A_{полез} = \eta P \Delta t$

$A_{полез} = A$ :  $\eta P \Delta t = \mu N_{обш} \sum \omega \Delta t$

$\eta UI = \mu p \pi r^2 \cdot \omega \sum$

$\eta > 0,6$  КПД.

$$\omega = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{\eta UI}{2 \mu p \pi^2 r^2} = 133,72 \text{ с}^{-1}$$

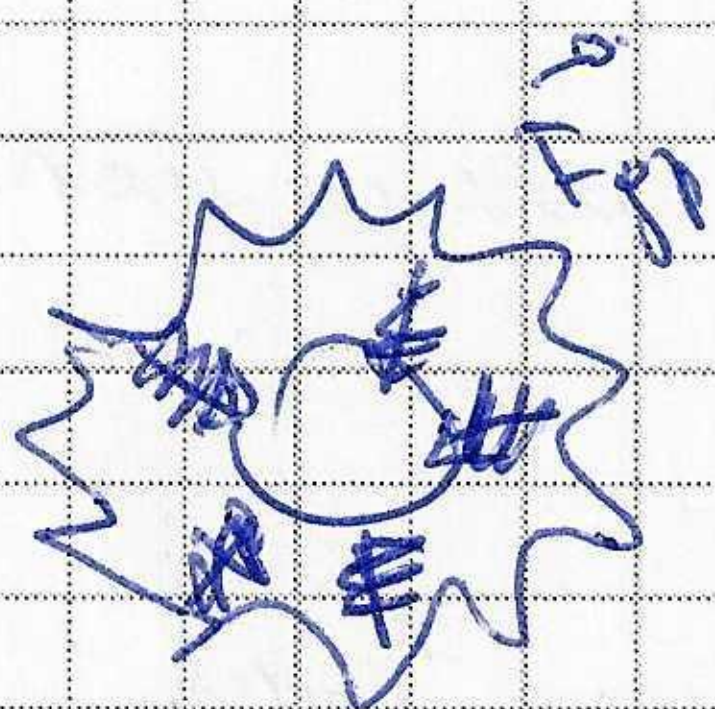
~~Из уравнения вращательного  
движения;  $M = I \epsilon$   
баша, генерируемый двигателем  
 $\epsilon$  — угловое ускор.  $I_R$  — момент инерции баша.~~





В пенсне закрыты вращающиеся, без трения  
на вал действует ~~то~~ сила со стороны  
справки  $F_{sp} = p \cdot 2\pi r \cdot h$  — Закон Паскаля.

$$M = F_{sp} \cdot L = 1,97 \text{ Нм (Дж)}$$



$$S = 2\pi r h$$

$$\text{Отв.: } 133,72 \text{ с}^{-1} \\ 1,97 \text{ Дж}$$

№5  $V = 60 \text{ м}^3$  (объем комнаты)  $p_0$  — давление в воздухе (воздуха)

Температура в комнате увеличивается согласно  
закону пайота  $\Rightarrow P\tau = C_V V \Delta T$

$\tau$  — время нагрева массы,  $P$  — ее мощность

$C_V, V$  — теплоемкость и кол-во молекул

воздуха в комнате;  $C_V = 3R$

$$p = \frac{P_{\text{внутр. возд.}}}{P_{\text{атм. (T)}}$$

$$V = \frac{3V}{H}; H = 25 \text{ м/с}$$

3-й закон Ньютона — кинематика

$$t_2 = t_1 + \frac{P\tau_{30}}{C_V V}$$

$$p_0 = \frac{P}{H} \cdot T_0$$

$$t_2 = 20^\circ\text{C} + 9,166^\circ\text{C} \approx$$

$$29^\circ\text{C} \Rightarrow$$

$$\rho = 1,2945 \text{ кг/м}^3 \\ \text{пл. н.у. воздуха}$$

$$P_2 = 7,0078 \text{ Вт}$$

$$p_3 = \frac{P_2}{P_{2\text{атм.}}} \quad (\text{по условию } \phi_{\text{атм}} = 30\%)$$

при этом давление звезды пик

$$\phi_0 = \frac{P_0}{P_{\text{атм. (20}^\circ\text{C)}}} = \frac{t_1 \cdot 0,3 \cdot 7,0078 \text{ Вт}}{t_2 \cdot 2,3388 \text{ Вт}}$$

Отв.: 81,00%

$$\frac{P_2}{t_2} = \frac{P_0}{t_1} \leftarrow \text{Угловая скорость вращения}$$

$$\phi_0 = \frac{273+20}{273+29} \cdot 0,3 \cdot \frac{7,0078}{2,3388} \approx 0,898 \quad \left| \text{Отв.: } 89,8\% \right.$$

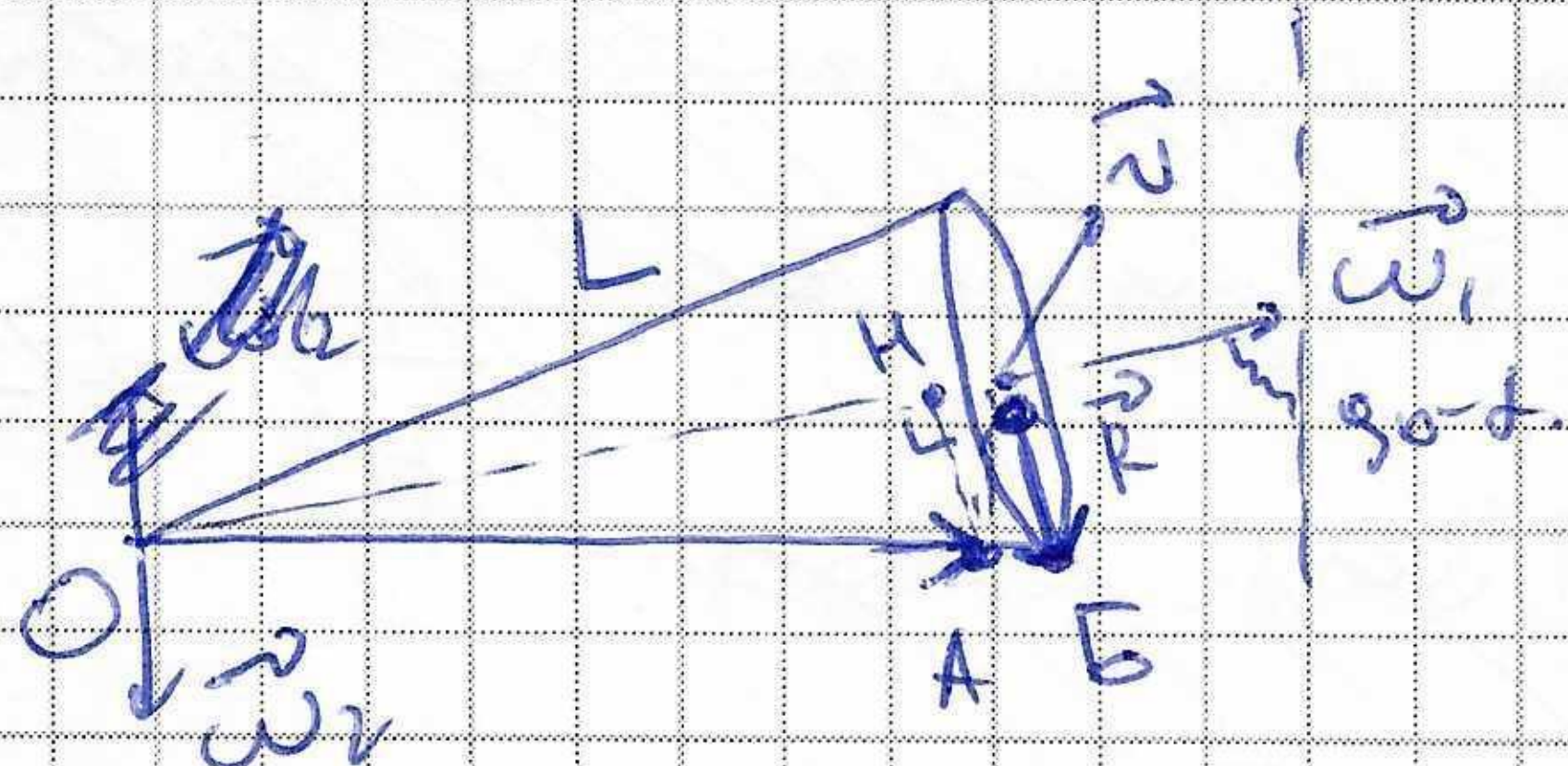




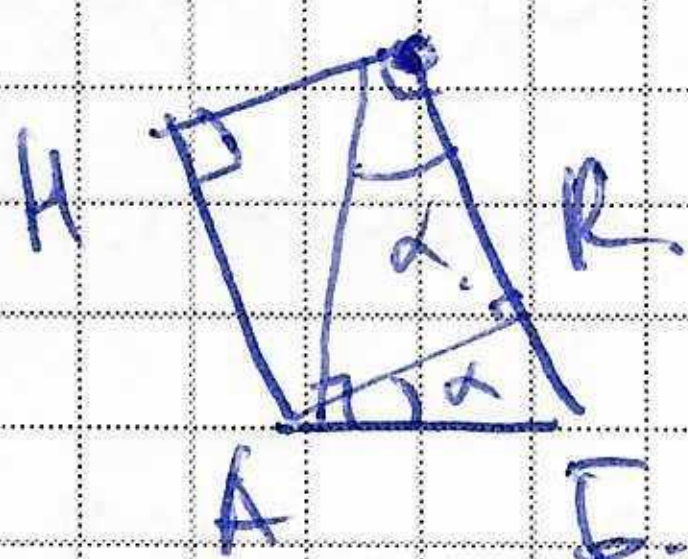
Вариант задания 2

Лист работы 3 из 5

№6



$$OA = L - AB = L - R \sin \alpha$$



$$v_A = \omega_1 \cdot |HA| = \omega_1 (R - R \sin^2 \alpha) = \omega_1 R \cos^2 \alpha = \omega_2 R \left( \frac{1}{\sin \alpha} - \sin \alpha \right)$$

~~$\omega_1 R \cos^2 \alpha$~~

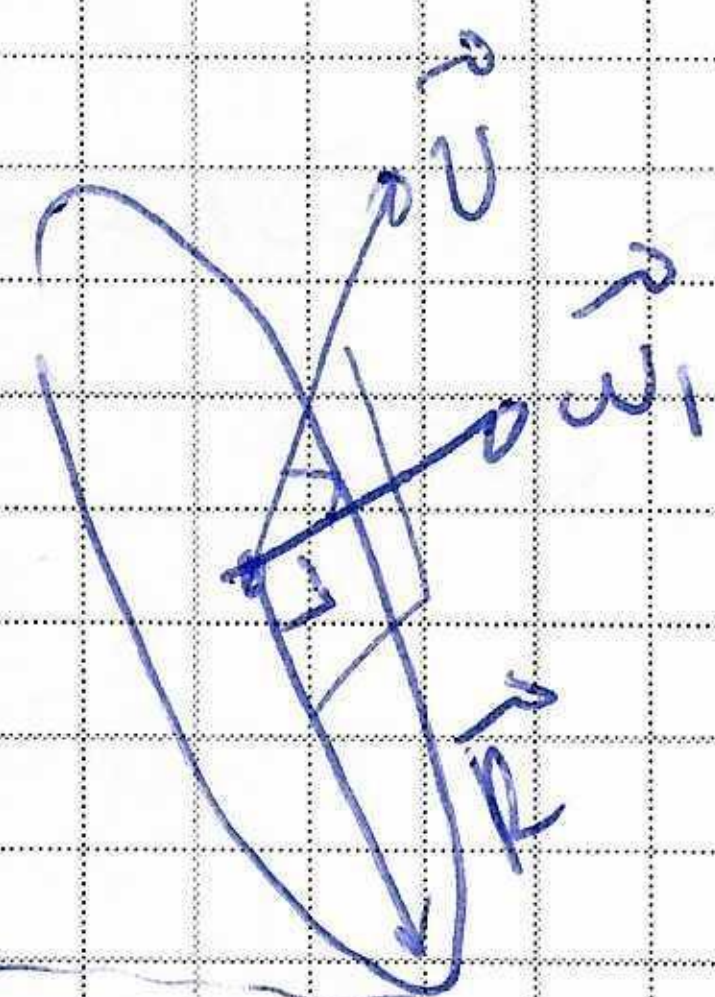
$$[\omega_1 \sin \alpha = \omega_2]$$

по т. косинусов:

$$\omega_1 \sin \alpha = \omega_1 + \omega_2 =$$

$$= \sqrt{\omega_1^2 + \omega_2^2 - 2\omega_1\omega_2 \sin \alpha} =$$

$$= \omega_1 \cos \alpha = v R \cos \alpha$$



$$\frac{d\omega_1 \sin \alpha}{d\alpha} = v R \underbrace{- \sin \alpha}_K$$

$$[K = -\sin \alpha]$$

Опишем коэффициент через тангенс и косинус полностью упрощено  
Скорость и ее производная  
нулю = -sin alpha

При постоянном

$$v R = \dot{\omega} \quad \dot{\omega} = 0$$



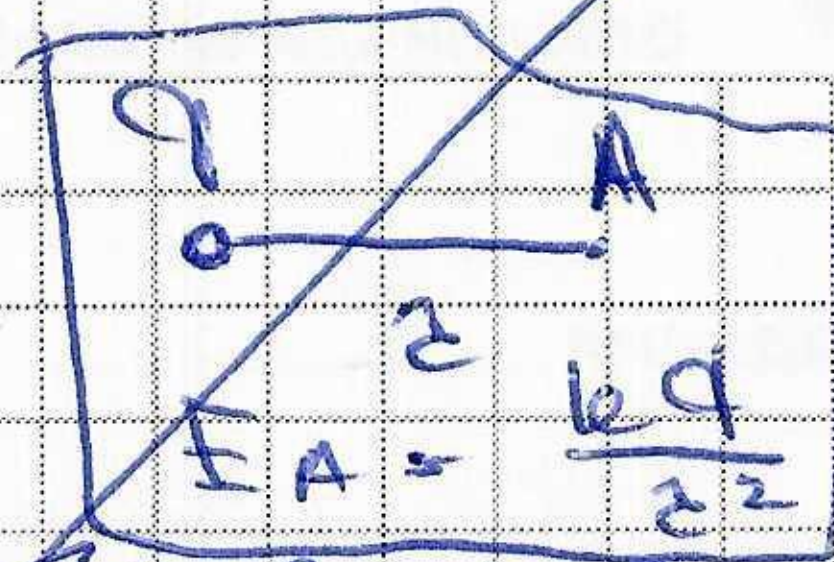


14

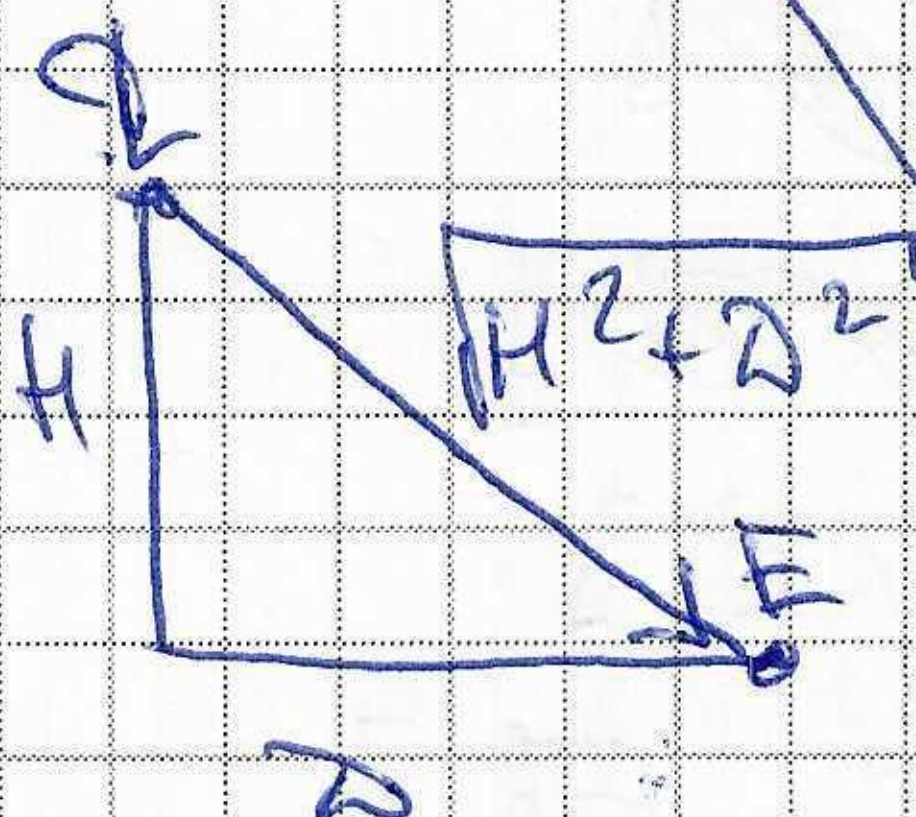
расстояние  $2$  должно быть такое, чтобы напряжение было максимальным

Электрическое поле

$$E_{\text{max}} = \frac{kq}{H^2 + D^2};$$



Когда напряжение будет максимальным, то  $E_{\text{max}} = \frac{kq}{H^2 + D^2}$



Условие экстремума:  
 $\frac{kq}{H^2 + D^2} = E_{\text{max}}$

Поскольку  $D^2$  — кубическая функция, то

$$\frac{kq}{H^2 + D^2} = E_{\text{max}}$$

$$E \geq \frac{kq}{D^2} \Rightarrow D \geq \sqrt{\frac{kq}{E}}$$

$$D \geq 11,619 \text{ км}$$

Таким образом, среднее значение  $D$  должно быть не менее  $11,619 \text{ км}$ , чтобы напряжение было максимальным.

$$D \geq \sqrt{\frac{kq}{2E}} \approx 8,216 \text{ км}$$



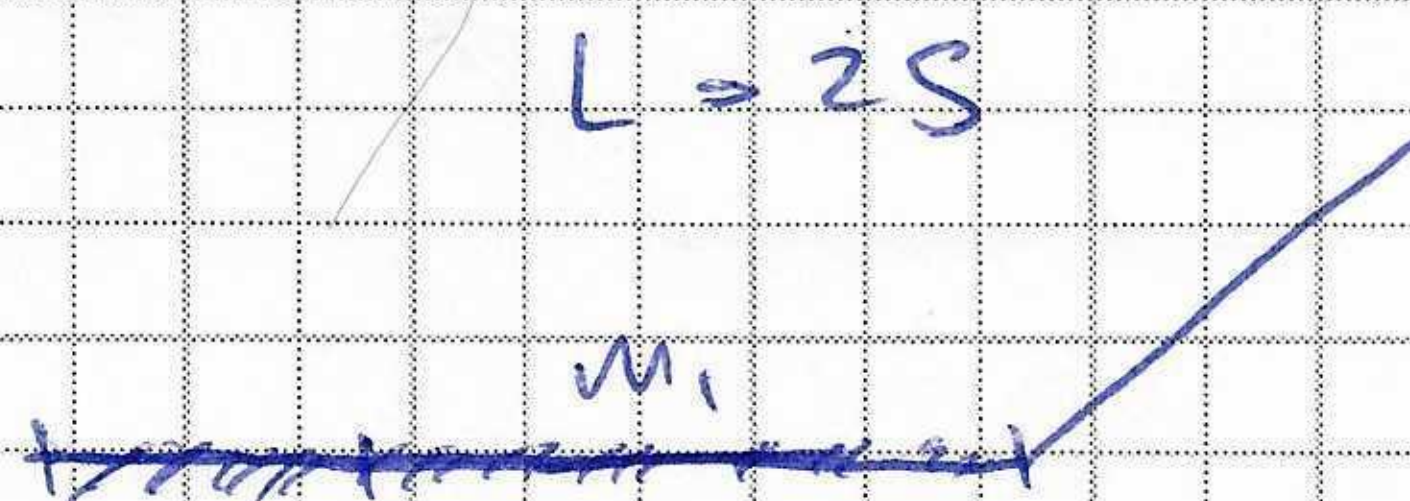
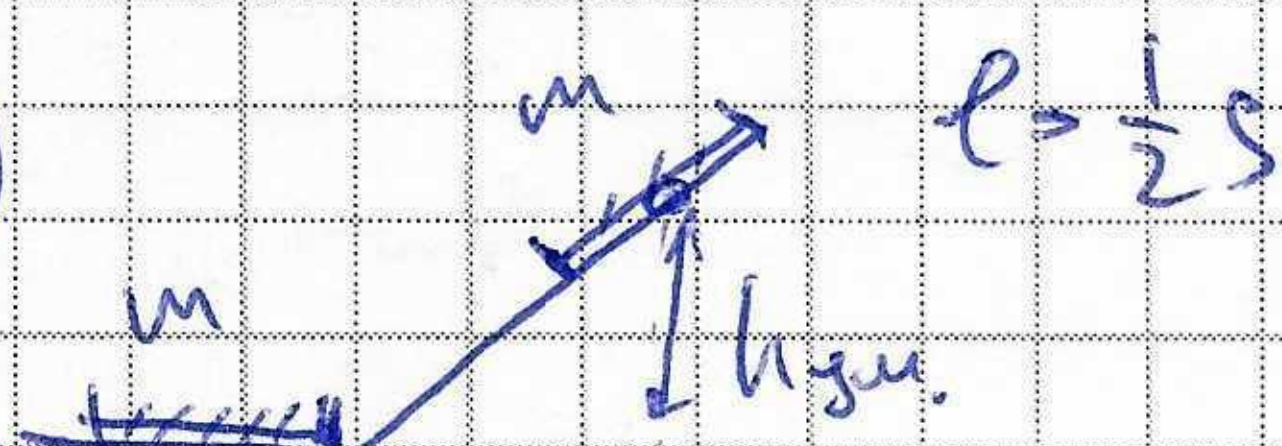


Вариант задания

2

Лист работы 4 из 5

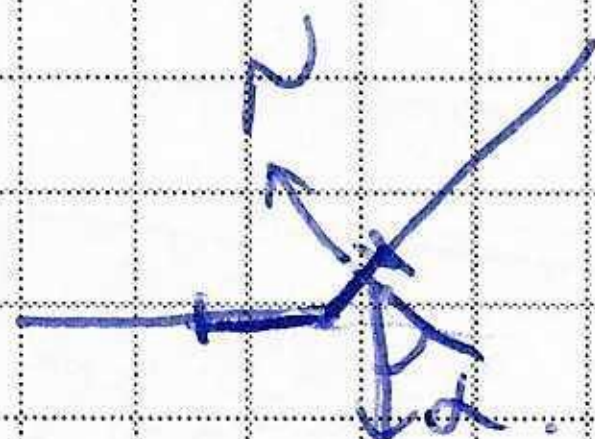
(N3)



Закон Сохр. Энергии:

$$\frac{mv_0^2}{2} + A_{тр} = \frac{mv_1^2}{2} +$$
$$+ mgsin\alpha \cdot \frac{3}{4}S$$

$$|A_2| = \int_0^S \frac{m_1 \mu g \cos\alpha}{2S} x dx =$$
$$= \mu mgs/5$$



обозначим  $x$  - длину участка передки

$$|dA_{тр}| = N \mu dx = \frac{m}{e} x \mu g dx \cos\alpha$$

$$* N = mg \cos\alpha$$

$$|A_{тр. покл}| = \underbrace{\mu mgs \frac{S}{2}}_{\text{после заезда}} + \int_0^{S/2} \frac{2m}{S} \mu g \cos\alpha x dx =$$

$$= \mu mgs \frac{S}{2} \cos\alpha + \frac{\mu mgs}{2} + \frac{\mu mgs}{5}$$

Тогда ЗСЭ:

$$\frac{v_0^2}{2} - \frac{\mu g S}{2} (1 + \cos\alpha) = \frac{v_1^2}{2} + g \sin\alpha \frac{3}{4}S$$

$$v_1 = \sqrt{v_0^2 - \frac{13}{25}gS}$$

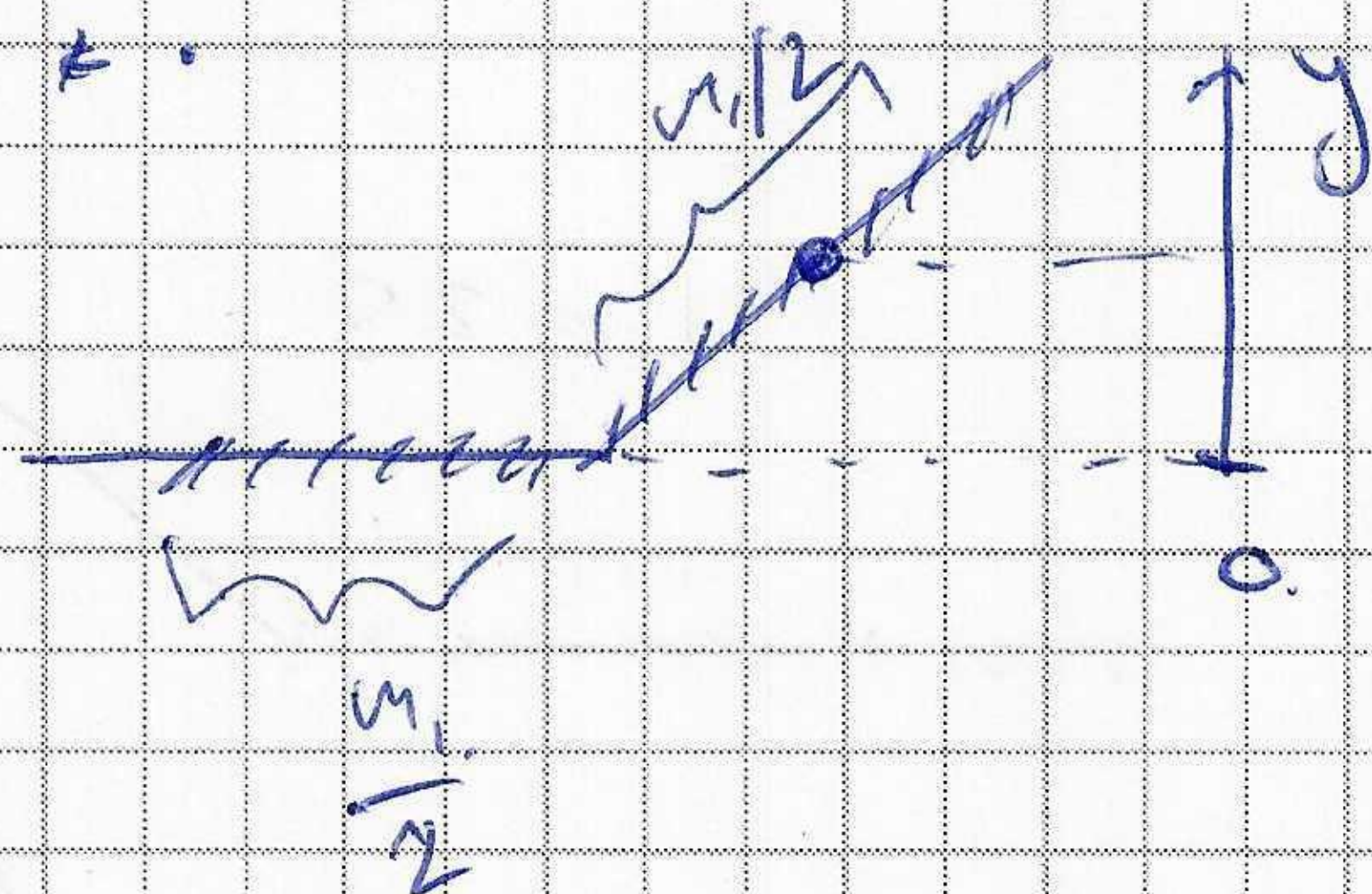
Теперь рассмотрим путь  $L = 2S$





~~Вопрос: если погрузим, было те, сколько~~  
~~на границе~~ ~~уменьш~~ ~~с Солнцем~~ ~~тем-~~

ростом  
 Когда



$$y_{\text{max}} = \frac{\frac{m_1}{2} \cdot S \sin^2 \alpha / 2}{m_1}$$

$$S = \frac{S \sin \alpha}{4}$$

на границе  
 передние  
 зорехи

Закон Софр. Гипотеза  
 Еморов:

$$\frac{m_1 v_0^2}{2} - \frac{m_1 g S}{5} = \frac{m_1 v_2^2}{2} + \frac{m_1 g S \sin \alpha}{4}$$

$$v_2 = \sqrt{v_0^2 - \frac{17}{50} g S}$$

Получим, что

$$v_1 < v_2$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{v_0^2 - \frac{17}{50} g S}{v_0^2 - \frac{13}{25} g S}}$$

Закон изменения энергии  
 для энергии, излучения  $m_x$  - энергия

законные:

$$m_x dv_0 = m_x g \cos \alpha dt \Rightarrow \Delta v = m g \cos \alpha \Delta t$$

Зем. Солнце изменение энергии тем

Солнце энергии. Тем. солнечной  
 Все элементы, то быстрее излучают  
 на коротких сателит.

Заметим, что  $V$  уменьше ровернут до вершины

$$v_0^2 > \frac{13}{25} g S$$

~~$v_1 < v_2$~~   
 ~~$m_1 < m_2$~~   
~~показано~~  
~~что больше~~  
~~но не так~~



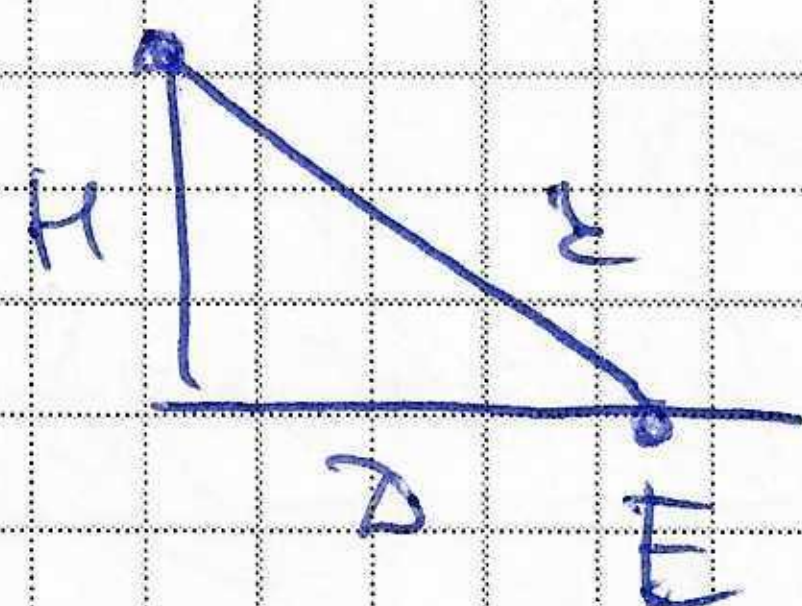


Вариант задания 2

Лист работы 5 из 5

(14) Максимальная напряженность на земле  
такая, если расстояние до пучка минимально  $\Rightarrow$  угол  
Н-теория пучка над землей

$$\frac{kq}{H^2} = E = 2000 \text{ В/м}$$



$$E(r) = \frac{kq}{H^2 + D^2} = \frac{kq}{D^2 + \frac{kq}{E}}$$

$E_1$  - безопасное значение  
напряженности на земле

Условие безопасности:

$$\frac{kq}{D^2 + \frac{kq}{E}} < E_1$$

Если D и H одного порядка,  
то  $D \approx$   
 $17,61 \text{ см}$





Домашнее к номеру 3!!!

$$v_1 = v(x)$$

$$v_2 = v(l)$$

$$\frac{v(l)}{v(l)} = \sqrt{\frac{v_0^2 - \frac{13}{25}c^2}{v_0^2 - \frac{17}{50}c^2}}$$

Есть кометы с разной скоростью по отношению к Земле, но Земля движется относительно Солнца, а Солнце относительно галактики.



$$v_0^2 \geq \frac{17}{50}c^2$$
$$v_0^2 \geq \frac{13}{25}c^2$$

Найдем максимальную скорость

$$\frac{v_0^2}{2} - \frac{v_0^2}{2} \cos \alpha = \frac{v_0^2}{2} \left( 1 - \cos \frac{\pi}{2} \right) = \frac{v_0^2}{2}$$
$$\frac{v_0^2}{2} - \frac{v_0^2}{2} = \frac{v_0^2}{2}$$

(VI)

$$\lambda = cT$$

$$v_{\text{гр}} = c - v$$

