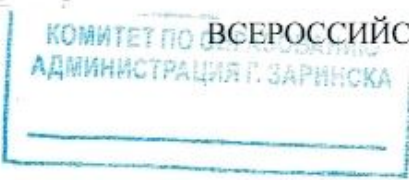


9-2



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ФИЗИКЕ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
АЛТАЙСКИЙ КРАЙ
город ЗАРИНСК
19 ноября 2019 г.

ШИФР _____

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА
УЧЕНИка _____ 9 КЛАССА

МБОУ СОШ №15 с УМОП
(наименование образовательной организации)

Поляков Кирилл Александрович
(Фамилия Имя Отчество участника)

Учитель участника по предмету:
Поляков Геннадий Николаевич

Номер задания	<u>№1</u>	<u>№2</u>	<u>№3</u>	<u>№4</u>	<u>№5</u>	Итого
Баллы	<u>10</u>	<u>0</u>	<u>5</u>	<u>10</u>	<u>0</u>	<u>25</u>

Председатель жюри: Заковряжина Т.Т. Т.Т. Заковряжина

Члены жюри
Самчук А.В. А.В. Самчук
Поляков Г.Н. Г.Н. Поляков
Кочуров И.А. И.А. Кочуров

1. Дано:

$$v_0 = 0 \text{ м/с}$$

$$a = 10 \text{ м/с}^2$$

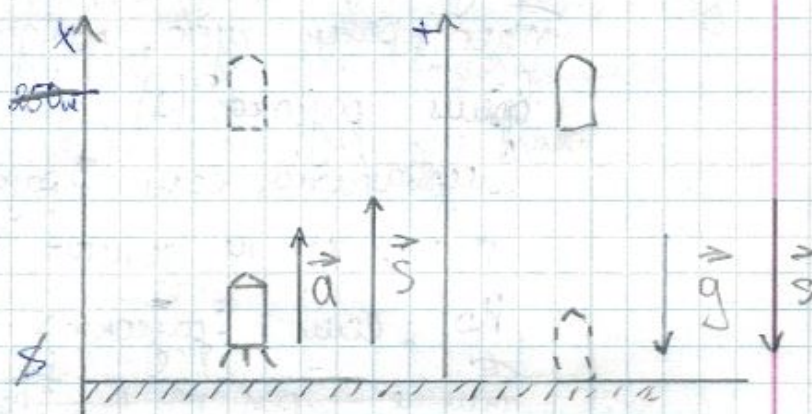
$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

$$h = 250 \text{ м}$$

$$t = ? \text{ с}$$

$$T = ? \text{ с}$$

Решение:



$$\vec{s} = \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a} t^2}{2} \quad (\text{векторная форма})$$

т.к. \vec{a} сонаправлен оси x , то

a — положительное, $++$, а $v_0 = 0$, то:

$$s = \frac{a t^2}{2}$$

т.к. $a = 10 \text{ м/с}^2$ и $g = 10 \text{ м/с}^2$,

то скорость, после отключения

двигателя будет ~~снова~~ уменьшаться

так же, как и увеличивалась при

расоне (т.е. при расоне $v_0 = 10 \text{ м/с}$,

а при торможении $v_0 = 10 \text{ м/с}$)

Следовательно путь торможения ракеты будет равен пути, пройденному во время разгона. (1)

Следовательно, если $S_{\text{разгона}} < \frac{1}{2}h$, то ракета не долетит до отметки h .

Но, если $S_{\text{разгона}} > \frac{1}{2}h$, то ~~если~~ ~~большее~~ $S_{\text{разгона}} < \frac{1}{2}h$, тем меньше время работы, то следовательно

τ будет наименьшим, если $S_{\text{разгона}} = \frac{1}{2}h$ (уб. 1) ~~время~~

Следовательно:

$$125 = \frac{at^2}{2},$$

$$250 = at^2,$$

$$25 = t^2,$$

$t = \pm 5$, а т.к. t - время - величина положительная, то время работы двигателя (минимальная) $= 5$ с

Следовательно за 5с ракета пролетит 125 м
и за последующие пять секунд (после
ограничения двигателя) ракета пролетит еще
125 м и ее скорость станет равной

0 м/с, т.е. $t_{\text{взл}} = 10\text{с}$

Следовательно, время свободного падения

$$s = h = 250 \text{ м} = \vec{v}_0 t + \frac{a t^2}{2}, \quad (6.9)$$

$$-s = -\frac{a t^2}{2}, \quad (\text{скалярная форма})$$

$$s = \frac{a t^2}{2}$$

$$250 = \frac{10 t^2}{2},$$

$$500 = 10 t^2$$

$$50 = t^2$$

$$t_{\text{пад}} = 5\sqrt{2} \text{ с}$$

$$t_{\text{пад}} \approx 7,07 \text{ с}$$

Итого $T = t_{\text{взл}} + t_{\text{пад}}$

$$T = 17,07 \text{ с}$$

Ответ: 5с; 17,07с

ср. 4.

3. Дано:

$$V_b = 200 \text{ м}^3$$

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

$$m_u = 50 \text{ кг}$$

$$t_u = -10^\circ\text{C}$$

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

$$c_u = 2100 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$$

$$\lambda = 3,4 \cdot 10^3 \text{ Дж/м}$$

$$\rho_b = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_u = 900 \text{ кг/м}^3$$

Сл:

$$0,0002$$

$$= 0,2 \text{ м}^2$$

$$= 0,05 \text{ м}$$

Решение:

$$m_b = \rho_b V_b = 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 200 \text{ м}^3$$

$$m_b = 200000 \text{ кг} = 200 \text{ т}$$

$$1 \text{ м}^3 = 1 \text{ т}$$

$$\text{т.е. } 200 \text{ м}^3 \text{ воды} = 200 \text{ т}$$

При остывании 0,2 т воды
до 0°C
выделяется:

$$Q_b = 4200 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)} \cdot 0,2 \text{ т} \cdot 20^\circ\text{C}$$

$$Q_b = 16800 \text{ Дж}$$

(минус
показывает, что тепло
выделяется)
При нагревании 50 кг льда
до 0°C поглотится:

$$Q_u = 2100 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)} \cdot 0,05 \text{ т} \cdot 10^\circ\text{C}$$

$$Q_u = 1050 \text{ Дж}$$

Следовательно, т.е. тепла
выделяется больше, чем по-
требует лед, т.е. лед
таять:

ср. 5.

при нагревании льда до 0°C и на остатки
15750 Дж энергии (или 18.75°C вода). Вода
будет остывать и за счёт вышедшей
оставшихся 15750 Дж и будет таже:

$$Q = \lambda m,$$

$$15750 \text{ Дж} = 3,4 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг} \cdot m,$$

$$m_{\text{л.}} = \frac{15750 \text{ Дж}}{340000 \text{ Дж/кг}}$$

$$m_{\text{л.}} = 0,0463235 \text{ кг, т.е. } 46,3235 \text{ г льда}$$

растаят, т.е. будет 246,3235 г воды и 3,6765 г
льда.

В калориметре после установления теплового
равновесия останется лёд и вода.

Ответ: 246,3235 г; 3,6765 г

5-

Дано:

$$F_1 = 10 \text{ см;}$$

$$l = 10 \text{ см;}$$

$$L = 30 \text{ см;}$$

$$F_2 = 20 \text{ см;}$$

$$d = 1 \text{ см;}$$

Решение:

Рас у рассеивающих линз свет рассеивается
таким образом:

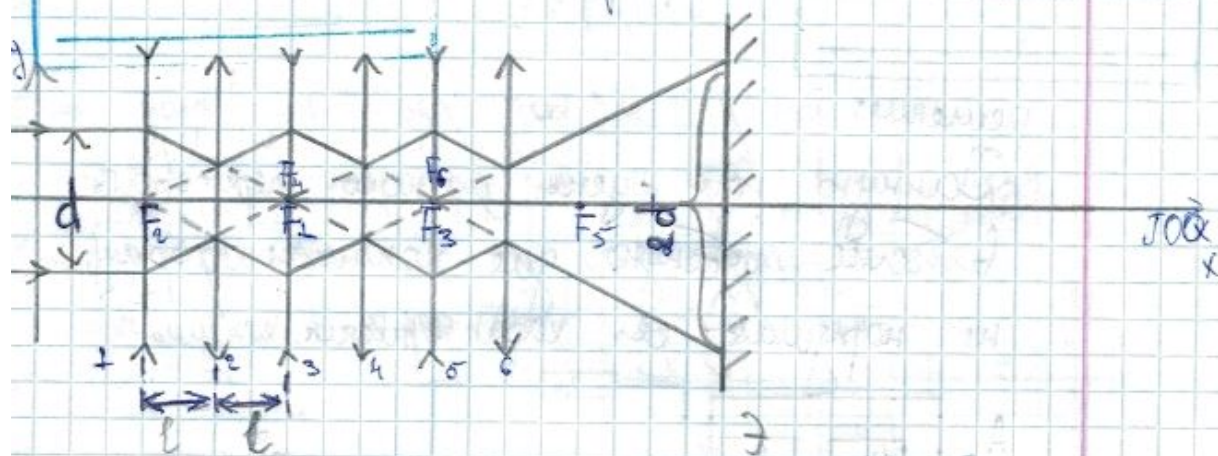


П. е. фокус перед линзой.
у собирающей так:



Фокус перед линзой, все ~~лучи~~ ^{лучи} собираются
в нем.

Тогда проведем за поведением луча эту
рисунок:



Как видно по схеме прохождения лучей (ед. отрезок (по оси x) $2 \text{ см.} = 10 \text{ см}$) диаметр пучка света увеличивается в 2 раза, после прохождения системы линз он становится расходящимся (т.е. последняя линза - рассеивающая) (по оси у ед. отр. $2 \text{ см.} = 1 \text{ см}$)

Ответ: 2 см , расходящийся.

2. Дано:

$$R_1 = 50 \text{ см}$$

$$U = 12 \text{ В}$$

$$R_2 = 20 \text{ см}$$

Найти: Q .

$$R_3 = 10 \text{ см}$$

$$R_4 = 60 \text{ см}$$

$$R_5 = 20 \text{ см}$$

решение:

Данную нам цепь можно переписать в более удобную для понимания форму, не нарушая ее характеристик.



По закону Джоуля - Ленца:

$$Q = I R t, \text{ или } Q = \frac{U^2}{R} t$$

$$t = 1 \text{ с.}$$

$$Q = \frac{U^2}{R_{\text{общ.}}}$$

$$R_{\text{общ.}} = R_1 + R_2 + \frac{R_3 + R_4 + R_5}{R_3 \cdot R_4 \cdot R_5}$$

$$R_{\text{общ.}} = (12 + 0,2) \text{ Ом}$$

Следовательно $Q = \frac{144 \text{ В}^2 \cdot \text{с}}{12,2 \text{ Ом}},$

$$Q \approx 11,8 \text{ Дж}$$

Ответ: $11,8 \text{ Дж}$

Дано:

$$m = 50 \text{ г}$$

$$h_1 = 10 \text{ см}$$

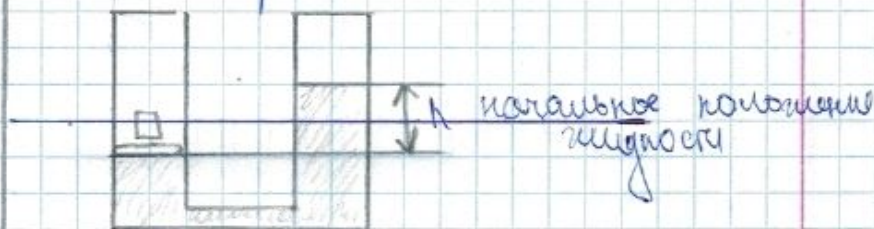
$$M = 150 \text{ г}$$

$$h_2 = ? \text{ см}$$

Сос. - const

Решение:

При наложении давления поршни с 50 г силой разннца стала 10 см в уровнях сосудов. Следовательно, от левого сосуда отнялось столько сантиметров жидкости, сколько добавилось во второй, т.е.:



Следовательно, изначально жидкость была посередине разности уровней (т.е. от левого было 5 см жидкости, а к левому прибавилось 5). В итоге, 50 г подкачают жидкость в правый сосуд на 5 см. А если к имеющемуся 50 г добавить 150 г

стр. 10

вода, то уровень жидкости (по отношению к
напавшему), поднимется на 20 см

Ответ: А, т.к. ширина там была, то вода
поднимет уровень в правом сосуде на 15 см

Ответ: 15 см.