



Физика

Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 85869 Класс 9

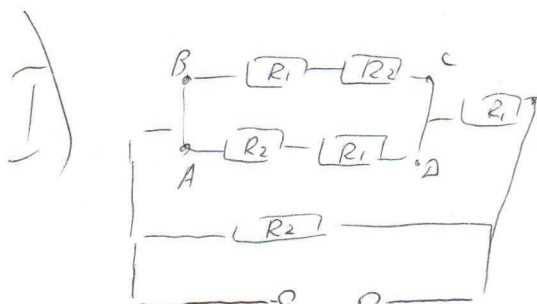
Вариант 1 Дата 20.02.2022

$$F_{\text{присоски}} = 2F_{\Sigma}$$

$$\frac{\rho_{\text{ж}} g h_{\text{ж}}}{S} = \rho_{\text{ж}} g (V - Sh_{\text{ж}}) - \rho_{\text{ном}} \cdot Sh_{\text{ж}} - \frac{\rho_{\text{ж}} g h_{\text{ж}}}{S}$$

$$\frac{\rho_{\text{ж}} g h_{\text{ж}}}{S} = \rho_{\text{ж}} (Sh - Sh_{\text{ж}}) - Sh \rho_{\text{ном}} - \frac{\rho_{\text{ж}} g h_{\text{ж}}}{S}$$

✓ 5



Е - Ситуация, когда ключи
РАЗОМКНУЛИ:

$$R_1 = 22 \text{ Ом} \quad R_2 = 66 \text{ Ом}$$

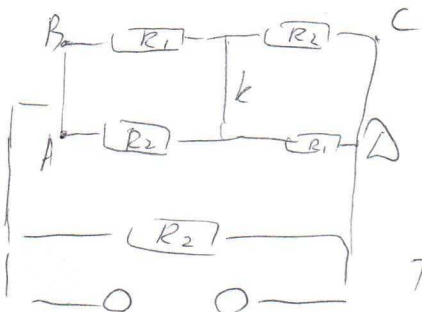
$$R_{AD} = R_1 + R_2 = 88 \text{ Ом} \quad R_{BC} = R_1 + R_2 = 88 \text{ Ом}$$

$$\frac{1}{R_{ABCD}} = \frac{1}{R_{BC}} + \frac{1}{R_{AD}}$$

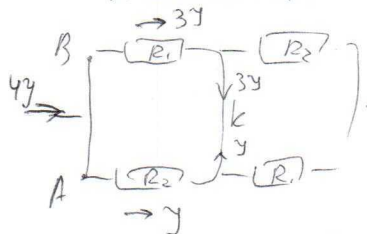
$$R_{ABCD} = 44 \text{ Ом}$$

$$R_{ABCDE} = R_{ABCD} - R_1 = 66 \text{ Ом} \quad \frac{1}{R_0} = \frac{1}{66} + \frac{1}{66} \quad R_0 = 33 \text{ Ом}$$

II) Ключи ЗАМКНУЛИ



РАССМОТРИМ АБСД



Пусть изначально
всё ток: 4y

Найдем ток

ОБА ОБРАЗОВАВШЕСЯ

ТОКА: 3y и y пойдут по ключу,
ввиду того, что у него почти
нет сопротивления



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Шифр

85869 Класс

9

Вариант

1

Дата

20.02.2022



Площадка написания

Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана

$$a = 0,1 \text{ м/с}^2 \quad a = 0,1005128205 \text{ м/с}^2$$

$$S_g \quad V_0 = 248,75 \text{ м} = 24,875 \text{ м/с} \quad 25 \text{ м/с}$$

$$S_g = V_0 \cdot t_g - \frac{a t_g^2}{2}$$

$$S_g = 3125$$

$$V_0 = 24,875 \text{ м/с}$$

$$a = 0,1$$

$$3125 = 24,875 t - 0,05 t^2$$

$$5 t^2 - 248,5 t + 312500$$

$$t^2 - 497,5 + 62500$$

$$D = 247506,25 - 250000$$

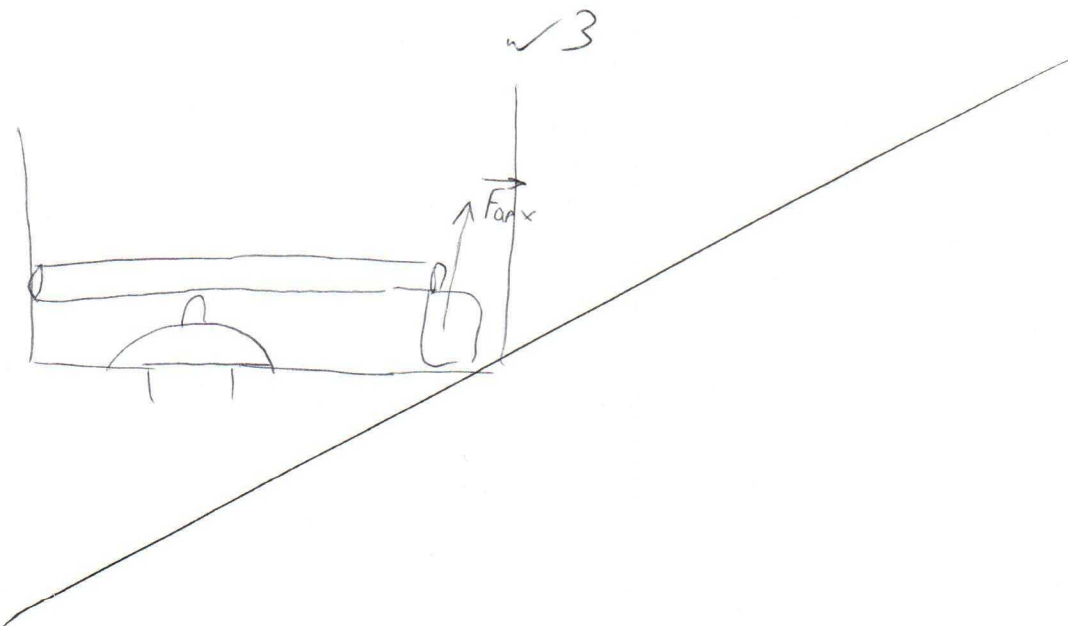
$$3125 = 25 t - 0,05 t^2$$

$$-0,05 t^2 + 25 t - 3125 = 0$$

$$D = 625 - 625 = 0$$

$$t = \frac{-25}{-0,1} = 250 \text{ с}$$

Ответ: 250 с





$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика



Площадка написания

Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 85869 Класс 9

Вариант 1 Дата 20.02.2022

$$\begin{cases} -F_{TP} + 150 \cdot 0,87 = 0 \\ -mg + N + 150 \cdot 0,5 = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} F_{TP} = 130 \\ N = mg - 75 \end{cases}$$

$$F_{TP} = \mu N \quad \mu = 0,4$$

$$0,4 N = 130 \quad N = \frac{130}{0,4} = 325 \text{ Н}$$

$$N = mg - 75 \quad mg = N + 75 \quad mg = 400$$

$$m = \frac{400}{g} = 40 \text{ кг}$$

Запишем i -ый закон Ньютона для второй ситуации
санки уже еле сдвигаются, значит $a = 0 \text{ м/с}^2$

$$M\vec{a} = M\vec{g} + \vec{F}_{TP} + \vec{N} + \vec{F}_n$$

Спроецируем на ось...

$$OX: 0 = -F_{TP} + F_n \cdot \cos 45^\circ$$

$$OY: 0 = -Mg + N + F_n \cdot \sin 45^\circ$$

$$\begin{cases} F_{TP} = 200 \cdot 0,7 \\ N = Mg - 200 \cdot 0,7 \end{cases} \quad \boxed{F_{TP} = \mu N} \quad \mu = 0,7$$

$$\begin{cases} 0,4 N = 140 \\ 0,4 N = 140 \end{cases} \quad N = 350 \text{ Н}$$

$$350 = Mg - 140 \quad Mg = 490$$

$$M = \frac{490}{g} = 49 \text{ кг}$$

$$\frac{m}{M} = \frac{40}{49} = 0,82 = 0,8$$

Ответ: 0,8



$$Q_{\text{мороз кам}} = \frac{\lambda_n \cdot m_n + c_n \cdot m_n \cdot \Delta t}{\rho \cdot \tau}$$

$$= \frac{330 \cdot 10^3 \cdot 0,5 + 2100 \cdot 0,5 \cdot 14}{950 \cdot 24 \cdot 10^2} = 330 \cdot \frac{33 \cdot 5 + 21 \cdot 0,5 \cdot 14}{25 \cdot 24}$$

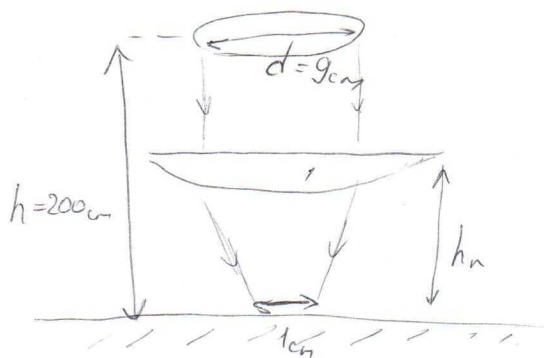
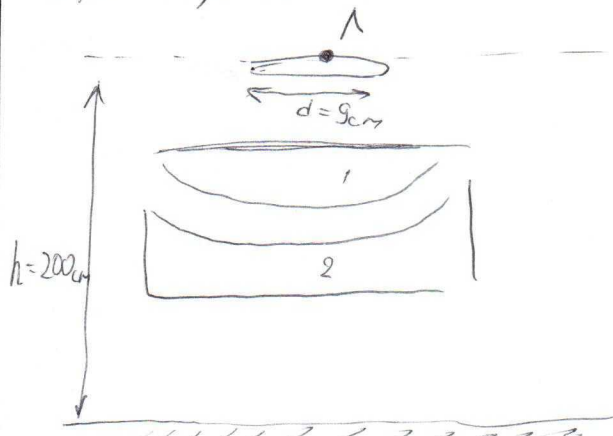
$$= \frac{165 + 14,85}{600} = \frac{182,85}{600} \approx 0,3$$

Ответ: ~~3,3~~ 3,3

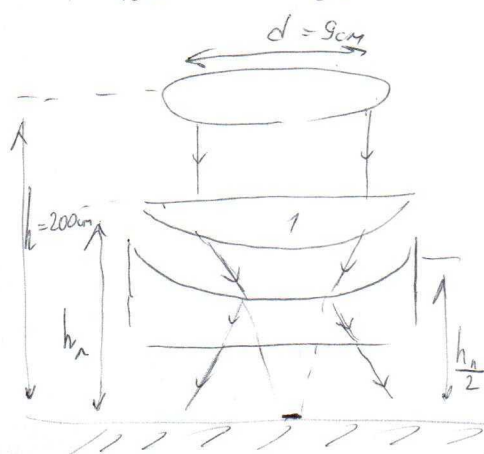
у идеальной тепловой машины $\eta = 1$, тогда $\frac{1}{\eta_{\text{мороз}}} = \frac{1}{\frac{1}{3} - \frac{10}{3}} = 3, (3)$

6

1) Дана линза



II) Дано линза



Для I ситуации

$$\frac{H}{h} = \frac{f}{d} \quad \frac{1}{g} = \frac{200 - h_n}{h_n}$$

$$h_n = 200 - g h_n$$

$$h_n = 180 \text{ cm}$$

Значит расстояние, на котором расположена плоско-вогнутая линза = $\frac{h_n}{2} = 90 \text{ cm}$



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

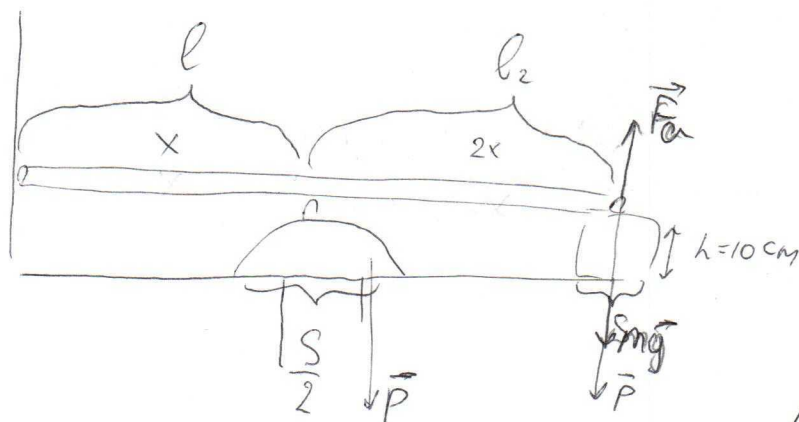


Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 85869 Класс 9

Вариант 1 Дата 20.02.2022



$$\rho_v = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_{\text{полн}} = 200 \text{ кг/м}^3$$

$h_v = ?$

Поплавок шароховатый, т.е. на него действует сила Архимеда. На присоску не действует сила Архимеда. Чтобы поднять присоску надо преодолеть давление воды, действующее на неё, но т.к. поплавок прикреплен на рычаге, то сила, приложенная к концу поплавка должна быть в $\frac{l_2}{l_1} = \frac{2x}{x} = 2$ раза меньше, т.е. присоска лёгкая, на неё не действует $F_{\text{тяж}}$, т.е. на неё действует только

$$P = \rho_v g h \frac{F}{S_{\text{прис}}} = \frac{\rho_v g h}{\frac{S}{2}} = \frac{2 \rho_v g h}{S}$$

сила тяжести: $F_{\text{тяж}} = mg = \rho_{\text{полн}} V g = \rho_{\text{полн}} \cdot S \cdot h g$,

и сила Архимеда: $F_A = \rho_v g \cdot (V - S \cdot h_v)$ и вес:

$$P = \frac{F}{S} = \frac{\rho_v g h}{S}$$

равна:

$$F_{\Sigma} = F_A - mg - P = \rho_v g (V - S h_v) - \rho_{\text{полн}} \cdot S \cdot h g - \frac{\rho_v g h}{S}$$



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Шифр

85869 Класс

9

Вариант

1

Дата

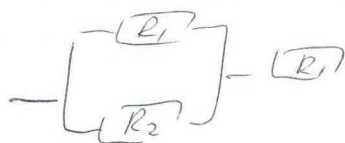
20.02.2022



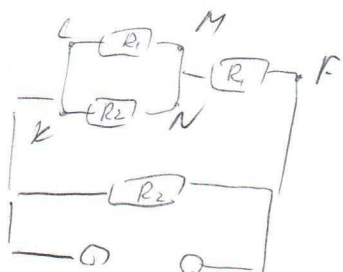
Площадка написания

Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана

Получим, что по правому верхнему резистору ток не течёт и будет такая ситуация



Нарисуем её в общей схеме



$$\frac{1}{R_{KLMN}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{22} + \frac{1}{66} = \frac{4}{66}$$

$$R_{KLMN} = \frac{66}{4} = 16,5 \text{ Ом}$$

$$R_{KLMNF} = 16,5 + 22 = 38,5 \text{ Ом}$$

$$\frac{1}{R_0} = \frac{1}{38,5} + \frac{1}{66} = 0,04$$

$$R_0 = 25 \text{ Ом}$$

$$\Delta R = 33 - 25 = 8 \text{ Ом}$$

Ответ: 8 Ом

✓ 4

$$V_0 = 0,5 \text{ л}$$

$$m_0 = V_0 \cdot \rho_0 = 0,5 \text{ кг}$$

$$t_0 = 20^\circ \text{C}$$

$$\tau = 40 \text{ мин} = 2400 \text{ с}$$

$$P = 250 \text{ Вт}$$

$$t_n = -17^\circ \text{C}$$

$$c_b = 4200 \text{ Дж/кг}^\circ \text{C}$$

$$c_n = 2000 \text{ Дж/кг}^\circ \text{C}$$

$$\lambda_n = 330 \cdot 10^3 \text{ Дж/кг}$$

$$\eta = \frac{A_n}{A_3} = \frac{P \cdot \tau}{Q_n} ; Q_n = Q_{\text{max}} + Q_{\text{ox}} = \lambda_n \cdot m + c_n m \Delta t$$



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E=mc^2$$



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр

85869 Класс

9

Вариант

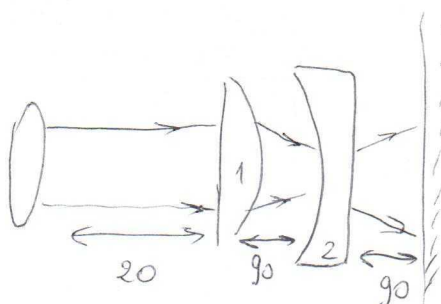
1

Дата

20.02.2022



№ Повернём I картинку на 90° влево



Найдём размер
изобр., которое полу-
чили бы, если бы вместо
2 линзы был стол

$$\frac{H}{h} = \frac{f}{d} \quad \frac{H}{9} = \frac{20}{90} \quad H = 2 \text{ см}$$

Т.е. мы нашли размер изображения, с которым лучи
входят во 2-ую линзу. Теперь запишем такую же
формулу для нашей ситуации, учитывая, что размер
чёткой картины = 1 см.

$$\frac{1}{2} = \frac{90}{x} \quad x = 180 \text{ см}$$

Т.е. предмет ~~должен~~ изображение должно находиться
на расстоянии 180 см от 2 линзы т.е. на расстоянии
 $180 - 90 = 90 \text{ см}$ от стола

Ответ: 90 см



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 85869 Класс 9

Вариант 1 Дата 20.02.2022



Узობразим склон в горизонтальном
положении отмотив на нём номера мостов



Запишем расстояние до n моста

$$S_1 = 245 \text{ м. До 2 моста} = 245 \cdot 2 + 115 \cdot 1 \text{ до 3 моста}$$

$$245 \cdot 3 + 115 \cdot 2. \text{ Заметим, что расстояние до моста}$$

$$\text{можно выразить формулой: } S(n) = 245 \cdot n + 115 \cdot (n-1)$$

$$S_1 = 245 \cdot 1 = 245 \text{ м}; t_1 = 10 \text{ с}$$

$$S_7 = 245 \cdot 7 + 115 \cdot 6 = 1715 + 690 = 2405 \text{ м}; t_7 = 130 \text{ с}$$

$$S_9 = 245 \cdot 9 + 115 \cdot 8 = 3125 \text{ м}; t_9 = ?$$

$$\frac{S_7}{S_1} = 9,8$$

$$\frac{t_7}{t_1} = 13$$

$$S = V_0 t - \frac{a t^2}{2}$$

$$V_0 t_7 - \frac{a t_7^2}{2}$$

$$\frac{V_0 t_7 - \frac{a t_7^2}{2}}{V_0 t_1 - \frac{a t_1^2}{2}} = 9,8$$

$$\frac{V_0 \cdot 130 - 8450 a}{V_0 \cdot 10 - 0,50} = 9,8$$

$$130 V_0 - 8450 a = 98 V_0 - 490 a$$

$$32 V_0 = 7960 a$$

$$V_0 = 248,75 a$$

Запишем формулу для S_1

$$S_1 = V_0 \cdot 10 - 50 a$$

$$245 = 248,75 a - 50 a$$

$$245 = 2437,5 a$$

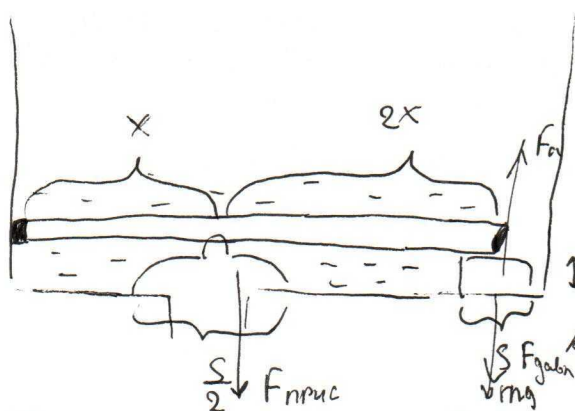
Стр. 8



Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 85869 Класс

Вариант 1 Дата 20.02.2022



$$\rho_B = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_{\text{max}} = 200 \text{ kg/m}^3$$

Решение:

Механизм сработает,

когда и прусоска отлучает

$\frac{S}{2} \downarrow F_{\text{прис}}$ $\downarrow F_{\text{грав}}$ $\downarrow m g$
 от поверхности, т.е. сила, сумма сил, действующих на поплавок будет меньше суммы сил, действующих на прелеску в два раза. В два раза, потому что

На левую часть рычага не действует ни какая сила (потому что рычаг лёгкий) Значит соотношение длин плеч на задачу никак не влияет, т.е., чтобы присоска отлипла от поверхности, сумма сил, действующих на поплавок должна равняться сумме сил, действующих на присоску. На присоску сила Архимеда не действует, т.к. под неё вода не течёт, потому что она плотно прилегает к поверхности. Сила тяжести на неё тоже не действует, ввиду того, что присоска лёгкая. Значит, на неё действует только сила давления: $F_{\text{прис}} = \rho g h v$. На поплавок действует сила тяжести и сила давления. Поверхность у него шарообразная, т.е. под неё затекает вода и на него



Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Действует сила Архимеда. Запишем условие
срабатывания механизма. (У сил, которые
действуют вниз поставим "-") спроецируем
силы на ОУ.

$$\cancel{p \cdot g \cdot h \cdot S}$$

$$F_{\text{прис}} = F_{\text{поплавка}}$$

$$p \cdot g \cdot V_{\text{погр. ч.}} - p_{\text{попл.}} \cdot h \cdot S \cdot g - p \cdot g \cdot h \cdot S = -p \cdot g \cdot h \cdot S$$

$$p \cdot g \cdot (V \cdot S - h \cdot S) - p_{\text{попл.}} \cdot h \cdot S \cdot g - p \cdot g \cdot h \cdot S = -p \cdot g \cdot h \cdot S$$

$$p \cdot h \cdot (-S) + p \cdot 10S - p_{\text{попл.}} \cdot 10S = 0 ; S \neq 0$$

т.к. площадь
не равна 0

$$p \cdot h \cdot g - p_{\text{попл.}} \cdot 10 = 0$$

$$9000 h = 2000$$

$$h = \frac{2}{9} = 0,2 \text{ см}$$

О.вет: 0,2 см



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

$$(ab)c = a(bc)$$

$$E=mc^2$$



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Шифр

85869 Класс

9

Вариант

1

Дата

20.02.2022



Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Заполняется проверяющим строго по образцу

Образец заполнения:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

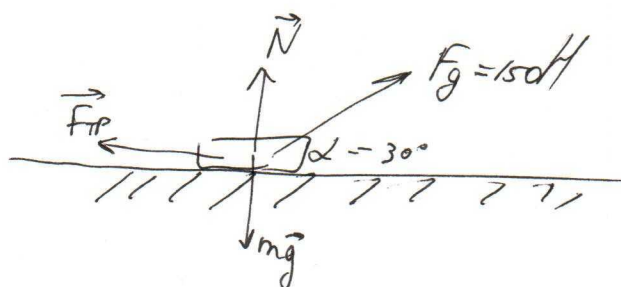
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
1	1	1	0		4		6		5	
Оценка цифрами										
	3	8	Тридцать восемь						Подпись	

Оценка прописью

Подпись

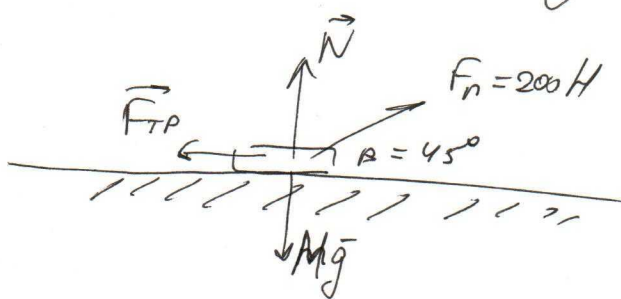
✓ 2

I) Дима тянет Петю:



$\mu = 0,4$

II) Петя тянет Диму:



$\mu = 0,4$

$\frac{m}{M} = ?$

Запишем II-ой закон Ньютона для первой ситуации. Санки еле-еле сдвигаются, значит $a = 0 \text{ м/с}^2$

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

Спроецируем на Оси:

$$OX: -F_{тр} + F_g \cdot \cos 30^\circ = 0$$

$$OY: -mg + N + F_g \cdot \sin 30^\circ = 0$$