Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

629018

Шифр _____
(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на вступительном экзамене

по ФИЗИКЕ
(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. экзаменующегося РЯБИНИН ЕВГЕНИЙ ВЯЧЕСЛАВОВИЧ

Регистрационный номер (номер экзаменационного листа) 9 класс.

Вариант задания, тема сочинения № 2.

г. Москва, Лицей № 1580 при МГТУ им. Баумана.

Дата экзамена "25" февраля 2018 г.

Подпись экзаменующегося _____

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

629018

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
20	~~20~~ 15	5	20	15						

Шифр _____

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

61 5

76 + 1

Вариант № 2

Дано:
$\eta = 0{,}6$
$c = 130 \frac{Дж}{кг \cdot °C}$
$\lambda = 23 \cdot 10^3 \frac{Дж}{кг}$
$t_0 = 7°C$
$t_{пл} = 327°C$
$g = 10 м/с^2$

$h - ?$

Решение: № 3



① $\eta = \frac{A_п}{A_з}$ $\quad Q = \eta A$.
$A_п = Q$
$Q = cm\Delta t + \frac{1}{3}\lambda m$ +
$\Delta t = t_{пл} - t_0$
$A_з = mgh$

② $mgh = cm\Delta t + \frac{1}{3}\lambda m$

$h = \frac{cm\Delta t + \frac{1}{3}\lambda m}{\eta g} = \frac{130 \frac{Дж}{кг \cdot °C} \cdot (327 - 7)°C + \frac{1}{3} \cdot 23 \cdot 10^3 \frac{Дж}{кг}}{0{,}6 \cdot 10 м/с^2}$

$\approx 821{,}1 м$.

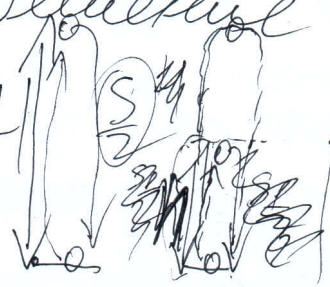
Ответ: 821,1 м

№ 1.

Дано:
h, t

$S - ?$

Решение



1) ~~Заметим, что во второй~~ момент шарик пройдёт $S_1 = 2h$, т.к. ~~вначале~~ он поднимался на высоту h, потом ~~он~~ опустился.

2) ~~Знаем~~ $H = \frac{v_0^2}{2g}$ ~~без времени~~, или $H = \frac{gt^2}{2}$ - полное падение

③ т.к. шарик в начале двигался вверх и прошёл h за t, то $h = v_0 t - \frac{gt^2}{2}$ $\Rightarrow v_0 = \frac{2h + gt^2}{2t}$

④ $H = \frac{v_0^2 - 0}{2g}$ - т.к. остановился

⑤ $H = \frac{(2h + gt^2)^2}{(2t)^2} \cdot \frac{1}{g} \Rightarrow \frac{(2h + gt^2)^2}{4t^2 g} = S$ - уравнение без времени: $S = 2H$ - т.к. поднялся и упал

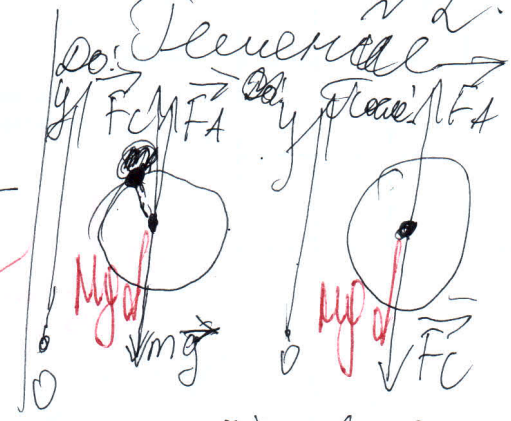
Ответ: $S = \frac{(2h+g)^2}{4g}$ +

810858

№2.

Дано:
m, g.
Fc - ?

Решение



M - масса пузырька

① Т.к. песчинка очень мала, то её объём мы не учитываем, т.к. пузырёк очень лёгкий, то им мы не учитываем по массе! (Сила F_A (архимеда) - постоянна) В случаем увеситая

② Т.к. пузырёк в двух плоскостях, то составим уравнение (векторное и на OY)
с песчинкой (до): $\vec{F_c} + \vec{F_A} + m\vec{g} = 0$ - без ускорения (равномерно)
OY: $F_c + F_A = mg$. (1)
Без неё (после): $F_A = F_c = 0$ - без ускорения (равномерно)
OY: $F_A = F_c$. (2)

③ $F_c = kv$, где k - некоторый коэффициент, а v - скорость
Подставляя (2) в (1) получаем
$2F_c = mg \Rightarrow F_c = \frac{mg}{2}$.
(но одно в воде нам не нужно, мы измеряем нагрузку только!)

Ответ: $\frac{mg}{2} = F_c$.

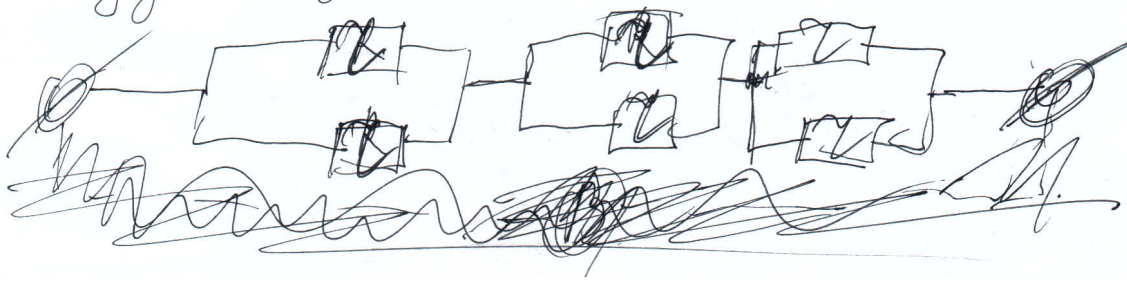
№4.

Дано:
$r = 2 \cdot 10^3$ Ом;
$U = 60$ В;
I - ?

Решение

① Т.к. у нас до точки D заземлили, то там не течёт ток (!) Остаётся только точка B. И из-за заземления через два резистора ток не идёт

② Т.к. у нас осталась только точка B, то ток будет идти через резисторы так (преобразуем схему)



③ Теперь нетрудно найти $R_{общ}$.

$R_{общ\,1\,(одна\,параллельная)} = \frac{R}{2} = 1 \cdot 10^3$ Ом.

$R_{общ\,(последовательно)} = 3\,R_{общ\,1} = 3 \cdot 10^3$ Ом +.

④ $I = \frac{U}{R}$ (сколько ток у нас течёт в схеме) $= \frac{60\,В}{3 \cdot 10^3\,Ом}$ +

$= 0{,}02\,А$

Ответ: 0,02 А

✓5

Дано:

$R = 50$ см

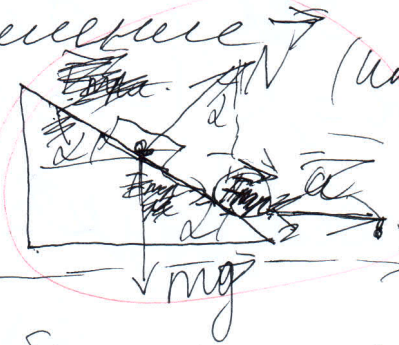
$\alpha = 40°$

$V = 100$ км/ч $|$ 27,8 м/с

$a_y = 10\ м/с^2$

$\mu - ?$ $\mu - ?$

15.



где $\vec{a} = \vec{a}_{уд}$.

Здесь мы будем учитывать не $a_{уд}$, а $a_{уд}$ (центростремительное ускорение) (т.к. не зависит)! Т.к. $\vec{a}$ в сторону.

② Пишем векторное уравнение и проектируем на оси.

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

Т.к. находится в центре, то мы проектируем трение в эту сторону (в противоположном случае $F_{тр}$).

OX: $N\sin\alpha + F_{тр}\cos\alpha = m a_{уе}$ - ускорение есть

OY: $N\cos\alpha - mg = 0$ - нет ускорения.

$a_{уе} = \frac{V^2}{R}$

$F_{тр} = \mu N$

③ $N = \frac{mg}{\cos\alpha}$; $mg\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} + \mu mg\frac{\cos\alpha}{\cos\alpha} = m\frac{V^2}{R}$,

$g\,tg\alpha + \mu g = \frac{V^2}{R}$, $\mu = \frac{\left(\frac{V^2}{R} - g\,tg\alpha\right)}{g} = \frac{\left(\frac{(27{,}8\ м/с)^2}{50\ м} - 10\ м/с^2 \cdot tg\,40°\right)}{10\ м/с^2}$

$\mu \approx 0{,}71$

б) Теперь скорость не будет зависеть, если ускорение будет равно 0 / равномерное движение



② Здесь трение уже против проекции силы реакции опоры на Ox

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

$$\begin{cases} Ox: N\sin\alpha - F_{тр}\cos\alpha = 0 \text{ - нет ускорения} \\ Oy: N\cos\alpha - mg = 0 \text{ - нет ускорения} \\ F_{тр} = \mu' N. \end{cases}$$

③ $N = \frac{mg}{\cos\alpha}$;

$\frac{mg\sin\alpha}{\cos\alpha} = \mu' mg \frac{\cos\alpha}{\cos\alpha} \Rightarrow$

$\operatorname{tg}\alpha = \mu' \Rightarrow \mu' = \operatorname{tg} 40^\circ \approx 0{,}84.$

Ответ: а) $\mu \approx 0{,}71$, б) $\mu' \approx 0{,}84$