ФК-227 ~~10 класс~~

10 класс

1	2	3	4	5	Σ
10	8	9	10	10	47

ТЕТРАДЬ

для ______________________________

____

учени______________класса______________

______________________школы______________

____

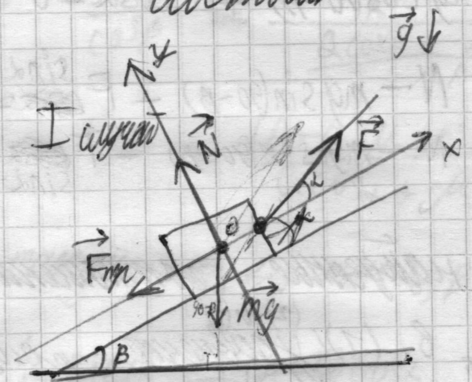
____

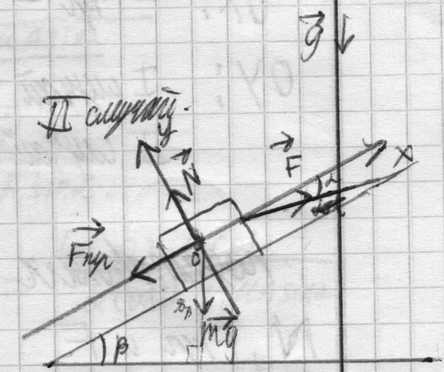
Чистовик

№1

Дано:
A
Q
μ
~~β~~
α

Найти:
β





Посмотрим, какая работа ~~совет~~ была совершена. $A = F \cdot \cos\alpha \cdot L$, где

L — длина наклонной плоскости.

$Q = F_{тр} \cdot L$ — , так как из-за силы трения ~~ящик~~ выделилось количество теплоты Q

$\frac{Q}{A} = \frac{F_{тр}}{F\cos\alpha}$ $\quad F_{тр} = \frac{Q}{A} F\cos\alpha$

Так как тело втаскивали, то $F_{тр} = \mu N$.

$\frac{Q}{A} = \frac{\mu N}{F\cos\alpha}$ $\quad N = \frac{Q}{\mu A} F\cos\alpha$,

Запишем 2 закон Ньютона для ящика и посмотрим на проекции сил на оси Ox и Oy. Так как ящик втаскивают медленно, то $\vec a = \vec 0$. Тогда $m\vec a = \vec 0$

$\vec N + \vec F + \vec F_{тр} + m\vec g = \vec 0$

10б

OX: $-F_{тр} - mg\cos(90-\beta) + F\cos\alpha = 0$ (1)

OY: I случай: $N - mg\sin(90-\beta) + F\sin\alpha = 0$ (2)

II случай: $N - mg\sin(90-\beta) - F\sin\alpha = 0$ (3)

подставляя найденные соотношения между N, $F_{тр}$ и F в (1) уравнение, (2) и (3) получим

$$-\frac{Q}{A}F\cos\alpha - mg\sin\beta + F\cos\alpha = 0$$

$$mg\sin\beta = \left(1-\frac{Q}{A}\right)F\cos\alpha$$

$$\frac{mg}{F}\sin\beta = \frac{(A-Q)\cos\alpha}{A} \quad (4)$$

I случай: $\frac{Q}{\mu A}F\cos\alpha - mg\cos\beta + F\sin\alpha = 0$

$$mg\cos\beta = \frac{Q\cos\alpha + \mu A\sin\alpha}{\mu A}F$$

$$\frac{mg}{F}\cos\beta = \frac{Q\cos\alpha + \mu A\sin\alpha}{\mu A} \quad (5)$$

II случай: $\frac{Q}{\mu A}F\cos\alpha - mg\cos\beta - F\sin\alpha = 0$

$$\frac{mg}{F}\cos\beta = \frac{Q\cos\alpha - \mu A\sin\alpha}{\mu A} \quad (6)$$

Разделив (4) уравнение на (5) в I случае и и разделив (4) уравнение на (6) во II случае, получим:

I случай: $\dfrac{\sin\beta}{\cos\beta} = \dfrac{\frac{(A-Q)\cos\alpha}{A}}{\frac{Q\cos\alpha + \mu A\sin\alpha}{\mu A}}$

$$tg\beta = \frac{(A-Q)\mu\cos\alpha}{Q\cos\alpha + \mu A\sin\alpha}.$$

Угол β такой, что ~~его тан~~ $tg\beta = \dfrac{(A-Q)\mu\cos\alpha}{Q\cos\alpha + \mu A\sin\alpha}$

II случай: $\cancel{\dfrac{\sin\beta}{\cos\beta} = \dfrac{(A-Q)\cos\alpha}{A}}$

$$\frac{\sin\beta}{\cos\beta} = \frac{\frac{(A-Q)\cos\alpha}{A}}{\frac{Q\cos\alpha - \mu A\sin\alpha}{\mu A}}$$

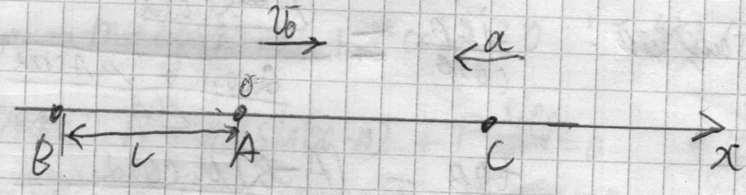
$$tg\beta = \frac{(A-Q)\mu\cos\alpha}{Q\cos\alpha - \mu A\sin\alpha}$$

Угол β такой, что $\cancel{tg\beta = \dfrac{(A-Q)\mu\cos\alpha}{Q\cos\alpha - \mu A\sin\alpha}}$

$$tg\beta = \frac{(A-Q)\mu\cos\alpha}{Q\cos\alpha - \mu A\sin\alpha}$$

Ответ: угол β такой, что $tg\beta = \dfrac{(A-Q)\mu\cos\alpha}{Q\cos\alpha \pm \mu A\sin\alpha}$

№ 3



$$X = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$$

$$X_c = x_a + v_0 t_1 - \frac{a t_1^2}{2} \qquad v_c = v_0 - a t_1$$

v_c - скорость в точке C.

пусть L - расстояние от A до C.

Тогда весь путь $L_0 = AC + CB = L + l + L = 2L + l$

$$L = x_c - x_a$$

$$x_c - x_a = v_0 t_1 - \frac{a t_1^2}{2}$$

Так как в точке C была достигнута максимальная координата по оси Ox, то $v_c = 0$.

$$0 = v_0 - a t_1$$

$$t_1 = \frac{v_0}{a}$$

$$x_c - x_a = v_0 \frac{v_0}{a} - \frac{\left(\frac{v_0}{a}\right)^2 \cdot a}{2}$$

$$L = \frac{v_0^2}{a} - \frac{v_0^2}{2a}$$

$$L = \frac{v_0^2}{2a}$$

$$L_0 = l + 2L = l + \frac{v_0^2}{2a} \cdot 2 = l + \frac{v_0^2}{a}$$

$V_{ср}$ – средняя скорость тела за время движения от А до В.

$$V_{ср} = \frac{L_0}{t_0}$$

$t_0 = t_1 + t_2 + t_3$, t_2+t_3 – время движения от С до В, t_3 – от С до А, t_2 – от А до В (не с самого начала, а после второго посещения точки А)

Тогда

$$x_a = x_c + 0 \cdot t_3 - \frac{a t_3^2}{2}$$

$$x_c - x_a = \frac{a t_3^2}{2}$$

$$2L = a t_3^2$$

$$\frac{V_0^2}{a} = a t_3^2$$

$$t_3 = \frac{V_0}{a} \qquad V_a = 0 - a t_3 = -V_0$$

$$x_в = x_a - V_0 t_2 - \frac{a t_2^2}{2}$$

$$x_a - x_в = V_0 t_2 + \frac{a t_2^2}{2}$$

$$x_a - x_в = L$$

$$\frac{a t_2^2}{2} + V_0 t_2 - L = 0$$

$$a t_2^2 + 2V_0 t_2 - 2L = 0$$

$$D = 4V_0^2 + 4 \cdot 2L \cdot a \qquad \sqrt{D} = 2\sqrt{V_0^2 + 2La}$$

$$t_2 = \frac{-2V_0 \pm 2\sqrt{V_0^2 + 2La}}{2a}$$

Так как t_2 — время, то $t_2 \geq 0$. Тогда

$$t_2 = \frac{\sqrt{v_0^2+2la} - v_0}{a}$$

$$t_0 = t_1 + t_2 + t_3 = \frac{v_0}{a} + \frac{\sqrt{v_0^2+2la} - v_0}{a} + \frac{v_0}{a} =$$

$$= \frac{\sqrt{v_0^2+2la} + v_0}{a}$$

$$v_{ср} = \frac{L_0}{t_0} = \frac{l + \frac{v_0^2}{a}}{\frac{\sqrt{v_0^2+2la}+v_0}{a}} = \frac{v_0^2+2la}{\sqrt{v_0^2+2la}+v_0}$$

Ответ: ~~весь~~ путь, пройденный телом — это

98 $l + \frac{v_0^2}{a}$, средняя скорость тела за время движения от точки A до точки B — это $\frac{v_0^2+2la}{\sqrt{v_0^2+2la}+v_0}$

№4.

$p_0 = \frac{F}{S}$ F — сила давления атмосферы на ~~всю~~ планету

$F = G\frac{m_{атм}M}{R^2}$, $S = 4\pi R^2$, где

$m_{атм}$ — масса всей атмосферы этой планеты.

M — масса этой планеты.

$M = \rho V$, $V = \frac{4}{3}\pi R^3$

$$p_0 = \frac{G\, m_{атм}\, \rho \cdot \frac{4}{3}\pi R^3}{R^2 \cdot 4\pi R^2}$$

$$p_0 = \frac{G\, m_{атм}\, \rho}{3R}$$

$$m_{атм} = \frac{3 p_0 R}{G \rho}$$

$$\frac{m_{атм}}{\mu} = \frac{N}{N_a}$$, N – количество молекул в атмосфере, Na – число авогадро

10б

$$\frac{N \mu}{N_a} = \frac{3 p_0 R}{G \rho}$$

$$N = \frac{3 p_0 R N_a}{G \rho \mu}$$

Ответ: количество молекул в её атмосфере – это $\frac{3 p_0 R N_a}{G \rho \mu}$.

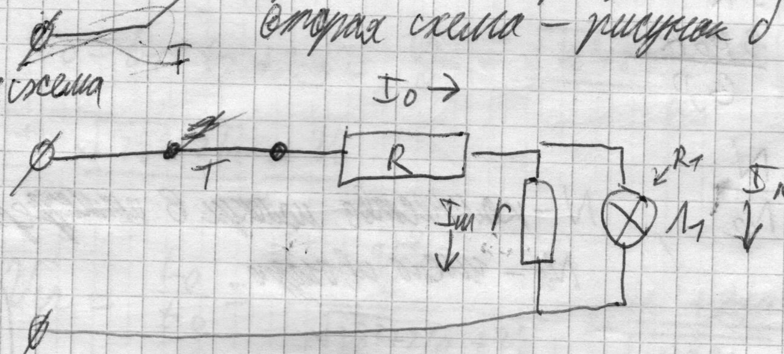
№5.

10б

~~пусть~~ если ~~что~~ во 2 схеме поставить лампочку от карманного фонаря, то она просто перегорит. Значит, там стоит ~~лампа~~ мощная лампочка с нормальным сопротивлением R_2 при рабочем токе.

Пусть сопротивление первой лампочки R_1 при рабочем токе
Найдём КПД первой и второй схемы -
первая схема - рисунок а
вторая схема - рисунок б.

1 схема



$$R_0 = R + \frac{R_1 r}{R_1 + r}$$

общее сопротивление цепи

$$I_0 = \frac{U}{R + \frac{R_1 r}{R_1 + r}}$$

$$I_0 = \frac{U(R_1 + r)}{R(R_1 + r) + R_1 r}$$

$$I_л R_1 = I_ш r. \qquad I_ш = I_л \frac{R_1}{r}$$

$$I_л + I_ш = I_0$$

$$I_л \left(\frac{r + R_1}{r}\right) = \frac{U(R_1 + r)}{R(R_1 + r) + R_1 r}$$

$$R(R_1 + r) + R_1 r = k$$

$$I_л = \frac{Ur}{k}$$

$$I_ш = \frac{UR_1}{k}$$

$A_{пол} = I_0^2 R t = \frac{U^2(R_1+r)^2}{K^2} R t$ — полезная работа утюга

$A_л = I_л^2 R_1 t = \frac{U^2 r^2 R_1}{K^2} t$ — бесполезная работа нагревания лампочки и шунта

$A_ш = I_ш^2 r t = \frac{U^2 r R_1^2}{K^2} t$

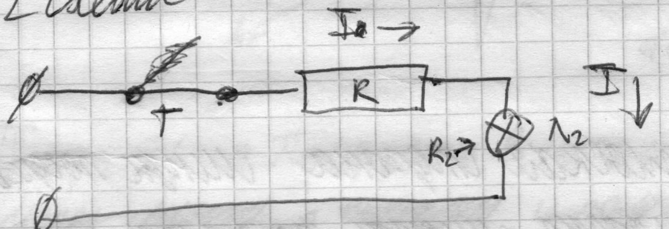
КПД: $\frac{A_{пол}}{A_{затр}} = \frac{A_{пол}}{A_{пол}+A_л+A_ш} = \frac{\frac{U^2(R_1+r)^2 R}{K^2}t}{\frac{U^2(R_1+r)^2 R}{K^2}t+\frac{U^2 r^2 R_1}{K^2}t+\frac{U^2 R_1^2 r}{K^2}t} =$

$= \frac{(R_1+r)^2 R}{(R_1+r)^2 R + (R_1+r) r R_1} = \frac{R(R_1+r)}{rR_1+(R_1+r)R}$

Так как r — сопротивление шунта, то оно очень мало по сравнению с сопротивлением утюга ~~… за чем~~ $\approx \frac{R^2}{R^2}$

а R_1 — не большое сопротивление

2 схема



$R_{общ} = R+R_2$

$I = \frac{U}{R+R_2}$

$A_{пол_2} = I^2 R t = \frac{U^2 R}{(R+R_2)^2} t$ — полезная работа утюга

$A_{л_2} = I^2 R_2 t = \frac{U^2 R_2}{(R+R_2)^2} t$ — бесполезное нагревание лампочки

КПД: $\dfrac{A_{пол_2}}{A_{затр_2}} = \dfrac{A_{пол_2}}{A_{пол_2} + A_{A_2}} = \dfrac{\frac{U^2 R}{(R+R_2)^2}t}{\frac{U^2 R t}{(R+R_2)^2} + \frac{U^2 R_2}{(R+R_2)^2}t} =$

$= \dfrac{R}{R+R_2}$, где R_2 – не очень мало, а вполне нормальное сопротивление. ~~Получаем, что~~ сравним эти КПД:

$\dfrac{R}{R+R_2} \vee \dfrac{R(R_1+r)}{\cancel{Rr}+rR_1+R(R_1+r)}$

$\cancel{Rr+rR_1 \vee R^2+R_2^2}$

$\cancel{rR_1 \vee R_2^2}$

$\cancel{rR_1 < R_2^2}$

$rR_1+RR_1+Rr \vee \cancel{R+R}\, RR_1+Rr+R_2R_1+R_2r$

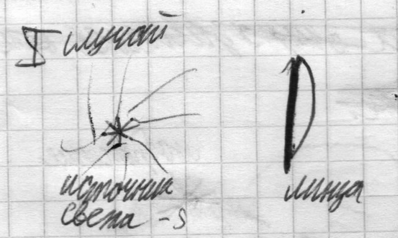
$rR_1 \vee R_2(R_1+r)$

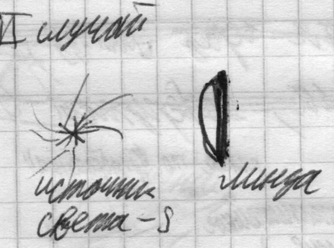
$rR_1 < R_2(R_1+r)$, значит, КПД первой схемы ~~выше~~, ~~что~~ поэтому используют её, а не более простую 2 схему.

№2.

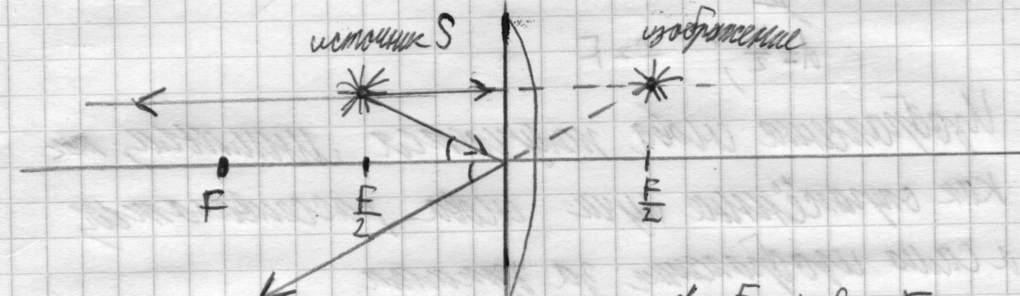
8 Так как плоская сторона линзы посеребрена, то её можно считать зеркалом.

Возможно 2 расположения этой линзы: сначала зеркало, а за ним выпуклая сторона и наоборот.





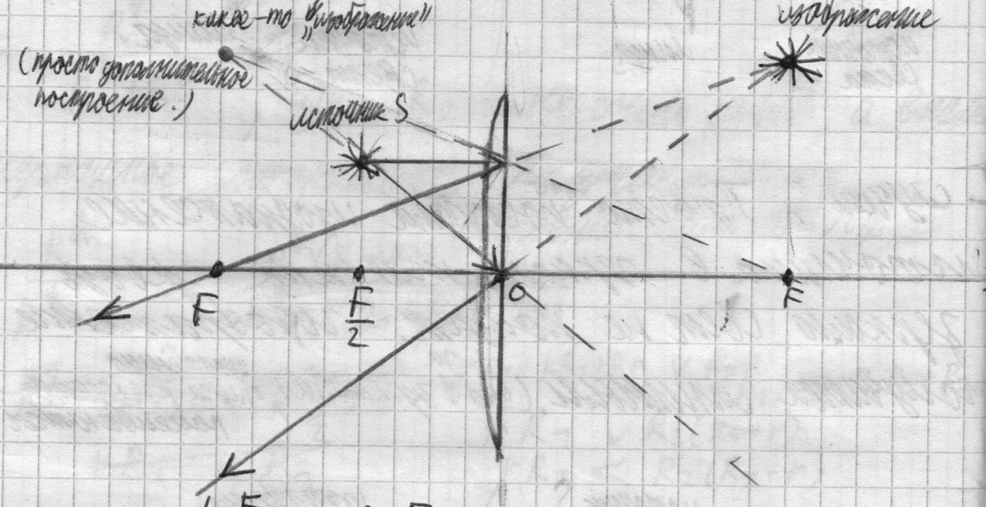
I случай: Просто построим изображение источника в зеркале, так как сквозь зеркало свет не пойдет. Изображение получится мнимым. (оно за зеркалом), а лучи отражённые ~~рассеяются~~ рассеиваются



$d = \frac{F}{2}$; $f = \frac{F}{2}$

II случай: Построим вначале ход лучей через линзу, а выпуклую и получим ~~???~~ какое-то изображение, а затем симметрично отобразим его и лучи, выходящие из линзы, относительно прямой, проходящей через плоскую посеребрённую ~~???~~ поверхность. ~~Изображение получится действительным, так как пучок, прошедших~~ лучи

~~проходя через линзу, соберутся и отразившись от зеркала, соберутся в 1 точке.~~

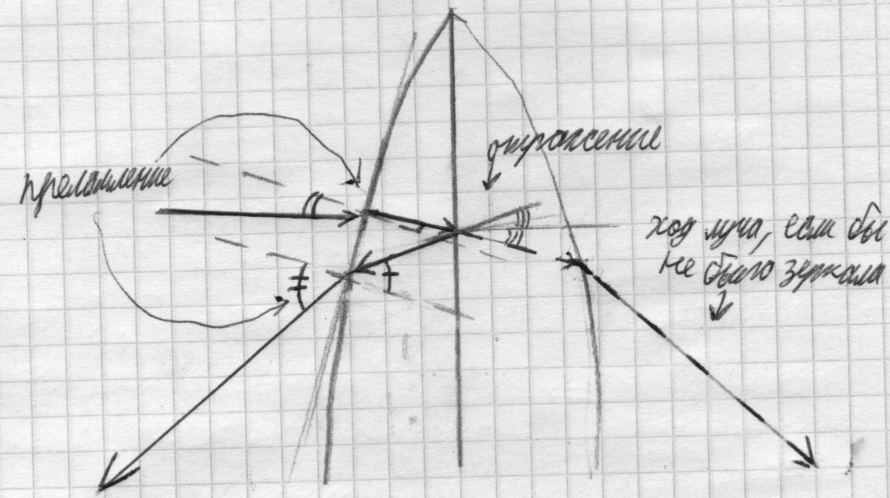


$d=\frac{F}{2}$; $f=F$

Изображение снова получается мнимым, так как отражённые лучи снова рассеиваются, а само изображение за зеркалом.

Ответ: в обоих случаях изображение будет мнимым

~~Был~~ при близком рассмотрении луча;



преломление
отражение
ход луча, если бы не было зеркала