

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

РГФОИ

Дистанционно, с
использованием ВКС

по группам

Место проведения

ZS 60-89

Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27071

ФАМИЛИЯ

Андронова

ИМЯ

Анастасия

ОТЧЕСТВО

Николаевна

Дата

рождения

19.07.2007

Класс: 7

Предмет

Физика

Этап: Заключительный

Работа выполнена на 5 листах

Дата выполнения работы: 21.03.2021

(или дата, когда)

Подпись участника олимпиады:

Впишите свою фамилию, имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Задача № 1

В морях и океанах постоянно возникают приливы и отливы. Это связано с действием сил притяжения Луны и Солнца. Однако в реках и озёрах приливы и отливы не бывают. Потому что розмеры рек и озёр значительно меньше, чем расстояния до Луны и поэтому в морях и океанах. Поэтому на них не действуют силы притяжения Солнца и Луны, не идет действие только силы притяжения Земли. А песок в Сахаре и пыль в атмосфере еще меньше, и находятся намного дальше от Луны, поэтому сила притяжения Луны на все эти объекты не действует. Слишком велики расстояния от Луны до этих маленьких объектов.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамках спрэза

Задача № 2:

Пусть одна бочонок меда, а другой воска —
у меда.

Тогда процент меда в меде после первого
зодавления равен $\frac{y}{x+y}$. А в одной рюмке
взятой из этой смеси — $\frac{y}{x+y} \cdot y$ меда

$$\text{т.е. всего в меде осталось } y - \frac{y}{x+y} \cdot y = \frac{yx + y^2 - y^2}{x+y} = \frac{xy}{x+y}$$

Содержание меда в данной смеси равно $\frac{x}{x+y}$, т.е.
в одной рюмке этой смеси $\frac{x}{x+y} \cdot y \cdot \frac{xy}{x+y}$

(X)

$$\frac{xy}{x+y} = \frac{xy}{x+y}$$

т.е. если в бочонке с медом столько же, сколько
меда в бочонке с воском

Обратите внимание: эти объемы равны



ВНИМАНИЕ! Прозервируется только то, что записано
Стороны листа в рамке справа

Задача № 3

Тк это были один и те же весы. Весах извесиво-
мых, то 5 фунтов во сколько больше револьверного
веса конфет, во сколько раз револьверный вес конфет
больше 4,5 фунта. Тогда пусть x -револьверный вес
конфет.

$$\frac{5}{x} = \frac{x}{4,5}$$

$$x^2 = 22,5$$

$$x = \sqrt{22,5}$$

$$x \approx 4,74 \text{ фунт.}$$

(X)

5 фунтов это 5 рублей

А 4,74 фунтов это 4,74 рублей

Тогда $5 - 4,74 = 0,26$ рублей

Ответ: Продавец продал покупателю
по 0,26 рублей (0,26 копейки)



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Задача №4:

Дано:

$$\rho_1 = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho_2 = 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho_3 = 720 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$V_{\text{куд}}?$$

Решение:

До наполнения сосуда жидкостью:

$$F_A = F_T$$

$$F_A = \rho_1 g \frac{1}{5} V + \rho_2 g \frac{4}{5} V = 1000 \cdot 98 \frac{1}{5} V + 800 \cdot 98 \frac{4}{5} V = 2000V + 6400V =$$

$$= 8400V$$

$$F_T = mg = \rho_c V g$$

$$\rho_c V g = 8400V$$

$$\rho_c = 840 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

не ? ?

После наполнения сосуда жидкостью:

$$F_A = F_T$$

$$F_A = \rho_1 g \frac{1}{2} V + \rho_2 g \cdot \frac{1}{2} V = 5000V + 4000V = 9000V$$

$$F_T = mg = \rho_c V g$$

$$\rho_c V g = 9000V$$

$$\rho_c = 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho_c = \frac{m}{V} = \frac{720 \cdot V_{\text{куд}} + 840 \cdot V}{V} = 900$$

$$\text{Тогда, } 720 \cdot V_{\text{куд}} + 840V = 900V$$

$$720 V_{\text{куд}} = 60V$$

$$V_{\text{куд}} = \frac{1}{12} V$$

$$\text{Ответ: } V_{\text{куд}} = \frac{1}{12} V$$





ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Задача №5

По грузовике туда и обратно звонят

$$\frac{2}{27} \cdot 60 \cdot 60 = \frac{2 \cdot 60 \cdot 60}{27} \cdot \frac{800}{3} \text{ сок. в одну сторону}$$

$$\frac{800}{3} \cdot 2 = \frac{1600}{3} \text{ сок}$$

За это время к погрузочкам должны подъезд

$$2 \cdot \frac{1600}{3} : \frac{L}{V} = 2 \cdot \frac{1600}{3} \cdot \frac{50}{3} = 64 \text{ вагонетки}$$

Чт потребуется $1,5 \cdot 64 = 96 \text{ м}^3$ щебня

Тогда грузовиков должно быть

$$N = \frac{96}{\frac{96}{5}} = 5 = 20 \text{ грузовиков}$$

Ответ: $N=20$; минимальное количество грузовиков - 20

(+)

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

P8F01	Дистанционно, с использованием ВКС	SR 19-87	← Не заполнять Заполняется ответственным работником
№ группы	Место проведения	шифр	
Вариант № <u>27081</u>			
ФАМИЛИЯ	<u>Анисимов</u>		
ИМЯ	<u>Александр</u>		
ОТЧЕСТВО	<u>Артёмович</u>		
Дата рождения	<u>15.07.2006</u>	Класс:	<u>8</u>
Предмет	<u>физика</u>		
Работа выполнена на	<u>5</u> листах	Дата выполнения работы:	<u>21.03.2021</u> (число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

Анисимов

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

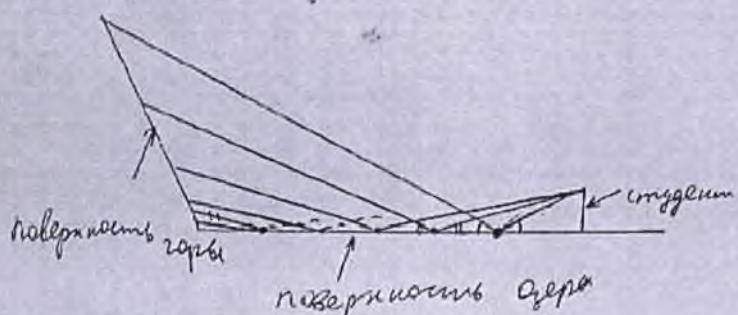
Вариант: 21081

шифр, не заполнять

SR 19-87

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в ракурсе справа

№ 1
Изобразить, как излучение света, зная
закон отражения света.



Если мы разобьем изображение на несколько реальных частей (по высоте) и проведём лучи света, то сама гора разобьется не на одинаковые части. Но если если мы будем точку на озере поднимать в седло, то и угол отражения уменьшится, но угол между озером и лучом уменьшит расстояние до горы увеличится. Поэтому гора сбоку разобьется по бахчевые куски, а между ними маковинки. А это то, к.к. на картине изображение они одинаковы, то отражение сбоку горы, ее изображение растянется, а верх сужется. А по фотографии по бахчам хорошо видно что они расходятся у верхней картины. А задний горы в углу сбоку

+

Ответ: сбоку

Лист 1 из 5



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 28081

шифр, не заполняты

SR 19-87

ВНИМАНИЕ! Проводится только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

№ 2

Перейдём в систему отсчёта рабочих.

Меня движется к ней с $V_1 = U + U = 70 \frac{m}{c}$.

После удара, он продолжает движение со скоростью $V_2 = 40 \frac{m}{c}$.

Но так как рабочие тоже движутся, то относительная скорость между рабочими и $V_2 = V_1 + U = 70 \frac{m}{c}$

Перейдём в систему отсчёта рабочих

Меня рабочка к нему движется с $V_1 = U, U = 70 \frac{m}{c}$. А меня с $V = 70 \frac{m}{c}$. После удара, он

стоит на месте, но рабочка от него движется с V_2 , а меня с $V_1 + U$, т.е. между рабочими и рабочей расстояние увеличилось на U .

Значит скорость барана теперь $V_1 + U = 2U + V = 70 \frac{m}{c}$



Ответ: $70 \frac{m}{c}$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамках справа

н3

Тогда из погашения сопротивление стержня R .
Когда погаснет $\rho \frac{U^2}{R}$. Т.к. $R = \rho \cdot \frac{l}{S}$, то

длину мы уменьшили в 3 раза, то R_1 - новое
 R равно $\frac{R}{3}$. А мощность тогда $\rho \cdot \frac{U^2}{R_1} =$
 $= \frac{U^2}{R} = \frac{3U^2}{R}$.

Но это мощности генераторов.

Так как $m = l \cdot S \cdot \rho D$, получали, что
 $m_1 = \frac{m}{3}$ (m_1 - новый масса, а m - изначальная).

Но $C = m \cdot c$, и $C_1 = m_1 \cdot c = \cancel{D} \cdot \frac{m}{3} = \frac{C}{3}$

Тогда скорость наука изменилась $\mu =$
 $= \frac{\rho}{C} = \frac{U^2}{\frac{m \cdot c}{3}} = \frac{U^2}{\frac{m}{3} \cdot c} = \cancel{3} \cdot \frac{U^2}{m \cdot c} =$

А стала $\mu_1 = \frac{P_1}{C_1} = \frac{\frac{3U^2}{R}}{\frac{C}{3}} = \frac{3U^2 \cdot 3}{RC} = \frac{9U^2}{RC} =$
 $= 9 \mu$.

Значит скорость увеличилась в 9 раз.

Ответ: увеличил в 9 раз



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27081

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ ↗

SR 19-87

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в ромбик справа

№ 4

Пусть massa пустого судна равна m , а объем V .
Тогда из условия равновесия:

$$0,2V\rho_1g + 0,8V\rho_2g = mg$$

Пусть жидкостное заполнение с V . Тогда
новое условие равновесия:

$$0,5V\rho_1g + 0,5V\rho_2g = mg + V\rho_3g$$

Подставим mg :

$$0,5V\rho_1g + 0,5V\rho_2g = 0,2V\rho_1g + 0,8V\rho_2g + V\rho_3g$$

Сократим Vg .

$$0,5\rho_1 + 0,5\rho_2 = 0,2\rho_1 + 0,8\rho_2 + \rho_3$$

$$0,3\rho_1 - 0,3\rho_2 = \rho_3$$

$$\rho_3 = \frac{0,3\rho_1 - 0,3\rho_2}{\rho_3} = \frac{0,3 \cdot 1000 - 0,3 \cdot 800}{720}$$

$$= \frac{300 - 240}{720} = \frac{60}{720} = \frac{3}{4} = 0,75.$$

Ответ: 0,75 объема

+



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 24081

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ!

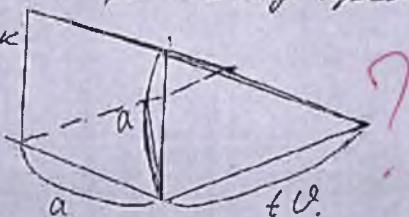
SR 19-87

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа вправо

~5.

H изменилось пропорционально a . Поэтому $H = 60 \text{ м}$ const. Время, необходимое для этого: $t = \frac{a}{V} = \frac{5}{0,1} = 50 \text{ с}$

П.к. $H = const$, то скорость всплывания постоянна. А т.к. к сокращение её - это a , то можно сказать, что выталкиваемый промежуточный подъем одинаков. Но если определить значение H между подъемом и сокращением этого промежутка, то получим, что пока она выталкивается, "весит" фигура с одной стороны промежуточных $t \cdot V \times a$, с другой же квадрат $a \cdot a$, а с доньем промежуточный треугольник



Т.е. V - скорость всплывания подъем.

А это одн.ём (последний подъем)

$$V = \frac{a \cdot a \cdot tV}{2} \quad (1)$$

Но, из условия сокращения подъема получим:

$$h \cancel{+} mg = \frac{mV^2}{2}$$

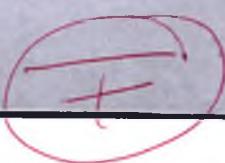
$$V^2 = \sqrt{2gh} \quad \text{которая является высотой}$$

А.т. к у посл. подъему находящийся на среднем H , то

$$h = \frac{H}{2} \Rightarrow V^2 = \sqrt{2g \frac{H}{2}} = \sqrt{gH} \quad \text{Подставляем в (1):}$$

$$V = \frac{a^2 \cdot t \sqrt{gH}}{2} = \frac{5^2 \cdot 50 \cdot \sqrt{10 \cdot 60}}{2} = \frac{25 \cdot 50 \cdot 10 \cdot \sqrt{6}}{2} \approx 15309 \text{ м}^3$$

Ответ: ~~15309 м³~~

Лист 5 из 5

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

№ группы	ОЧНАЯ ДИСТАНЦИОННАЯ
Место проведения	TK 34-50

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант № 27091

шифр

ФАМИЛИЯ Айсамова
ИМЯ ВЕРОНИКА
ОТЧЕСТВО Артёмовна

Дата рождения 06.03.2005

Класс: 9

Предмет ОРГИКА

Этап: заключительный

Работа выполнена на 5 листах

Дата выполнения работы: 24.03.2021

(число, месяц, год)

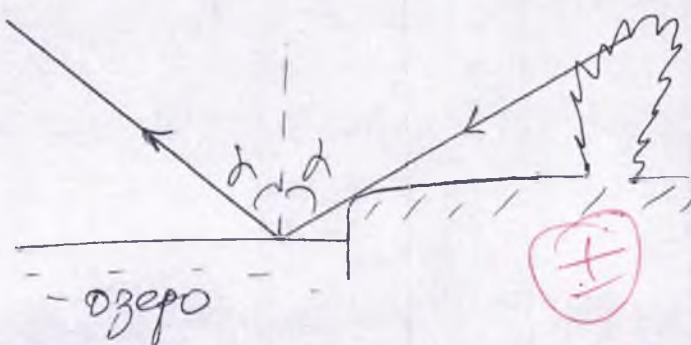
Подпись участника олимпиады: 

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

1.

Обратим внимание на правую часть фотографии. Там в верхней половине чётко виден лес, а в нижней - только трава.



Озеро выступает
в роли зеркала.

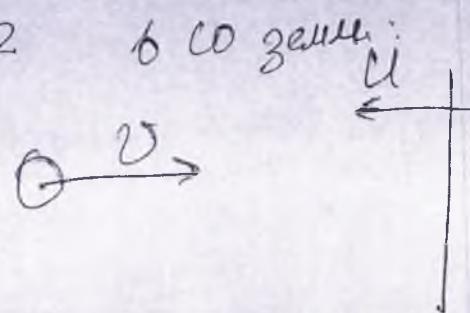
Посмотрим как
световые лучи,
использовавши
закон отражения.

В отражении мы можем видеть только часы
выражение деревьев, которые сошли се винтажную
к фокусу \Rightarrow отражение леса не лежит часы
фотоснимка. (не в отражении деревья видны зеркально)

Ответ: отражение леса не лежит часы
фотоснимка.

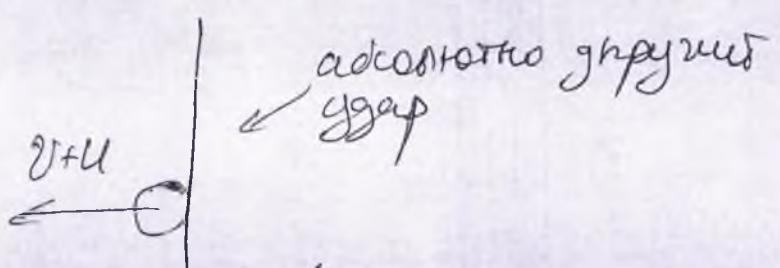
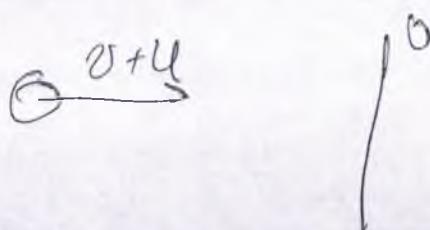


#2

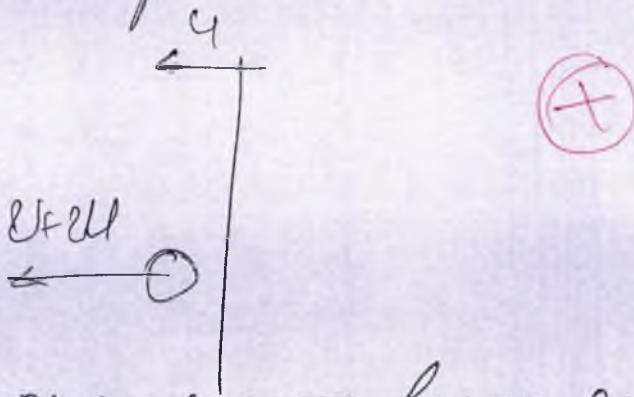


ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

перейдем в СО ракеты,



перейдем обратно в СО земи:



Следовательно, скорость вспышки сразу после удара
равна: $v+u = 10 + 60 = 70 \frac{м}{с}$

Ответ $70 \frac{м}{с}$.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

#3.

Строит каскада сопротивления мощности теплогенер.

$$P_L = \frac{U^2}{R_L} \quad (1)$$

R_2 - сопротивление 2 Генура
 R_2 - во втором

$P_2 = \frac{U^2}{R_2} = 4P_L = \frac{4U^2}{R_1}$ (2) — по условию мощности должна увеличиться в 4 раза, при неизменном напряжении U

$R = \rho \frac{l}{S}$ — сопротивление проводника.
т. удельное сопротивление

(τ)

$$\frac{U^2}{R_2} = \frac{4U^2}{R_1} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = t_2 = \frac{\rho \frac{l_2}{S}}{\rho \frac{l_1}{S}} = \frac{l_2}{l_1} \Rightarrow l_2 = t_2 l_1$$

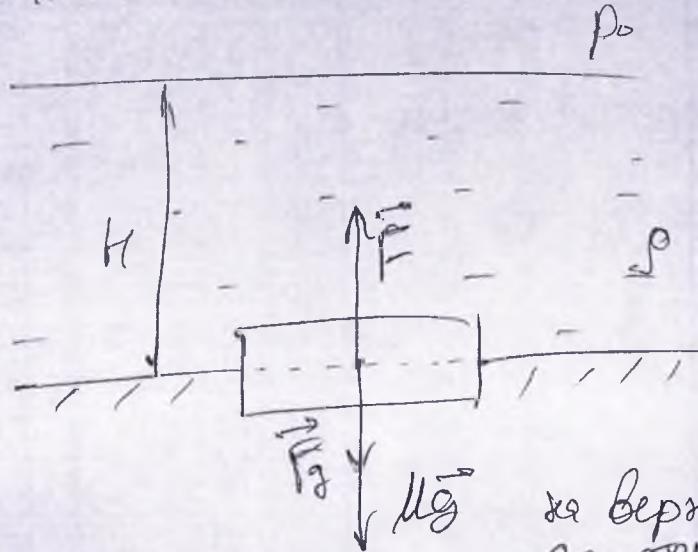
⇒ для этого необходимо уменьшить в 4 раза

Добав: уменьшить в 4 раза.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

#4.



вода не подвергает
нагрузку \Rightarrow
 \Rightarrow нет сильы
Архимеда

то есть F_g -
сила давления

на верхнюю поверхность трубы
со стороны воды

Найдем F_g . Заменим верхнюю поверхность трубы
таким же объемом воды. Изменение высоты не произо-
дет.

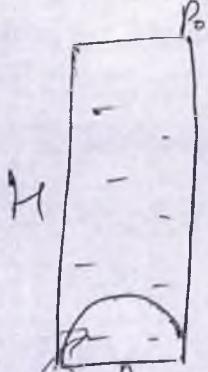
сила давления бокового сечения,

$$F'_g = (P_0 + \rho g H) RL = (P_0 + \rho g H) 2RL$$

сила давления от действия воды
(геодинамического)

$$F''_g = Mg = \frac{\pi R^2 L}{2} \rho g$$

вес этого объема воды



$$V = \frac{1}{4} \pi R^2 L$$

Таким образом, сила давления на ту часть:

$$F_g = F'_g - F''_g = (P_0 + \rho g H) 2RL - \frac{\pi R^2 L}{2} \rho g$$

эта же масса воды трубы. F - сила надежден трубы.

$$F = F_g + Mg = 2P_0 RL + \frac{\pi R^2 L}{2} \rho g -$$

$$F = RL \left(2P_0 + 2\rho g H - \frac{\pi R^2 \rho g}{2} \right) + Mg$$

$$\text{Ответ: } F = RL \left(2P_0 + 2\rho g H - \frac{\pi R^2 \rho g}{2} \right) + Mg.$$

+



→

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

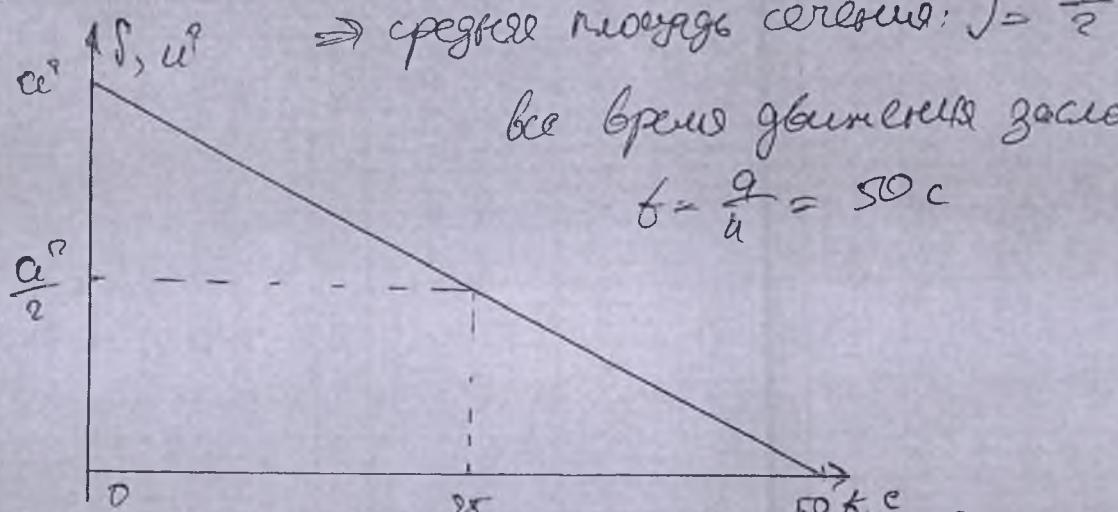
#5. Зависимость площади сечения от времени

$$S = a^2 - aHt - \text{линейка}$$

$$\Rightarrow \text{среднее значение сечения: } S = \frac{a^2}{2}$$

все время движущий заслонки

$$t = \frac{a}{a} = 50 \text{ с}$$



Найдем зависимость скорости выпоточной воды через заслонку от времени.

$$\text{ЗД: } mgh = \frac{mV^2}{2} \Rightarrow V = \sqrt{2gh}$$

Зависимость от времени.

$$V(t) = \sqrt{2gH + \frac{4t}{2}} - \text{коренная зависимость}$$

↑ м/с сжимающий график

Объем выпоточной воды = среднее значение сечения отведенных к скорости воды $\propto t$

то есть равно

площадь под графиком или $S = \frac{a^2}{2}$
произведение

$$S' = \int_{0}^{50} \left(\sqrt{2gH + \frac{4t}{2}} \right) dt = \frac{40 \left(\frac{t}{20} + 100 \right)^{\frac{3}{2}}}{3}$$

Источник V .

$$V = S' \cdot S = \frac{40 \left(\frac{50}{20} + 100 \right)^{\frac{3}{2}}}{3} \cdot \frac{25}{2} \approx 6,9 \cdot 10^6 \text{ м}^3$$

~~$$\text{Ответ: } 6,9 \cdot 10^6 \text{ м}^3$$~~

+

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

P7F02

Чистоэнергетическое с использованием
ВКС

№ группы

Место проведения

ZS 21-30

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27071

ФАМИЛИЯ

Барыгина

ИМЯ

Камилла

ОТЧЕСТВО

Эльчардовна

Дата

рождения

10.04.2007

Класс: 7

Предмет

Физика

Этап: Заключительный

Работа выполнена на

3 листах

Дата выполнения работы:

21.03.2021.

(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:



Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



№1.

В реках и озёрах не бывает пресной и солёной, так как в этих водоёмах в отличие от морей и океанов не такое огромное massa воды, и вода не солёная, а пресная, то есть отмечается $\text{S}_{\text{хв}} = 0$.

Луна, притягивая огромное massa воды, не притягивает песок в лагуне или почву в атмосфере, потому что плотность воды и почвы, почве разного, состоят они из разных веществ.

№2

Дано:

$$V_{\text{и}} = Vg$$

 $V_{\text{и}}$ - сколько внесено в банку

Что дальше?

Решение:

$$V_{\text{и}} = V_{\text{и}} + V_{\text{и}g} \rightarrow V_{\text{и}} \text{ содержимое в банке с лёдом} + 1 \text{ лоп. g.}$$

$$V_{\text{и}g} = Vg - V_{\text{и}} \rightarrow V_{\text{и}} \text{ содержимое в банке с лёдом} + 1 \text{ лоп. g.}$$

Пусть X_g - это как-то гиря, которая попала в ложку с лёдом 2 раз. А $X_{\text{и}}$ - как-то лёд, которая попала в ложку с лёдом 2 раз.

Тогда.

$$V_{\text{и}} = V_{\text{и}} + V_{\text{и}g} - X_{\text{и}} - X_g \rightarrow V_{\text{и}} \text{ содержимое в банке с лёдом} + 2 \text{ ложки с лёдом. } V_{\text{и}g} = V_{\text{и}g} - X_g \rightarrow V_{\text{и}g} \text{ гиря в банке с лёдом}$$

$$V_{\text{и}g} = Vg - V_{\text{и}} + X_{\text{и}} + X_g \rightarrow V_{\text{и}} \text{ содержимое в банке с лёдом} + 2 \text{ ложки с лёдом.}$$

$X_{\text{и}} = V_{\text{и}} - X_g$, так как в ложку с лёдом не попало лёдка отнюдь сколько было гиря, падшо оно. $V_{\text{и}g}$.

$$X_{\text{и}} = V_{\text{и}g} - X_g$$
.

$$V_{\text{и}g} = Vg - Xg \rightarrow V_{\text{и}g} \text{ гиря в банке с лёдом.}$$

$$V_{\text{и}g} = Vg - Xg = Vg \text{ гиря} \Rightarrow \text{один лёдка в банке с лёдом} \text{ равен одному гиря в банке с лёдом.}$$

Ответ: равно



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



Дано:

$$S_1 = 1000 \frac{m}{m^3}$$

$$S_2 = 800 \frac{m}{m^3}$$

$$V_{TB1} = 0,2V_T$$

$$V_{TB2} = 0,5V_T$$

$$S_3 = 720 \frac{m}{m^3}$$

$$g = 10 \frac{H}{m}$$

$$V = ?$$

№ 4

$$\text{Решение: } F_{AP} = V_{TT} \cdot g \cdot S_1 \quad F_{APB1} = V_{TB1} \cdot g \cdot S_1 \quad F_{AP} = m^3 \cdot \frac{H}{m^3} \cdot \frac{m}{m^3} \cdot H$$

$$F_{APB1} = 0,2V_T \cdot 10 \cdot 1000 = 2000 \text{ дН} \quad V_{TK1} = V_T - V_{TB1}$$

$$F_{APK1} = V_{TK1} \cdot g \cdot S_2$$

$$F_{APK1} = (V_T - 0,2V_T) \cdot 10 \cdot 800 = 6400 \text{ дН}$$

$$F_{APB2} = V_{TB2} \cdot g \cdot S_1 \quad V_{TL2} = V_T - V_{TB2}$$

$$F_{APB2} = 0,5V_T \cdot 10 \cdot 1000 = 5000 V_T \text{ Н}$$

$$F_{APK2} = V_{TK2} \cdot g \cdot S_2$$

$$F_{APK2} = (V_T - 0,5V_T) \cdot 10 \cdot 800 = 4000 V_T \text{ Н}$$

$$F_{AP1} = F_{APB1} + F_{APK1}$$

$$F_{AP1} = 2000 V_T \text{ Н} + 6400 V_T \text{ Н} = 8400 V_T \text{ Н}$$

$$F_{AP2} = F_{APB2} + F_{APK2}$$

$$F_{AP2} = 5000 V_T \text{ Н} + 4000 V_T \text{ Н} = 9000 V_T \text{ Н}$$

Пусть m - масса сосуда (пустого); M - масса жидкости, находящейся в сосуде $S = 720 \frac{m}{m^3}$.

$$P_1 = mg \quad P_2 = Mg \quad P_o = mg + Mg \quad P_o - P_1 = F_{AP2} - F_{AP1}$$

$$mg + Mg - mg = 9000 V_T \text{ Н} - 8400 V_T \text{ Н}$$

$$Mg = 600 V_T \text{ Н} \quad M = \frac{p}{g}$$

$$M = \frac{600 V_T \text{ Н}}{10 \frac{\text{Н}}{m}} = 60 \text{ кг.}$$

$$S = \frac{m}{V} \quad V = \frac{m}{S}$$

$$V = \frac{M}{S_3} \quad V = \frac{60 \text{ кг}}{720 \frac{m}{m^3}} = 0,0833 \text{ м}^3 = 83,3 \text{ дм}^3 = 83,3 \text{ л.}$$

Ответ: 83,3 л.

???





ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



Дано:

$$L = 50 \text{ м}$$

$$u_1 = 3 \text{ м/с}$$

$$V_1 = 1,5 \text{ м}^3$$

$$l = 2 \text{ км} = 2000 \text{ м}$$

$$u_2 = 27 \text{ км/с} = 7,5 \text{ м/с}$$

$$V_2 = 5 \text{ м}^3$$

$$K = ?$$

Решение:

$$t = \frac{s}{v} \quad t_1 = \frac{L}{u_1} \quad t_2 = \frac{l}{u_2}$$

$$t_1 = \frac{50 \text{ м}}{3 \text{ м/с}} = 16,6 \text{ с.}$$

$$t_2 = \frac{2000 \text{ м}}{7,5 \text{ м/с}} = 266,6 \text{ с.}$$

$$K_B = \frac{t_2}{t_1} + 1$$

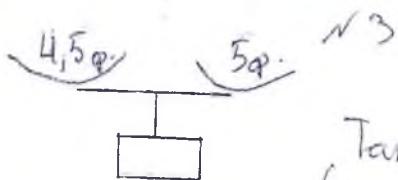
$K_B = \frac{266,6}{16,6} + 1 = 16 + 1 = 17$ (чк) - Баллонеток уедет с ним едем один грузовик.

$$V_B = K_B \cdot V_1$$

$V_B = 17 \cdot 1,5 \text{ м}^3 = 25,5 \text{ м}^3$ - уезжает баллонетки, пока едем один грузовик.

$$K = \frac{V_B}{V_2}$$

$K = \frac{25,5 \text{ м}^3}{5 \text{ м}^3} = 5,1 \Rightarrow 6$ грузовиков одновременно должны работать, чтобы канатная дорога не пропадала, так как если 5 чрн. то будет снос.

Ответ: ~~6 грузовиков.~~

Так как одна тонна это брандмах, а другая нет, то $\frac{(5-4,5)}{2} \cdot 1 = 0,25$ (рубль) - на сколько хитровки продавец пытается обмануть ущно покупателя, так как было 2 вычисления, значит 2 раза посчитали то, на сколько хотели обмануть.

Ответ: на $\frac{1}{4}$ рубля = 25 копеек.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

P10F03	Янтарь, с использованием ВКС
--------	------------------------------

№ группы

Место проведения

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

BE 36-10

шифр

Вариант №

27101

ФАМИЛИЯ БутыковаИМЯ МарияОТЧЕСТВО ДмитриевнаДата рождения 16.02.2005Класс: 10Предмет ФизикаЭтап: ЗаключительныйРабота выполнена на 3 листахДата выполнения работы: 21.03.2021
(число, месяц, год)Подпись участника олимпиады: 

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

н.д. (продолжение)

$\dot{x}_{\text{ном}} = 26 \frac{\text{м}}{\text{s}^2}$, находим ускорение a .

1. Предположим что x сдвиг усилителя, a_x и a_y одинаковы, т.к. усилитель не содержит выключателей, тогда:

$$\ddot{x}_{\text{ном}} = \frac{10000}{3600} \%$$

$$\left. \begin{array}{l} a_{\text{ном}} = \frac{10000}{3600} \% \\ a_x = \frac{10000}{3600} \% \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} \frac{100}{9} \% = 10 \cdot a_y \\ \frac{25}{3} \% = 10 \cdot a_x \end{array} \right\} \text{тогда } \left. \begin{array}{l} a_y = \frac{10}{9} \% \\ a_x = \frac{5}{6} \% \end{array} \right\}$$

Найдем из выражения Аугуста: $a = \sqrt{a_y^2 + a_x^2}$

$$a = \sqrt{\frac{100}{81} + \frac{25}{36}} \% = \sqrt{\frac{625}{324}} \% = \frac{25}{18} \% = \frac{125}{108} \text{ м/с}^2$$

3. Ускорение a является скоростью по энеге.

Тогда $\frac{501000}{3600} = at$; Найдем t_1 : $\frac{a' \cdot 1000}{3600} = at_1$,

$$t_1 = \frac{a' \cdot 1000}{3600a} = \frac{31000}{3600 \cdot \frac{125}{108}} = \frac{160}{18 \cdot \frac{25}{108}} = \frac{160}{25} = \frac{32}{5} = 6,4 \text{ с}$$

Ответ: $t_1 = 6,4 \text{ с}$

и 3

дано:

$$Q = 760 \text{ л/мн}$$

$$P \rightarrow 3P$$

$$V \rightarrow 2V$$

$$h, S - \text{const}$$

$$E_n - ?$$

Си

Решение:

1. Запишем уравнение гидравлики

$$\left. \begin{array}{l} p_a + p_0 = p \\ p_a = \text{атмосф. давл.} \end{array} \right.$$

$$\left. \begin{array}{l} p_a + p_0 + p_n = 3P \\ p_0 = \text{давл. перегиба} \end{array} \right.$$

$$\left. \begin{array}{l} p_n = 2P \\ p_n = \text{давление сжатия} \end{array} \right.$$

$$\text{Тогда } p_n = 2P.$$

2. Запишем уравнение дискового закона Менделеева - Капеллона:

$$P_1 V_1 = 2RT_1$$

$$6PV = 2RT_2$$

$$Q = \frac{3}{2} \cdot 2RAT_1 + \frac{3}{2} \cdot 2RAT_2 = 3 \cdot 2RA \Delta T$$

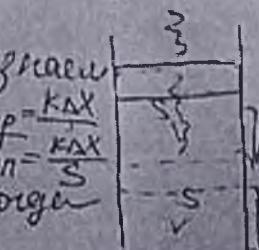
а гидравлика

$$\rho \Delta T \Delta R = 6PV, \text{ откуда } \Delta R = \frac{6PV}{\rho \Delta T}$$

$$Q = 15PV, \text{ откуда } P_n = \frac{KAX}{S}$$

$$40 \Delta X = L, \text{ откуда } \Delta X = \frac{L}{40}$$

$$P_n = \frac{KA}{S}$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано
ГЛАВНЫЙ СТОРОННИЙ ЛИСТ И РАБОЧИЕ СПРАВКИ

144 (продолжение)

$$\rho_n = \frac{kh}{S}; \Delta p = \frac{kh}{S}; Q = 15 \rho V; p = \frac{Q}{15V}$$

$$\Delta \cdot \frac{Q}{15V} = \frac{kh}{S}; \frac{\Delta Q}{15} = kh^2$$

$$E_n = \frac{k \alpha x^2}{2}, \text{ где } \alpha x = h, \text{ тогда } E_n = \frac{kh^2}{2}.$$

$$E_n = \frac{kh}{2} = \frac{Q}{15} = \frac{125}{3} \text{ дж} \approx 50,6 \text{ дж}$$

$$\text{Ответ: } E_n = 50,6 \text{ дж или } \frac{125}{3} \text{ дж}$$

x3

Дано:

$$L = 25 \text{ м}$$

$$a = 25 \text{ м}$$

$$h = 60 \text{ м}$$

$$\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$H = ?$$

Си

Решение:

- Нарисуем эпюру давления от 0 до ρgh . Установим в ней перпендикуль - h и вертикаль h. Запишем,



(в базе) что если считать ρgh то давление, то получим формулы для площади S_A : $S_A = \frac{\rho gh^2}{2}$; тогда $p_0 = \frac{\rho gh^2}{2h} = \frac{\rho gh}{2}$

$$p_0 = \frac{F}{S}, \text{ где } S = L \cdot h, \text{ тогда } p_0 = \frac{F}{L \cdot h}$$

$$\rho gh^2 = \frac{2F}{L \cdot h}, 2F = \rho gh^3 L; F = mg, F =$$

$$2m = \frac{\rho h^3 L}{1 \text{ м}}; m = a \cdot L \cdot h; aLh\rho_n = \frac{\rho h^3 L}{1 \text{ м}}$$

$$\rho_n = \frac{\rho h^2}{2a}$$

$$\text{Ответ: } m = \frac{\rho h^3 L}{2a} (\text{кн}).$$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

РУФОР	ДИСТАНЦИОННО, СПРИМЕНЕНИЕМ ВКЛ
№ группы	Место проведения

ZS 81-36

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27071

ФАМИЛИЯ ВАЛИАХМЕТОВ

ИМЯ Гимур

ОТЧЕСТВО Райдикович

Дата
рождения 04.06.2004

Класс: 7

Предмет Физика

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 4 листах

Дата выполнения работы: 21.03.2021

(число месяц год)

Подпись участника олимпиады: Гимур

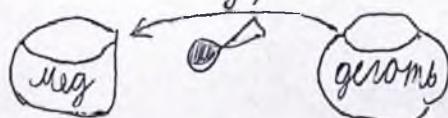
Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой страницы письма в пам'ю старого

Тысячи в форме сокращения к именам.

N2



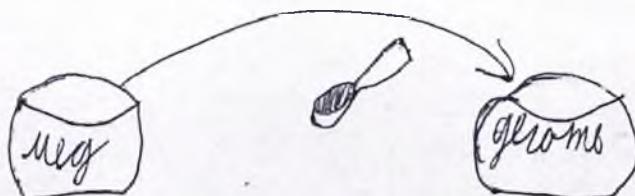
ночью, как звук героя
перевоплотившегося в него, в

dorke (vegan cooperator) germt

$\frac{1}{k+1}$, m.k. однине разделяются в форме библиома $k+1$ Моне

20

۱۱



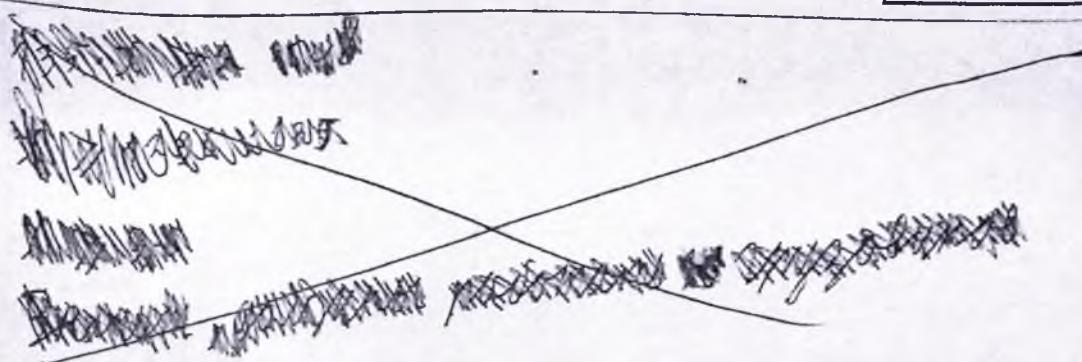
мережі реєстрування можна зробити однією.

теперь перенесли коньку вновь обратно.
 При этом конько-правильные бочки с мёдом остаются
 прежней. В бочке с густым мёдом мёда содержится $\frac{1}{k+1}$
 часть от ёмкости, то есть $\frac{1}{k+1} \cdot 1$, [REDACTED] m.k.
 в бочке осталось венчанье снова к конек.

$$\frac{1}{k+1} > \frac{1}{(k+1)k}$$

$R+1$ $(R+1)R$
зарахн., концентрація нега борокс герміліуму, залежить від концентрації нега борокс і нега. Я ~~вважаю~~ вважаю що єдиним об'єктом, який діє на концентрацію нега борокс герміліуму, є нега борокс.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



N4

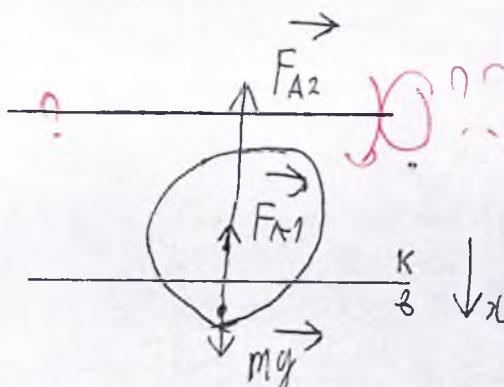
дано

$$\rho_1 = 1000 \frac{kg}{m^3}$$

$$\rho_2 = 600 \frac{kg}{m^3}$$

$$\rho_3 = 720 \frac{kg}{m^3}$$

$$V_{h1} = \frac{V}{5}$$

 $V^1 - ?$ 

$$m = \rho_1 V \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{объем} \\ \text{заполненный} \\ \text{водой} \\ \text{объем} \\ \text{погружен-} \\ \text{ной вода-} \\ \text{ем} \end{array} \right.$$

$$V_1 = 0,8 V$$

$$V_2 = 0,2 V$$

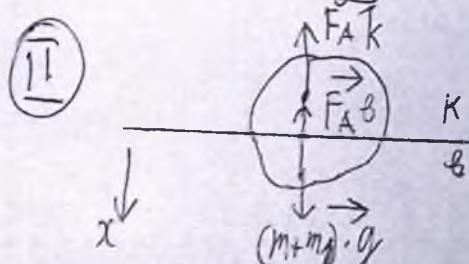
$$F_{A1} + F_{A2} + mg = 0$$

$$\text{т. } mg = F_{A1} + F_{A2}$$

$$\rho_1 V g = \rho_1 g V_1 + \rho_2 g V_2$$

$$\rho_1 V = \rho_1 \cdot 0,6 + \rho_2 \cdot 0,2$$

$$\rho_1 = 0,8 \rho + 0,2 \rho \quad (1)$$



$$F_{AK} + F_{AB} + (m+m_1)g = 0$$

$$\chi(m+m_1)g = F_{AK} + F_{AB}$$

$$(m+m_1)g = \rho_2 \frac{V}{2} g + \rho_1 \frac{V}{2} g \quad | :g$$

$$m+m_1 = \rho_2 \frac{V}{2} + \rho_1 \frac{V}{2}$$

$$\rho_1 V + \rho_3 V_1 = \frac{V}{2} (\rho_1 + \rho_2)$$

$$V \rho_3 = V \left(\frac{1}{2} \rho_1 + \frac{1}{2} \rho_2 - \rho_1 \right)$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



$$720 \cdot V_1 = 60V$$

$$72V_1 = V$$

$$V_1 = \frac{V}{72}$$

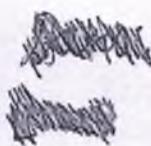
$$\text{Ответ: } \frac{1}{72}$$

+

V_1

Луна не создаёт притяжения и отталкивания, потому как притяжения
воздухом неоднородностью управляемого поля, а
также из-за слишком малой массы чтобы на них действовать
неоднородность

✗



Дано:

$$L = 50 \text{ м}$$

$$v = 3 \text{ м/с}$$

$$V_1 = 1,5 \text{ м}^3$$

$$l = 2 \cdot 10^3 \text{ м}$$

$$V_2 = 27 \text{ км}^3 / \text{ч}$$

$$V_2 = 5 \text{ м}^3$$

N?

Решение:

k — ~~скорость~~ перемещение объекта

$$k_1 = k_2 (1); k = \frac{V}{t}$$

$$k_1 = \frac{2V}{t_1}; t_1 = \frac{L}{v_1}$$

$$\Downarrow k_1 = \frac{2V_1}{t_1} V_1 (2)$$

$$k_2 = \frac{NV_2}{t}; t_2 = \frac{2l}{v_2}$$

$$\Downarrow k_2 = \frac{NV_2 v_2}{2l} (3)$$

подставляем (2) в (3) в (1)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

$$\frac{2V_1V_2}{L} = \frac{NV_2V_1}{2^2}$$

$$N = \frac{4V_1V_2\ell}{V_2N_2L}$$

$$N = \frac{4 \cdot 3 \cdot 1,5 \cdot 2 \cdot 10^3}{5 \cdot 4,5 \cdot 50} = 19,2 \text{ (одинаково)}$$

$$N > 19 \Rightarrow N = 2$$

Ответ: 20



N_3
Одна чаша весов опускается ниже чем нужно
на столько же, на сколько вторая не опускается до
нужной отметки. Пусть это x фунтов тогда $x =$
 $= 0,5$ фунтов



$x = 0,25$
значит портфель весит $5 - 0,25$ фунтов $= 4,75$ фунтов
значит Продавец пытается обмануть Численность ура-
тинга то $0,25$ рублей
Ответ: 0,25 рублей.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

РГФО1	Биссаническо
№ группы	Место проведения

SR 19-90

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27081

ФАМИЛИЯ Вахрамов

ИМЯ Глеб

ОТЧЕСТВО Романович

Дата рождения 24.04.2006

Класс: 8

Предмет физика

Этап: Заключительный

Работа выполнена на 3 листах

Дата выполнения работы: 29.07.
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: ГР

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

2. При абсолютно упругом ударе о ракетку кинетическая энергия ~~волана~~
передается ему в начине движения в противоположную сторону.

⇒ рассчитаем кинетическую энергию ~~волана~~ после удара ракетки:

$$\frac{m_1 \cdot 10^2}{2} = 50 \text{ мДж}$$

Рассчитаем кинетическую энергию, которую

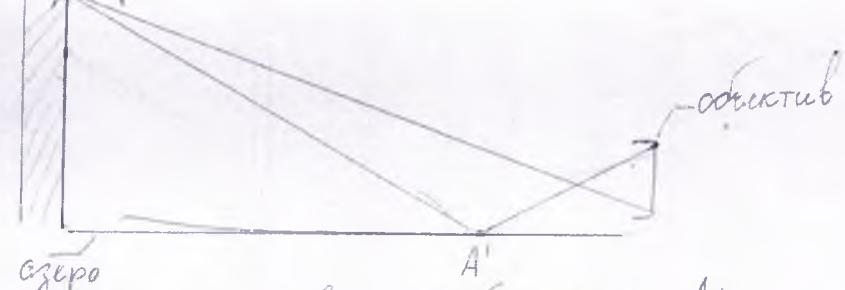
может сообщить ~~волану~~ ракетка: $\frac{m_2 \cdot 30^2}{2} = 450 \text{ мДж}$

Эквивалентная кинетическая энергии: $50 \text{ мДж} + 450 \text{ мДж} = 500 \text{ мДж}$

⇒ Такой же кинетической энергией будет обладать ~~волан~~ сразу же после удара и лететь со скор. v_2

$$\Rightarrow \frac{m_2 v_2^2}{2} = 500 \text{ мДж} \Rightarrow v_2^2 = 1000 \Rightarrow v_2 = 10 \cdot \sqrt{10} \text{ м/с}$$

1. А-спра



объект

Точка A даст на воде изображение A' . $A' = \text{мнч}$ из A' будет под положительным углом к поверхности земли, а значит попадет в верхнюю часть земли \Rightarrow вершина горы на изображении будет сверху. В тоже время мч изображения направит в объектное направление под отриц. углом к земле. \Rightarrow на объектные даст изображение спереди.

T. e. изображение вершин горы отраженное от воды на зеркале всегда выше, чем изображение на зеркале.

Однако: отражение горы в воде стадионного же верхней части протоотника.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

3. Т.к. стержень однородный и пост. сеч., то и сопротивление стержня и его масса идят также как и длина.

⇒ При уменьшении длины в 3 раза его сопротивление тоже уменьшится в 3 раза.

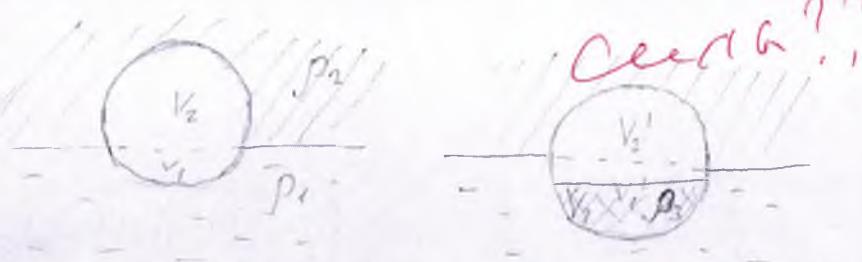
Формула мощности тепловыделения: $P = \frac{U^2}{R}$ ⇒ Т.к. напр. одни и тоже, а сопротивление в 3 раза меньше ⇒ мощность тепловыделения увеличится в 3 раза.

При уменьшении стержня его масса также уменьшится в 3 раза.
⇒ за тоже время при той же мощн. тепловыдел. стержень нагреется в 3 раза сильнее ⇒ сост. упр-х:

$$\left\{ \begin{array}{l} P_1 = \frac{m_1 c \Delta t}{T_1} \text{ где } P_1 - \text{мощн. тепловыдел. в 1-м случае, а } P_2 - \text{ во 2-м.} \\ m_1 - \text{масса 1-го, а } m_2 - \text{ во 2-м.} \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} P_2 = \frac{m_2 c \Delta t}{T_2} \Rightarrow P_2 = 3P_1 \quad m_1 = 3m_2 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} P_1 = \frac{m_1 c \Delta t}{T_1} \\ 3P_1 = \frac{1}{3} m_2 c \Delta t \end{array} \right. \\ \Rightarrow P_1 = \frac{m_1 c \Delta t}{T_1} = \frac{m_1 c \Delta t}{9T_2} \Rightarrow \text{окраска малярца увел. в } 3 \text{ раз.} \end{array} \right.$$

4



Следует?

Дано:

$$\frac{V_1}{V_2} \frac{V_1}{V} = \frac{2}{10}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{4}$$

$$P_1 = 1000 \text{ кПа/м}^3$$

$$P_2 = 800 \text{ кПа/м}^3$$

$$P_3 = 720 \text{ кПа/м}^3$$

$$\frac{V_3}{V} = ?$$

Вычислим вес сосуда в 1-м случае: $F_c = F_{A6} + F_{AK}$
 $\Rightarrow F_c = p_1 g V_1 + p_2 g V_2 = p_3 + p_1 g 0,2V + p_2 g 0,8V =$
 $= gV(0,2p_1 + 0,8p_2)$

Вычислим вес сосуда в жидкости: $F'_c = F_c + p_3 V_3 g$
 $\Rightarrow F'_c = p_1 g 0,5V + p_2 g 0,5V = gV(0,5p_1 + 0,5p_2)$
 $\Rightarrow gV(0,5p_1 + 0,5p_2) = gV(0,2p_1 + 0,8p_2) + p_2 V_3 g \Rightarrow V(0,5p_1 + 0,5p_2) - V(0,2p_1 + 0,8p_2) =$
 $= p_2 V_3 \Rightarrow V_3 = \frac{V(0,5p_1 + 0,5p_2) - V(0,2p_1 + 0,8p_2)}{p_2} \Rightarrow \frac{V_3}{V} = \frac{0,3p_1 - 0,3p_2}{p_2}$

⇒ Подставим значения: $\frac{V_2}{V} = \frac{0,3 \cdot 1000 - 0,3 \cdot 800}{720} = \frac{300 - 240}{720} = \frac{60}{720} =$

$$= \frac{1}{12} \Rightarrow \text{Ответ: } \frac{1}{12} \text{ часть.}$$

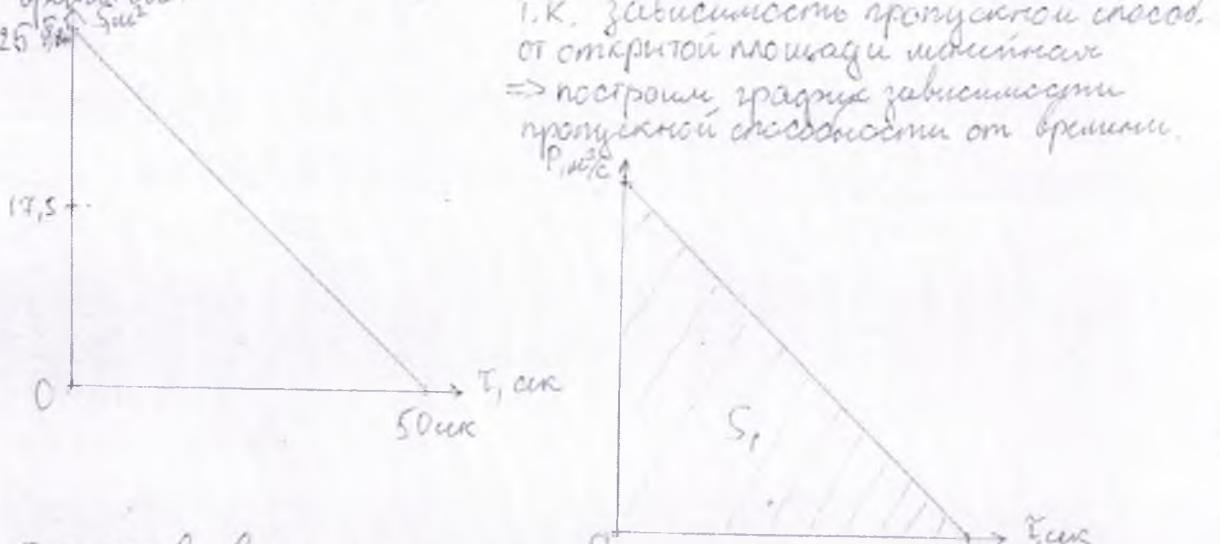




ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

5. Рассчитаем время за которое заслонка полностью закроется
 $\Rightarrow T_1 = \frac{a}{U} = \frac{5}{0,1} = 50 \text{ сек.}$

Построим график зависимости открытой площади от времени.



т.е. кол-во воды которое уходит в единицу времени через заслонку = S_1 ,
 по 2-м градусникам.

Вычислим максимальную пропускную способность:
 т.к. жидкость исчезает из трубы, то весь потенциальная энергия
 расходится на то, что мы разгоняем воду по каналу.
 пусть же это время начавший сток воды считается по
 падению на расстояние h , тогда масса разгонянной жидкости

$$= a^2 \cdot l \cdot \rho b, \quad \text{Потенциальная энергия этой жидкости}$$

$$= a^2 \cdot l \cdot \rho b \cdot h \cdot g \Rightarrow E_p = E_k \Rightarrow \frac{a^2 \cdot l \cdot \rho b \cdot v_i^2}{2} = \frac{a^2 \cdot l \cdot \rho b \cdot H g}{2}$$

$$\Rightarrow v_i = \sqrt{Hg} \Rightarrow \text{Пропускная способность} = S v_i = a^2 v_i = 25 v_i = 250 \cdot 16 = \text{За все время вытекают } \frac{250 \cdot 16 \cdot 50}{2} = 6250 \cdot 16 \cdot \frac{1}{2} = ?$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

P10F02 АИСТАЦИОННО,
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВКС

№ группы

Место проведения

BE37-60

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27101

ФАМИЛИЯ ВАДОВЕНКО

ИМЯ ПАВЕЛ

ОТЧЕСТВО АНАТОЛЬЕВИЧ

Дата рождения 18.01.2005

Класс: 10

Предмет ФИЗИКА

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 4 листах

Дата выполнения работы: 21.03.2021
(число, месяц, год)

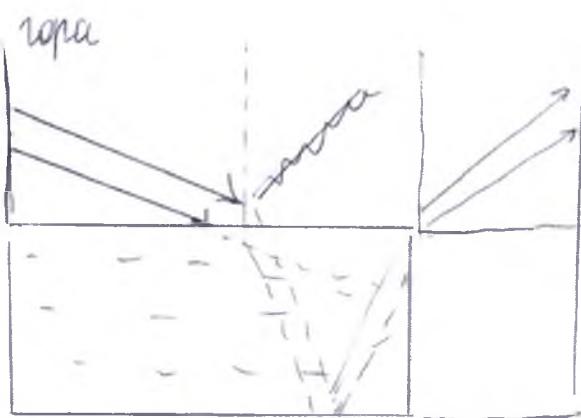
Подпись участника олимпиады: Павел

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

N1



1) ~~Горы~~ Горы расположены на верхней
части рельефа.





ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Дано

$$\begin{aligned}v_1 &= 40 \text{ км/ч} \\v_2 &= 30 \text{ км/ч} \\t &= 10 \text{ с} \\&\alpha = 90^\circ \\g &= 10 \text{ м/с}^2\end{aligned}$$

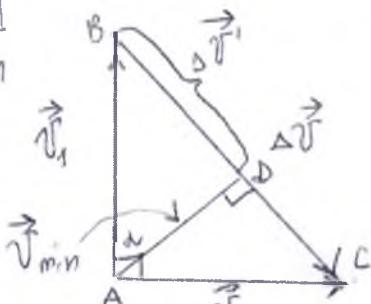
 t_1 ? при v_{\min}

№ II закону Ньютона

$\sum \vec{F} = m \vec{a}$

$\sum \vec{F} = m \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$

$\sum \vec{F} \Delta t = m \Delta \vec{v}$



В процессе поворота $v = v_{\min}$
в машине, когда $\perp \Delta \vec{v}$

1) для $t = 10 \text{ с}$ $\Delta v = \sqrt{v_1^2 + v_2^2}$

$F = F_{\text{норм. макс}} = \mu mg$

$\mu mg t = m \sqrt{v_1^2 + v_2^2}$ (1)

2) для t_1 , когда $v = v_{\min}$

$\mu mg t_1 = m \Delta v$ (2)

$\Delta ABC \sim \Delta DBA$

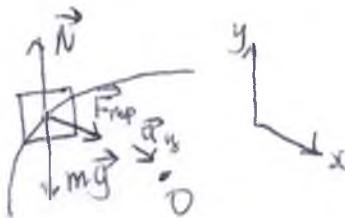
$\frac{v_1}{\Delta v} = \frac{\Delta v}{v_1}$

$\Delta v = \frac{v_1^2}{\Delta v} = \frac{v_1^2}{\sqrt{v_1^2 + v_2^2}}$

$\frac{(2)}{(1)} \Rightarrow \frac{\mu mg t_1}{\mu mg t} = \frac{m \Delta v}{m \sqrt{v_1^2 + v_2^2}}$

$\frac{t_1}{t} = \frac{v_1^2}{v_1^2 + v_2^2} \Rightarrow t_1 = t \frac{v_1^2}{v_1^2 + v_2^2}$

$t_1 = 10 \text{ с} \cdot \frac{(40 \text{ км/ч})^2}{(40 \text{ км/ч})^2 + (30 \text{ км/ч})^2} = 10 \text{ с} \cdot \frac{16}{25} = 6,4 \text{ с}$



(1)

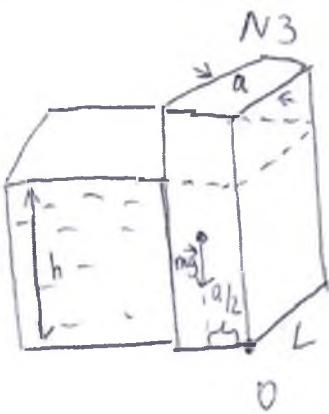
Ответ: $v = v_{\min}$ в машине время $t = 6,4 \text{ с}$.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Дано
 $L = 250\text{м}$
 $a = 25\text{м}$
 $h = 60\text{м}$
 $\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

$m = ?$



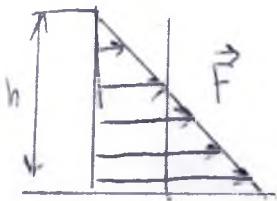
В предельной струе $\sum M_0 = 0$
 (уместно это, что толщина
 не зависит от высоты
 воды)

$mg \frac{a}{2} - F \cdot x = 0$, где F -сила
 давления воды

$p = \rho gh$ меняется с глубиной
 по линейному закону, значит
 в средней $p_{\text{ср}} = \rho g \frac{h}{2}$

$$F = p_{\text{ср}} \cdot S, \text{ где } S = L \cdot h$$

$F = \rho g \frac{h}{2} \cdot L \cdot h$ - средняя сила давления воды

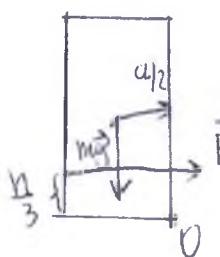


x -расстояние давления
 воды. П.к. силы давления
 представляют собой параболу,
 то точкой приложения
 средней силы будет центр
 параболы, т.е. точка

пересечения ее оси симметрии.

Т.к. точка приложения на $\frac{h}{3}$ от дна то силы

$$x = \frac{h}{3}$$



$$mg \frac{a}{2} - \rho g \frac{h}{2} L h \cdot \frac{h}{3} = 0$$

$$m = \frac{\rho L h^3}{3a}$$

$$m = \frac{1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 250\text{м} \cdot 160\text{м}^3}{3 \cdot 25\text{м}} =$$

$$= \frac{10^4 \cdot 10^3 \cdot 10^3}{3} = 42 \cdot 10^7 \text{ кг}$$

∅

Ответ: $42 \cdot 10^7 \text{ кг}$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

N4

Дано

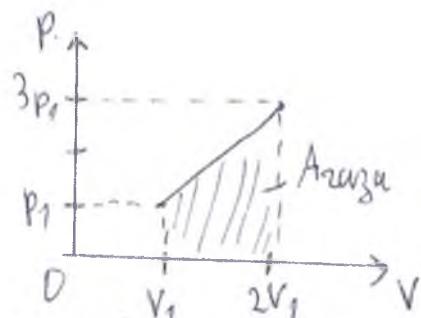
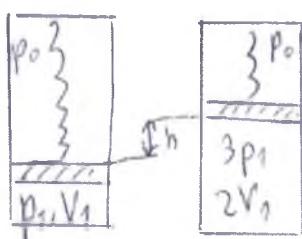
$$p_0 = 10^5 \text{ Па}$$

$$Q = 460 \text{ Дж}$$

$$P_2 = 3P_1$$

$$V_2 = 2V_1$$

$$i = 3$$

 $\Delta E_{\text{упр}} \rightarrow ?$ 

В модели идеального газа $P = \text{const}$ = величина

$$P = P_0 + \frac{mg}{s} + \frac{F_{\text{упр}}}{s}, \quad m - \text{масса поршня}$$

$F_{\text{упр}} = kx \Rightarrow$ по мере подъема поршня
давление должно увеличиваться

I закон термодинамики

$$Q = \Delta U + A_{2v_2}$$

$$\Delta U = \frac{3}{2} \sigma R \Delta T = \frac{3}{2} (V R T_2 - V R T_1) \quad (1)$$

$$A_{2v_2} = \frac{3p_1 + p_2}{2} \cdot V_1 = 2p_1 V_1$$

$$p_1 V_1 = \sigma R T_1$$

$$p_2 V_2 = 3p_1 2V_1 = \sigma R T_2$$

$$\Delta U = \frac{3}{2} (6p_1 V_1 - p_1 V_1) = \frac{3}{2} \cdot 5p_1 V_1$$

$$A_{2v_2} = 2p_1 V_1$$

$$\Delta U = \frac{15}{2} \cdot \frac{A_{2v_2}}{2}$$

$$Q = \frac{15}{4} A_{2v_2} + A_{2v_2} \Rightarrow Q = \frac{19}{4} A_{2v_2}$$

$$A_{2v_2} = \frac{4}{19} \sigma R$$

$$A_{2v_2} = \frac{4 \cdot 460 \text{ Дж}}{19} = 80 \text{ Дж}$$

$$p_1 V_1 = 80 \text{ Дж}$$

По теореме об изменении кинетической энергии

$$\Delta E_K = \Sigma A$$

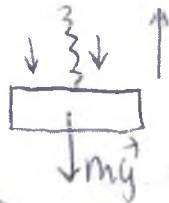
$\Delta E_K = 0$, т.к. поршень движется абсолютно
недвижно.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

$$A(mg) + A(F_{\text{упр}}) + A(F_{\text{амп}}) + A_{\text{издза}} = 0$$

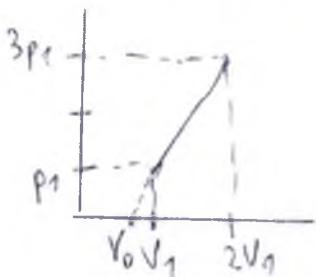
$$\begin{aligned} A(mg) &= -mgh \\ A(F_{\text{амп}}) &= -p_0 S h \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} \text{м.к. силы} \\ \text{изменение объема} \\ \text{перемещение} \end{array} \right\}$$



$A(F_{\text{упр}}) = \Delta E_{\text{упр}}$ (разница потенциальной силы равна изменению потенциальной энергии)

$$-mgh - p_0 Sh - \Delta E_{\text{упр}} + A_{\text{издза}} = 0$$

$$\Delta E_{\text{упр}} = A_{\text{издза}} - mgh - p_0 Sh \quad (*)$$



Если из газа удалять из сосуда, то
изменение давления в единице поршня
 $Kx_0 = mg + p_0 S$

$$x_0 = \frac{V_0}{S}$$

$$\frac{V_1 - V_0}{2V_1 - V_0} = \frac{1}{3}$$

$$3V_1 - 3V_0 = 2V_1 - V_0$$

$$V_1 = 2V_0 \Rightarrow V_0 = \frac{V_1}{2}$$

$$x_0 = \frac{V_0}{S} = \frac{V_1}{3S} = \frac{n}{2}$$

$$K \frac{h}{2} = mg + p_0 S \quad \text{б} \quad (*)$$

$$\Delta E_{\text{упр}} = A_{\text{издза}} - (mg + p_0 S) h = A_{\text{издза}} - K \frac{h^2}{2}$$

$$\Delta E_{\text{упр}} = \frac{K h^2}{2}, \text{ м.к. изменено на } h \text{ перемещением}$$

$$\Delta E_{\text{упр}} = A_{\text{издза}} - \Delta E_{\text{упр}}$$

$$\Delta E_{\text{упр}} = A_{\text{издза}} - \Delta E_{\text{издза}}$$

$$\Delta E_{\text{издза}} + \Delta E_{\text{упр}} = A_{\text{издза}}$$

$$\Delta E_{\text{издза}} = \frac{1}{2} A_{\text{издза}}$$

$$\Delta E_{\text{издза}} = 80 \text{ дж}$$

Ответ: 80 дж

+

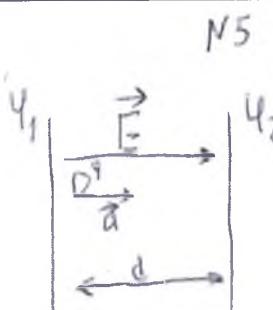


ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Дано
 $d = 1 \text{ см}$
 $U = 1000 \text{ В}$
 $I = 0,245 \text{ А}$
 $K = 4\pi \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{К}^2}$

$P = ?$

..



N5

- 1) Будем считать $r \ll d$
 r - радиус шарика
- 2) $d = \frac{F_{\text{ку}}}{m} = \frac{E q}{m}$
 $E = \frac{U}{d}$

Три высокие пыльники обкладки, ее
 потенциал ставится равен потенциальну обкладки
 конденсатора

$$U = \frac{K \cdot r}{r} \Rightarrow q = \frac{U \cdot r}{K}$$

Приемлем потенциал положительной обкладки
 за U ($U_1 = U$), отрицательной тогда $= 0$ ($U_2 = 0$)
 У спиральной обкладки заряд шарика
 ставят равен $-q$, у положительно +q, т.е.
 шарик перенес заряд $2q$

$$d = \frac{at^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2d}{a}}, \text{ где}$$

$$a = \frac{Uq}{md}, \text{ тогда } t = \sqrt{\frac{2d^2 m}{Uq}}$$

$$q = \frac{Un}{R} = \frac{Un}{K}, \quad t = \sqrt{\frac{2d^2 m K}{U^2 n}}$$

$$I = \frac{2q}{t} \Rightarrow I = \frac{2Un}{Kt}$$

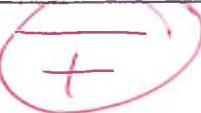
$$I = \frac{2Un}{K \sqrt{\frac{2d^2 m K}{U^2 n}}} , m = P \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$I = \frac{2U^2 n^{3/2}}{K d \sqrt{2} P \frac{4}{3} \pi r^3 K} = \frac{2 U^2 \sqrt{3}}{2 K d \sqrt{P \pi K^2}} \Rightarrow$$

$$P = \frac{3U^4}{2K^3 d^2 \pi I^2} = \cancel{3 \cdot 10}$$

$$P = \frac{3 \cdot 1000^4}{2 \cdot (3 \cdot 10^9)^3 \cdot 10^{-4} \cdot 3,14 \cdot (0,245 \cdot 10^{-3})^2} = \frac{10^6}{2 \cdot 110 \cdot 10^{24}} = \frac{5 \cdot 10^{-3}}{10^{24}} = 5 \cdot 10^{-27} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{к}^2}$$

~~Ответ: $5 \cdot 10^{-27} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{к}^2}$~~





Вариант: 24101

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ↳

BE37-60

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Ответ: ~~$5 \cdot 10^{-21} \frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$~~

Лист из

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

№ группы	дистанционно, с использованием ВКС
----------	---------------------------------------

SR 19-63

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант № 32081

ФАМИЛИЯ ГАЗИЗУЛЛИН

ИМЯ РЕНАЛЬ

ОТЧЕСТВО РУСТЕМОВИЧ

Дата
рождения 18.12.2006 Класс: 8

Предмет Физика Этап: ЗАКАНЧИТЕЛЬНЫЙ

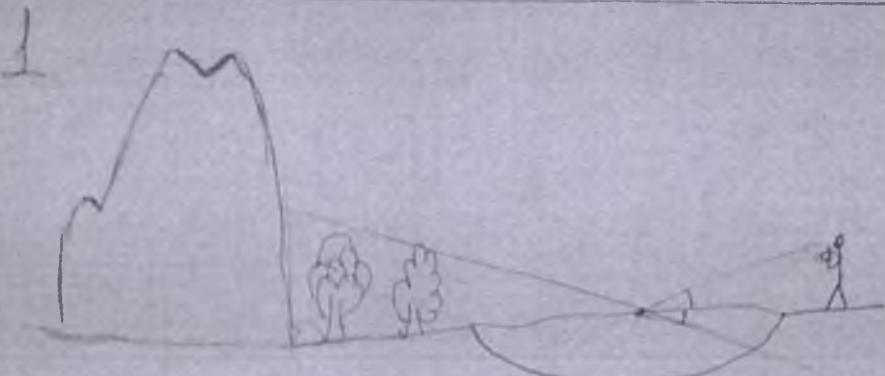
Работа выполнена на 3 листах Дата выполнения работы: 25.03.24
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: Газизуллин

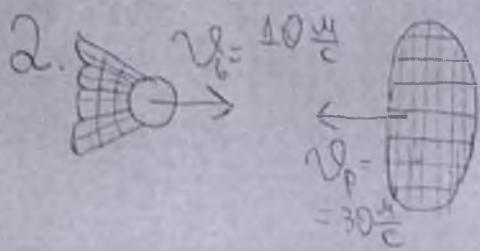
Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



Никак, т.к. из-за «одинаковых» результатов нельзя сказать,
где лучи света отбиваются.



$$\begin{aligned} E_p - E_0 &= E_{B2} \\ \frac{mv_2^2}{2} &= \frac{mv_p^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2} \Rightarrow \\ v_2 &= \sqrt{(v_p - v_0)(v_p + v_0)} = \sqrt{800} = \\ &= 20\sqrt{2} \frac{m}{s} \approx 28,3 \frac{m}{s} \end{aligned}$$

Отвр. $v_2 \approx 28,3 \frac{m}{s}$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

3 0

$$\mathcal{V}_{u_1} = \frac{\Delta t_1}{t_1} \quad \mathcal{V}_{u_2} = \frac{\Delta t_2}{t_2}$$

$$\mathcal{V}_{u_1} = \frac{N_1}{m_1 c} \quad \mathcal{V}_{u_2} = \frac{N_2}{m_2 c}$$

$$N_1 = \frac{V^2}{R_1} \quad N_2 = \frac{V^2}{R_2}$$

$$R_1 = \rho \frac{l}{S} \quad R_2 = \rho \frac{l}{3S}$$

$$m_1 = \rho v S l g \quad m_2 = \rho v S l g$$

$$\mathcal{V}_{u_1} = \frac{V^2 S}{\rho v l^2 S p t g \cdot c} \quad \mathcal{V}_{u_2} = \frac{V^2 S \cdot 3}{\rho v l^2 S p t g \cdot c}$$

$$\frac{\mathcal{V}_{u_2}}{\mathcal{V}_{u_1}} = \frac{V^2 \rho v l^2 S p t g \cdot 3}{V^2 \rho v l^2 S p t g \cdot c} = 9$$

$$\text{Ober: } \frac{\mathcal{V}_{u_2}}{\mathcal{V}_{u_1}} = 9$$

+

4. Составим уравнение равновесия для случаев а и б.

~~a) $0,8V\beta_k g + 0,2V\beta_b g = m_{ab}g$~~

рас?

~~b) $0,5V\beta_k g + 0,5V\beta_b g = m_{ab}g$~~

a) $0,8V\beta_k g + 0,2V\beta_b g = m_{ab}g$ Сила?

b) $0,5V\beta_k g + 0,5V\beta_b g = m_{ab}g + \beta_0 \times Vg$ где x - часть

брюшина сосуда, заполненная жидкостью.

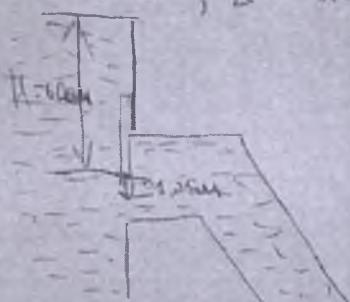
$$0,5V\beta_k g + 0,5V\beta_b g = 0,8V\beta_k g + 0,2V\beta_b g + \beta_0 \times Vg$$

$$x = \frac{0,3\beta_b - 0,3\beta_k}{\beta_0} = \frac{0,3 \left(\frac{200 \text{ кг}}{\text{м}^3} \right)}{120 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} = 0,083; \quad \text{Ober: } x = 0,083$$

+

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

5. Заслонка будет опускаться $t = \frac{a}{V} = 50\text{ с}$, а т.к она опускается равномерно, то можно взять центральный момент, когда заслонка на $2,5$ метра опустилась, $\Delta t = 25\text{ с}$



$$\Delta h = 1,25\text{ м}$$

$$86g(H + \Delta h) = \frac{86V^2}{2} \Rightarrow V = \sqrt{2g(H + \Delta h)} = \sqrt{2 \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 61,25\text{ м}} = \\ = 35 \frac{\text{м}}{\text{с}} \Rightarrow l = V \cdot t, \text{ а } V = Sl = S V_{\Delta t} = \frac{a^2}{2} V_{\Delta t} = \frac{a^2}{2} \cdot 35 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot \\ \cdot 25\text{ с} = 10937,5 \text{ м}^3 \\ \text{Ответ: } 10937,5 \text{ м}^3 = V$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

--	--

№ группы

Место проведения

IK30-24

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант № 27091

шифр

ФАМИЛИЯ ТашбекИМЯ АлександрОТЧЕСТВО ЕвлоевичДата рождения 15.02.2005Класс: 9Предмет физикаЭтап: заключительныйРабота выполнена на 7 листах Дата выполнения работы: 27.03.2022
(число, месяц, год)Подпись участника олимпиады: А.Н.

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 2009

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ

IK30-24

Внимание! Проверяется только то, что заполнено
с правой стороны листа в рамках спрятанного



Задача 1



Случайно ли мы видим на изображении
один квадратный угол, т.к. если мы посмотрим
записи всех четырех углов, то будем
послышать, постуки в одном углу и не
видим таких удивительных чертежей как
таких от бокса (шестерка)

А предположим, что оно есть, то есть
записи все четыре угла, то есть
мы видим все четыре угла и один квадрат,
то есть по одному, что один квадрат состоит из четырех
одинаковых четырех углов, а один квадрат
состоит из четырех углов.

один квадрат имеет один квадрат в одном углу.

Лист № 7



Задача 3/

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в ручку спресс

Для прямого однородного проводника постоянного поперечного сечения сплошная магнитная индукция не зависит от напряжения.

$$R = \frac{\rho l}{S} \quad \text{где } R - \text{сопротивление проводника}$$

l - длина проводника

S - площадь поперечного сечения проводника

ρ - коэффициент пропорциональности, зависящий только от материала, из которого изготовлен проводник

По закону Фарадея - Ленца:

$$Q = I^2 R t \quad \text{где } Q - \text{количество теплоты}$$

I - сила тока

R - сопротивление проводника

t - время

При движении намагниченности магнитного проводника изменяется по формуле

$$\frac{Q}{t} = I^2 R \quad \text{но тут возникает вопрос, что имеется в виду под скоростью намагничения проводника}$$

1) может иметься в виду скорость поперечного проводника, ~~единство~~ имеющая значение тока Q , за одинаковое время t .
Таким образом постоянство тока I

Сопротивление проводника в первом случае

$$R_1 = \frac{\rho l}{S}$$

Або второй

$$R_2 = \frac{\rho \cdot n l}{S}$$

, где $n = 60$ число полуводов из стекла в секунду

При движении

$$\int \frac{Q}{t} = I^2 \frac{\rho l}{S}$$

При решении этого уравнения система

один другого получает, что $n = 4$

$$\frac{4G}{t} = I^2 \frac{\rho l}{S} n$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 2001

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ:

IK30-24

- 2) При нагревании тело подразделяется на две азимуты температуры приборами, по которым вспомогательные измерения проводятся

$$Q = \rho c A t$$

$$m \cdot p_1 = \rho S t, \text{ тогда}$$

$$\frac{Q}{t} = \frac{\rho c A t}{t} = \rho c S$$

с фиксированной температурой

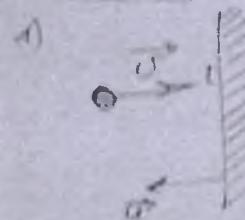
 ρc - постоянство 1°C -изменение
 V - объем
 m - масса
 p_1 - температура

$$\frac{\delta t}{t} = \frac{T^2 p_1}{S c p_0} = \frac{T^2 p}{S^2 c p_0}$$

То измерение температуры не зависит от рода прибора
единиц градуса

Задача 2)

Рассмотрим виды изображений



Чтобы в штангу попасть снаряд нужно поднять вдвое выше начальное значение сопротивления снаряду $G - f_u = G + u$.

Установлено оракулу начального сопротивления
одинаково у всех, тк масса пакетов
имеют одинаковую массу башни

Чтобы пакет упал в корзину он будет иметь
одинаковое сопротивление сопротивления
воздуха f_u , но пренебрегая силой тяжести



Все же пакет падает, с какой скоростью будет
падать пакет сразу после упавшего пакета, ставшего неподвижно

Лист 14 из 1



лишь обратный перегор с систему отсчета
могу, т.е.

4)

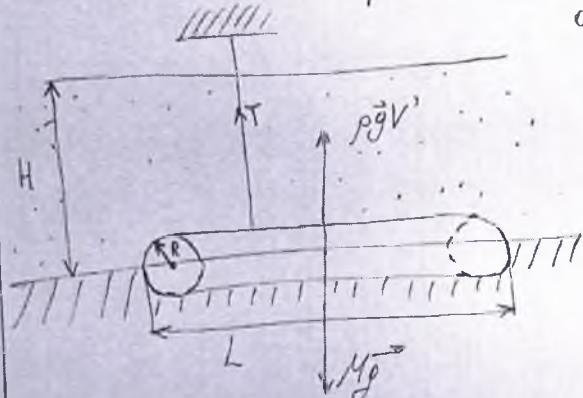


$$V = (U + u) \cdot r_u = 2u + U = 2 \cdot 30 \frac{m}{s} + 10 \frac{m}{s} = 70 \frac{m}{s}$$

Ответ: $70 \frac{m}{s}$

Задача 4 /

P.



Сила натяжения троса должна
быть пропорциональна середине
трубки (на рисунке этого не видно),
чтобы избежать чрезмерного
сопротивления троса к трубке

На трубку действует циркуляционное
давление $\rho_0 H$ и
центробежное давление $\rho_0 V^2$.

ρ_0 связь с законом Паскаля.

Сила давления будет вычисляться по формуле:

$$F_{\text{дав}} = S(pgH + \rho_0), \text{ где } S - \text{площадь сечения трубы}$$

$$\text{и } S = \frac{\pi R^2}{2} + \frac{\pi R^2}{2} + \pi RL = \pi R^2 + \pi RL = \pi R(R + L)$$

$$F_{\text{дав}} = \pi R(R + L)(pgH + \rho_0)$$

Сила троса, способная поднять трубку будет складываться из
силы, когда трубка будет подниматься с ускорением
равным g , то есть втекает в закон Ньютона под
записанным нами уравнением

$$F_{\text{тр}} + T = Mg - F_{\text{дав}} = 0$$

$$T = Mg - F_{\text{дав}} = F_{\text{тр}}$$

$$T = Mg + \pi R(R + L)(pgH + \rho_0) - F_{\text{тр}}$$

где $F_{\text{тр}} = pgV' = pg \cdot \frac{1}{2}V = \frac{1}{2}pg\pi R^2L$, где V' - ширина погруженной
части трубы, а V - общая трубы.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 87097

Шифр, не заполнять

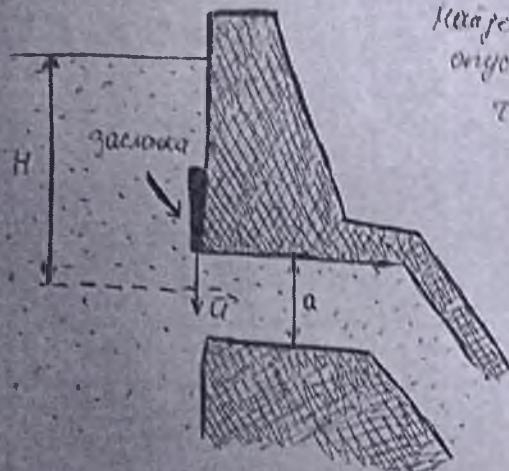
IK30-24

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамках справа

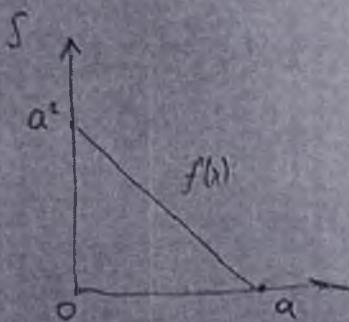
$$T = \frac{1}{2} (p + \pi R(R+L)) (p_{\text{ст}} H + p_0) - \frac{1}{2} p_0 R L$$

Ответ: ~~$\frac{1}{2} (p + \pi R(R+L)) (p_{\text{ст}} H + p_0) - \frac{1}{2} p_0 R L$~~

Задача 5 /

Масса блока a^2 , за которую заслонка опускаться

$$T = \frac{\alpha}{4} = 50 \text{ кг}$$

Изобразим график зависимости площади отверстия от высоты x , на которую опускается заслонка

т.е. $f(x) = kx + b$, т.к. прямая - прямая линия
 где $k = -a$, а $b = a^2$ (из пересечения с осью)

$$f(0) = -ax + a^2$$

$$f(a) = a^2 - ax$$

Прием для вычисления будет общим методом вращения
 сначала поперечной, в отверстии давление $p_{\text{ст}}$, а на тарелке
 уравновесит давление $p_{\text{ст}}$. т.к. с

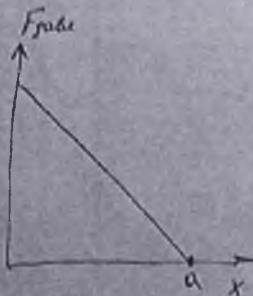
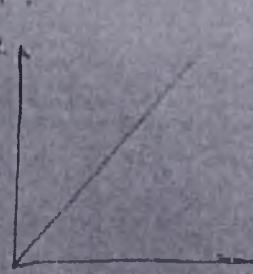
$$\frac{F_{\text{раб}}}{S} = p_{\text{ст}} - p_{\text{ст}}$$

$$F_{\text{раб}} = S(p_{\text{ст}} - p_{\text{ст}})$$

$$\text{Но } F_{\text{раб}}(x) = S(x)(p_{\text{ст}} - p_{\text{ст}}) =$$

$$= (a^2 - ax)(p_{\text{ст}} - p_{\text{ст}}) <$$

$$= p_{\text{ст}}a^2 - p_{\text{ст}}a^3 - p_{\text{ст}}ax + p_{\text{ст}}a^2 x = -x(p_{\text{ст}}a^2 + p_{\text{ст}}a^2) + p_{\text{ст}}a^2 - p_{\text{ст}}a^3$$





Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27091

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ ↗

IK30-24

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Типичный под гравитацией $F(x)$
~~под~~ буфер изображает естественные силы тяжести

$$A = \int_{0}^{H} -x (\rho g H \alpha - \rho g \alpha^2) + \rho g H \alpha^2 - \rho g \alpha^3 dx = -\frac{\alpha^2}{2} (\rho g H \alpha^2 - \rho g \alpha^3)$$

и при этом:

$$A = \frac{V}{T}$$

$$V = AT$$

$$V = \frac{\alpha^2}{2} (\rho g H \alpha^2 - \rho g \alpha^3) T = \frac{\alpha^4 \rho g}{2} (H - \alpha) T$$

раскрыто?

$$\alpha = 5 \text{ м}$$

$$\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$f = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$H = 60 \text{ м}$$

$$T = 50 \text{ с}$$

$$\text{тогда } V = \frac{5^4 \cdot 1000 \cdot 10^5}{2} (60 - 5) \cdot 50 = 5^6 \cdot 10^4 \cdot 55 = 5^7 \cdot 11 \cdot 10^4$$

Ответ: $V = 5^7 \cdot 11 \cdot 10^4$

(→)

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

№ группы	РГФ-03	Место проведения	Дистанционно, с использованием ВКС
----------	--------	------------------	------------------------------------

IK 81-37

← Не заполнять
Заполняется ответственным работником

шифр

Вариант № 29091

ФАМИЛИЯ Елизарова

ИМЯ Юлия

ОТЧЕСТВО Максимовна

Дата рождения 10.02.2005

Класс: 9

Предмет Физика

Этап: Заключительный

Работа выполнена на 3 листах

Дата выполнения работы: 21.03.2021
(число, месяц, год)

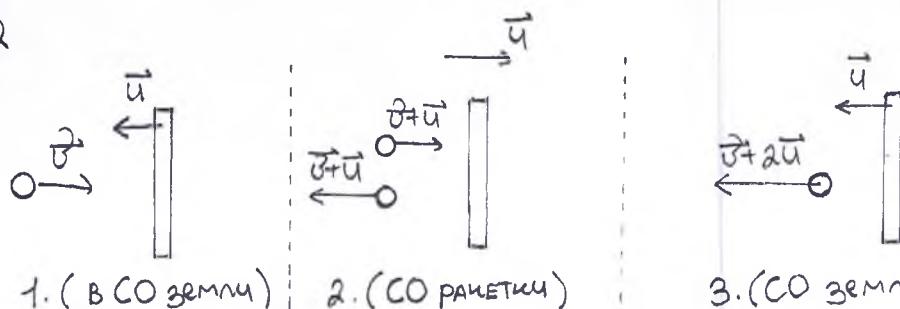
Подпись участника олимпиады: Юлия

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

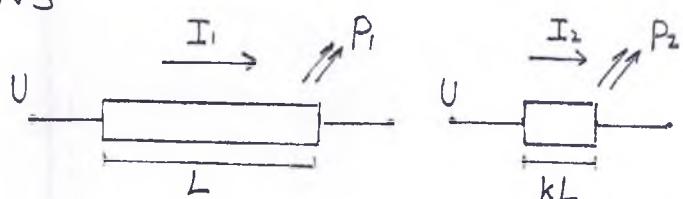
N2



- 1) Переидем в СО ракетки. Сама она медлодвижна, а волна приближается к ней со скоростью $(v+u)$. Отскочив от ракетки, волна продолжит движение со скоростью $(v+2u)$ ^{в обратном направлении} (будем считать, что удар абсолютно упругий, а волна намного легче ракетки).
- 2) Вернемся в СО земли. Тогда искомая скорость волны равна: $v = v_1 u + u = v_1 + 2u = 10 + 60 = 70 \frac{м}{с}$

Ответ: $v = 70 \frac{м}{с}$

N3



S - площадь поперечного сечения спиртина
g - удельное сопротивление материала спиртина.

- 1) По 3-му Джоуле-Ленниза: $P_1 = I_1^2 \cdot R_1 = \frac{U^2}{R_1} = \frac{S \cdot U^2}{g L} \quad (1)$
- 2) Аналогично 1): $P_2 = I_2^2 \cdot R_2 = \frac{S \cdot U^2}{g \cdot kL} \quad (2)$
- 3) ~~По упр.~~ $\frac{P_2}{P_1} = V_1, V_2$ - скорости нагрева спиртина в обоих случаях ($V_1 = \frac{\Delta t_1}{t}; V_2 = \frac{\Delta t_2}{t}$); C - теплоемкость материала спиртина, 1 - его плотность
- $$c \cdot P_1 = c \cdot 1 \cdot S \cdot L \cdot \Delta t_1 \rightarrow P_1 = c \cdot 1 \cdot S \cdot L \cdot V_1 \quad (3)$$
- $$c \cdot P_2 = c \cdot 1 \cdot S \cdot kL \cdot \Delta t_2 \rightarrow P_2 = c \cdot 1 \cdot S \cdot L \cdot k \cdot V_2 = c \cdot 1 \cdot S \cdot L \cdot k \cdot 4 \cdot V_1 \quad (4)$$

(см. продолжение на стр. 2)

N5 - лист.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

N3 (продолжение)

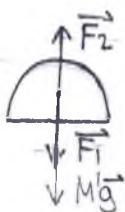
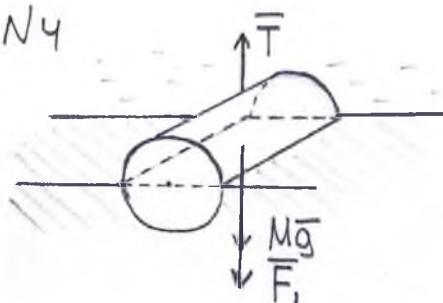
4) Решив систему ур-й (1)-(4), получим:

$$k^2 = \frac{1}{4}$$

$$k = \frac{1}{2}$$

Ответ: $k=0.5$ (уменьшилось в 2 раза).

N4



\vec{F}_2 и \vec{F}_1 - силы давления воды.

1) На трубу действуют 3 силы: \vec{T} - сила натяжения троса, Mg - сила тяжести, \vec{F}_1 - сила давления со ст. воды (подтекание к ней, она направлена вертикально вниз).

Откуда искомая сила равна $T=Mg+F_1$.

2) Для нахождения F_1 изолемо отдельно верхнюю пачину трубы. На нее действует сила Архимеда - равнодействующая всех отдельных сил давления воды. Рассмотрим \vec{F}_1 и \vec{F}_2 (см. рис.). Тогда:

$$\vec{F}_a = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 \rightarrow F_a = F_2 - F_1$$

$$F_1 = -F_a + F_2$$

~~$$F_1 = g \cdot \frac{\pi R^2 L}{2} + g g H \cdot 2RL = g g RL(2H - 0.5\pi R)$$~~

~~$$\text{В конечном итоге: } T = g \cdot (M + g RL(2H - 0.5\pi R))$$~~

~~$$\text{Ответ: } T = g \cdot (M + g RL(2H - 0.5\pi R)).$$~~

(см. продолжение
на стр. 3)



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

N4 (продолжение)

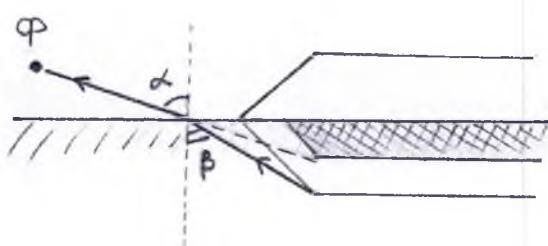
$$F_1 = (\rho g H + \rho_0) \cdot 2RL - \rho g \frac{\pi R^2 L}{2} = L \cdot ((\rho g H + \rho_0) \cdot 2R - \rho g \frac{\pi R^2}{2})$$

В конечном итоге: $T = Mg + L((\rho g H + \rho_0) \cdot 2R - \rho g \frac{\pi R^2}{2})$

Ответ: $T = Mg + L((\rho g H + \rho_0) \cdot 2R - \rho g \frac{\pi R^2}{2})$.



N1



(на рис. чёрным цветом обозначено изображение берега, которое видят наблюдатели).

На рис. показан ход луча от отражения берега до наблюдателя (н. Φ). Луч преломляется при переходе из воды в воздух $\sin \alpha = n \sin \beta$, а показатель преломления воды > 1 , поэтому $\beta < \alpha$. Именно поэтому на схеме со ~~то~~ стороны отражения берег будет казаться ниже (в данном случае отражение - нижняя часть рисунка). Важно отметить, что по деревьям не стоит ориентироваться, т.к. они находятся на некоторой дальности и различия будут менее заметной (утыканые к горизонту).



Ответ: на нижней части (определить по уровню берега).

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Р11F04	Листанионко, с использо ванием ВКС
№ группы	Место проведения

DV 18-52

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27/11

ФАМИЛИЯ Ерёмин

ИМЯ АЛЕКСАНДР

ОТЧЕСТВО ВЛАДИМИРОВИЧ

Дата рождения 23.01.2004

Класс: 11

Предмет Физика

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 4 листах

Дата выполнения работы: 21.03.21
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:



Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

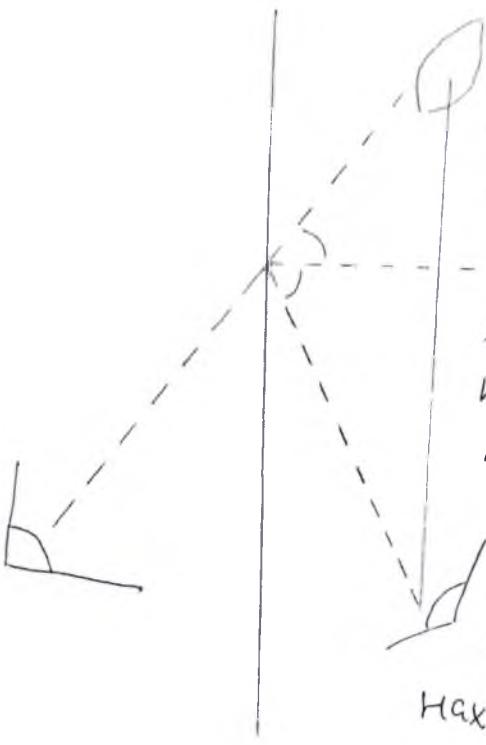
Вариант: 27/11

шифр, не заполняты →

DV18-52

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

№1



Картина в задании перевернута.
Так как в верхней части изображение мог видеть более темное (нижнее, не находящееся под светом солнца) части неба деревьев, что долго могло возможно только, если объект в камере находился под ногами.
А так как мог знать, что объект находился под ногами, то это значит, что картина перевернута,
то есть изображение на синих находится сверху.





Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27/11

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇒

DV 18-52

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

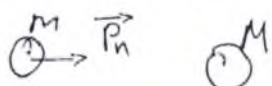
DV18-52

№3 Дано:

$$\begin{array}{l} A \\ \Delta W \\ W_0 \\ W_n \\ M \\ m \end{array}$$

ЗСЭ: $W_n = W + W_n'$ ЗСУ: $\vec{P}_n = \vec{P} + \vec{P}_n'$

$$A = \frac{N}{M} \quad W_n = W_0$$



$$\vec{P}_n \leftarrow \overset{m}{\circ} \quad \overset{N}{\circ} \rightarrow \vec{P}$$

$$\Delta W = W_n - W_n'$$

В скалярной форме

$$\vec{P}_n = \vec{P} - \vec{P}_n'$$

$$P_n^2 = P^2 + P_n'^2 - 2P \cdot P_n'$$

$$2m_n W_n = 2M W + 2m_n W_n' - 2\sqrt{2m_n W_n' \cdot 2M W}$$

$$m_n W_n = A m_n W + m_n W_n' - 2m_n \sqrt{A W W_n'}$$

$$0 = W(A-1) - 2\sqrt{A W W_n'}$$

$$W(A-1) = 2\sqrt{A W W_n'} \Rightarrow W = \frac{4AW_n'}{(A-1)^2}$$

$$W_n' = W_n - W$$

$$W(A-1)^2 = 4A(W_n - W)$$

$$W((A-1)^2 + 4A) = 4AW_n$$

$$W = \frac{4A}{(A-1)^2 + 4A} \quad W_n = \Delta W$$

$$\frac{\Delta W}{W_0} = \frac{4A}{(A-1)^2 + 4A} \quad \frac{\Delta W}{W_0} = \frac{4\left(\frac{M}{m}\right)}{\left(\frac{N}{m} - 1\right)^2 + 4\left(\frac{N}{m}\right)}$$

$$\frac{\Delta W}{W_0}$$

(X)





Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27/11

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ!

DV18-52

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

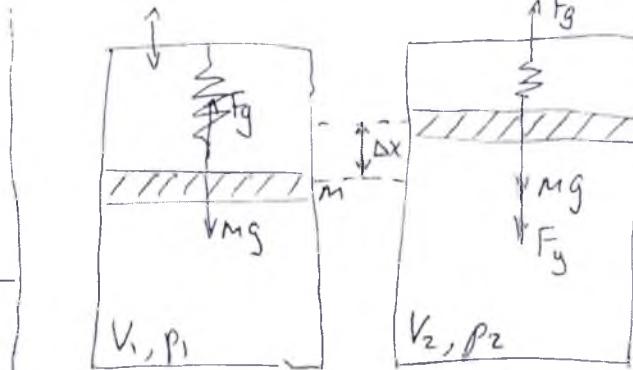
№4 ДАНО:

$$Q = 760 \text{ Dm}$$

$$\frac{V_2}{V_1} = 2 \quad V_2 = 2V_1$$

$$\Delta V = V_1$$

$$\frac{P_2}{P_1} = 3 \quad \Delta V = S \Delta x$$

 W_{np} - ?II J-K НЕЙТРОНА: 1) $F_g - Mg = 0$
 $P_1 S = Mg$

2) $F_g - F_g - Mg = 0$

$P_2 S - k \Delta x - Mg = 0$

$P_2 S = k \Delta x + Mg$

I НАЧАЛО РД: $Q = \Delta V + A_r$

$Q = \frac{3}{2} VR \Delta T + A_r$

$P_1 V_1 = VR \Gamma_1$

$P_2 V_2 = VR \Gamma_2$

$P_2 V_2 - P_1 V_1 = VR(\Gamma_2 - \Gamma_1)$

$A_r = mg \Delta x + W_{np} \quad \frac{k \Delta x^2}{2} = W_{np}$

$Q = \frac{3}{2} VR \Delta T + mg \Delta x + W_{np}$

$S = \frac{k \Delta x + Mg}{mg}$

$2Mg = k \Delta x \rightarrow Mg = \frac{k \Delta x}{2}$

$P_2 S = k \Delta x + \frac{k \Delta x}{2}$

$P_2 S = \frac{3}{2} k \Delta x$

$3P_1 S = \frac{3}{2} k \Delta x$

$P_1 S = \frac{1}{2} k \Delta x$

$Q = \frac{3}{2} VR \Delta T + 2W_{np}$

$Q = \frac{3}{2} \left(5 \frac{k \Delta x^2}{2} \right) + 2W_{np} = \frac{15}{2} W_{np}$

$W_{np} = \frac{2}{15} Q = \frac{2}{15} \cdot 760 = 80 \text{ Dm}$

Ответ: $W_{np} = 80 \text{ Dm}$

?
 не вспомнил

$$VR \Delta T = P_2 V_2 - P_1 V_1 = 5P_1 V_1 = \\ = 5P_1 S \Delta x = 5 \frac{mg}{S} \cdot S \Delta x = \\ = 5Mg \Delta x = 5 \frac{k \Delta x}{2} \Delta x = 5 \frac{k \Delta x^2}{2}$$

Х



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27/11

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ!

DV 18-52

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



Условия:

$$N = 10$$

$$R = 3 \text{ M}$$

$$\beta = 1 \text{ T}_A$$

$$n = 24$$

$$L = 1 \text{ M}$$

$$D = 120 \frac{1}{\text{мин}} = 2 \frac{1}{\text{c}}$$

$$\mathcal{E}_{\text{одн}} - ?$$

$$\mathcal{E}_i = \frac{2BL \times N}{st} = N_2 BLwR = N_2 BL \cdot 2\pi VR =$$

$$= 4\pi VBLRN$$

$$\mathcal{E}_{\text{одн}} = n \mathcal{E}_i = n \cdot 4\pi VBLRN \approx 18086 \text{ В} \approx 18 \text{ кВ}$$

Ответ: $\mathcal{E}_{\text{одн}} \approx 18 \text{ кВ}$

нет
ногианий!



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

P9F-02	Балаковскому, самаровскому ВКС
№ группы	Место проведения

TK 34-14

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27091

ФАМИЛИЯ ХУРАВЛЕВ

ИМЯ ГЕОРГИЙ

ОТЧЕСТВО ВАЛЕНЬЕВИЧ

Дата
рождения 29.09.2005

Класс: 9

Предмет Физика

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 7 листах

Дата выполнения работы: 21.03.2021

(число, месяц, год)

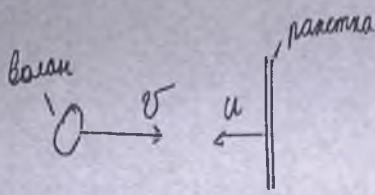
Подпись участника олимпиады: Геф

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

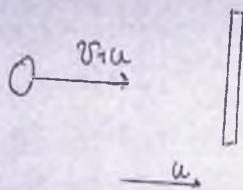


ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

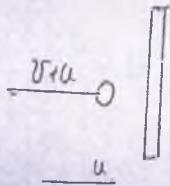
N2



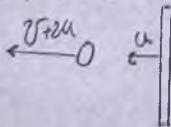
Переходим в СО ракетки, тогда, земля "будет двигаться" со скоростью
модулю; а волна со скоростью ($v+u$)



т.к. сразу после удара скорость волны = скорости волны
до удара (в этой СО, т.к. ракетка неподвижна), то



тогда перейдем обратно в СО, земли; тогда
волна будет двигаться со скоростью ($v+2u$) - т.к. земля "начнет"
 врашаться обратно (все) для него, след., остановится на месте.



тогда v' -после удара $v' = v+2u$

$$(35 \frac{1}{2}) \quad v' = 10 + 30 \cdot 2 = 70 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Ответ: $v' = 70 \frac{\text{м}}{\text{с}}$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

№3

обозначим за ρ - удельное сопротивление материала, из которого
сделан стержень; l - длина стержня; S - площадь попер. сечения
этого стержня; тогда

$$R = \frac{\rho l}{S}; \text{ а после изменения длины } R' = \frac{\rho l'}{S}$$

т.к. стержень подключен к источнику напряжения,

$$\text{то } P = \frac{U^2}{R}, \text{ после изменения } P' = \frac{U^2}{R'}$$

т.е. нам нужно, чтобы ток не изменился, то пусть
за время Δt за стержень сущ. ток. С другой стороны

напряжение может уменьшиться.



$$P \cdot \Delta t = C \cdot l \cdot S \cdot \mu \cdot \Delta t; \text{ разделив на изменение:}$$

$$\frac{P \cdot \Delta t}{\Delta t} = C \cdot l' \cdot S \cdot \mu \cdot \Delta t \\ \text{или} \\ \text{в результате}$$

Подставим P и R :

$$\frac{U^2 \cdot S}{\rho \cdot l} \cdot \Delta t = C \cdot l \cdot S \cdot \mu \cdot \Delta t \quad (1)$$

$$\frac{U^2 \cdot S}{\rho \cdot l' \cdot \frac{l}{4}} \cdot \Delta t = C \cdot l' \cdot S \cdot \mu \cdot \Delta t$$

$$(1) : (2)$$

$$4 \frac{l'}{l} = \frac{l}{l'} \Rightarrow \frac{l'}{l} = \sqrt{\frac{1}{4}} \Rightarrow l' = \frac{l}{2}$$

значит нужно удвоить длину

Ответ: $l' = \frac{l}{2}$, удвоить длину



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17091

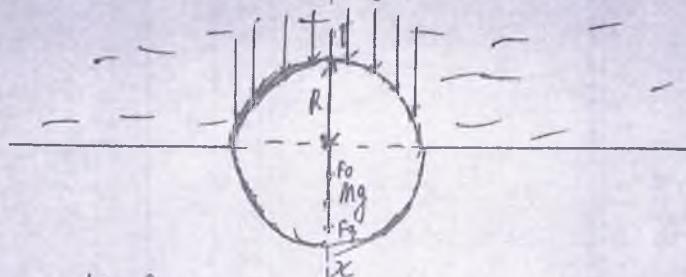
ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ

IK 34-17

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

14

Заметим, что т.к. труда погружалась в жидкость
симметрично, то подтекания вода слева нет, тогда расстояния
сил, действующих на труда (без учета инерции троса)



Не будем учитывать горизонтальные силы давления
со ст. водой т.к. труда симметрична относительно оси x ;
тогда т.к. все силы вертикальные, действуют равномерно
на труда от H до $H+R$, то среднее значение силы
давления воды т.к. площадь действия давления = $2R \cdot L$,

$$\text{то сила давления вода } F_g = 2R \cdot L \cdot \rho \cdot g \cdot \frac{H+(H+R)}{2} = \\ = 2R \cdot L \cdot \rho \cdot g \cdot \left(H + \frac{R}{2}\right)$$

Сила давления атм. $F_o = P_0 \cdot 2R \cdot L$ - тоже площадь,
тогда условие отрыва: $T = F_g + F_o + Mg = 2R \cdot L \cdot (P_0 + \rho g (H + \frac{R}{2})) + Mg$

Ответ: $T = 2R \cdot L \cdot (P_0 + \rho g (H + \frac{R}{2})) + Mg$

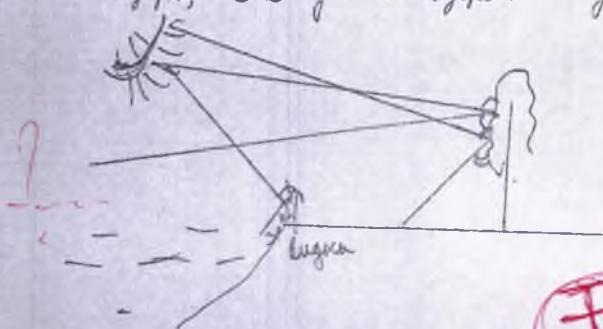
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

№

Заметим, что мы не видим в озере деревья, расположенные
вдалеке, однажды это с помощью линий:

На фотографии мы видим ~~не~~ многое предметы,
которые отражают путь и частично лучи света, а
фотоаппарат их принимает, ~~но~~

Когда же некоторые лучи отражения падают в озеро,
то они также отражаются, но мы их видим ~~в~~ самое
озеро, почему же в озере не видно дальних деревьев:



Свет падает на них
так, что лучи отражают
много в зеркало, много

дальше озера либо
под горизонтом или
улицы из озера,

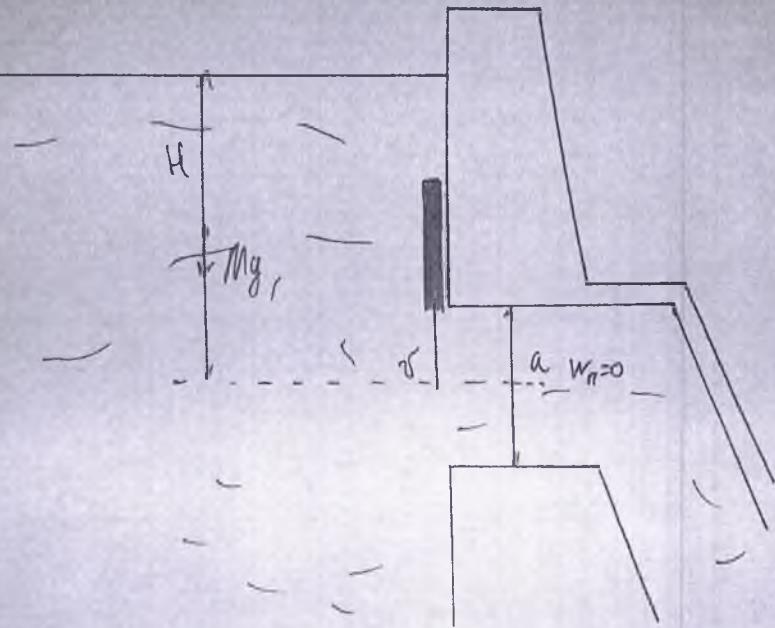
Соответственно отражают
где отражение, а где нет можно
по тому, видим ли на этой части
фотографии дальние предметы.

Ответ: На ~~бесконечной~~ ~~одной~~ части
каждой части фотографии —
отражение леса в воде.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

№



$$a=6\text{м} = 600\text{cm}$$

Замечание, что время опускания заслонки $t = \frac{a}{g}$

$$(6,3 - 1) \frac{\text{cm}}{\text{см}} = 1\text{с}$$

$$t = \frac{500}{10} = 50\text{с}$$

Пусть объем воды в левой части = $H \cdot S$

пусть ρ -плотность воды, тогда при уменьшении уровня воды, энергия передает в движение.

Пусть за время t ушло вода объемом V ; со сп. тогда $V = St \cdot a(a - \frac{H-h}{2}) = St \cdot a \cdot \frac{a^2 - (H-h)^2}{2}$ израсходовано $a = 6\text{м}$ St

тогда: $H \cdot \rho \cdot g (H - \frac{V}{S}) = \frac{V \cdot \rho \cdot g^2}{2}$ м.е. измен. энергии
давления
в пределах отверстия при



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27991

шифр, не заполняты ⇒

2K 34-17

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано



с этой стороны листа в рамке справа

тогда представим V :

$$\frac{H^2 \cdot p \cdot s \cdot g}{2} - \rho H \cdot \sigma^1 \cdot t \cdot \frac{a^2}{u} = \sigma^1 \cdot t \cdot \frac{a^2}{2} \cdot \rho \cdot (u)$$

$$2H^2 \cdot s \cdot g = H \cdot \sigma^1 \cdot t \cdot a^2 + \sigma^1 \cdot t \cdot \frac{a^2}{2}$$

т.е здесь мы знаем все кроме s и σ^1 , но $H=60 \text{ кг}, a=5 \text{ м}, t=50^\circ\text{C}$ находим зависимость s от σ^1 и t

$$\text{находим } V = \sigma^1 \cdot t \cdot \frac{a^2}{2}$$

Ответ: ~~некорректное~~ решение

??

(— +)

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Рифон	Дистанционно, с использованием ВКС
№ группы	Место проведения

DV18-92

Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 2711

ФАМИЛИЯ ЖУРКИН

ИМЯ АЛЕКСАНДР

ОТЧЕСТВО АНДРЕЕВИЧ

Дата
рождения 06.12.2003

Класс: 11

Предмет Физика

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 6 листах

Дата выполнения работы: 21.03.2021
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета,
общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Задача 1.

При полной спокойствии военной глади вода около берега зеркальна, отражая все вокруг, но отражение отражается от реального зеркального пристоя?

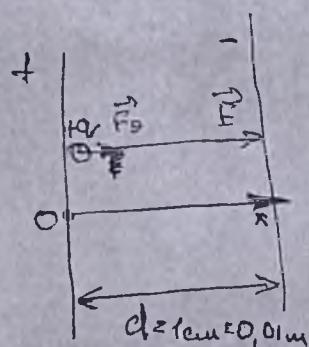


Надо смотреть на отражение берега и на сам берег, глянув в него отражение будет



зубочку „обрезаный”, сам берег может плохо отражаться. Так происходит

Задача 2.



Дано:
 $d = 0.01 \text{ м}$
 $I = 0.275 \text{ Н А}$
 $m = 1000 \text{ еВ}$
 никотин-металл
 удар абсолютно
 неупругий
 $\vec{F} = ?$

Решение:

У нас остался маленький шарик

На него действует \vec{F}_z

Начальная скорость $v_0 = 0$

но движется с ускорением $\vec{F}_z = qE$

$m\ddot{a} = qE - mg$, но $mg \ll qE$

$$m\ddot{a} = qE \Rightarrow a = \frac{qE}{m}$$

$$m = \rho V = \rho \cdot \frac{4}{3}\pi r^3$$

r — радиус шарика

$$I_p = \frac{d^2}{dt^2}$$

$$x(t) = x_0 + vt + \frac{at^2}{2} = \frac{at^2}{2} = d \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2d}{a}}$$

$$\Delta q = q_m = C_m \cdot \varphi \quad C_m = 4\pi R^2 \epsilon_0$$





ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 3

Дано:

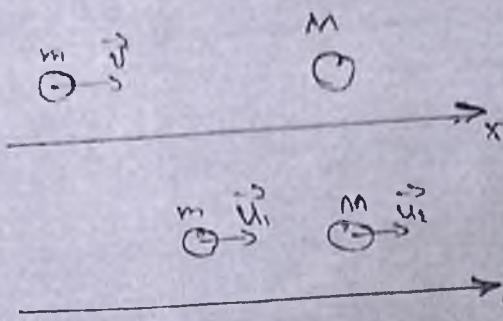
$m \text{ - масса нейтрона} = m$

$M \text{ - масса ядра атома} = M$

 W_0 - изнагл. энергия нейтрона

абсолютно упругий центральный удар

$\frac{\Delta W}{W_0}$ от $\frac{M}{m}$



Пусть изнаглочная скорость нейтрона равна v , а после столкновения u_1 . Изнаглочная скорость ядра вначале замедлена равна 0 , а после столкновения u_2 .

$v, u_1, u_2 \ll c$

Удар абсолютно упругий, поэтому применим закон сохранения механической энергии

$$\frac{mv^2}{2} = \frac{mu_1^2}{2} + \frac{Mu_2^2}{2} \quad (1)$$

Закон сохранения импульса (так как система замкнута)

$$mv = mu_1 + Mu_2 \quad (2)$$

$$(1) \quad m(v^2 - u_1^2) = Mu_2^2 \quad (1):(2) \quad \frac{m(v-u_1)(v+u_1)}{m(v-u_1)} = \frac{Mu_2^2}{Mu_2}$$

$$(2) \quad m(v-u_1) = Mu_2$$

$$m(v-u_1) = M(v+u_1)$$

$$mv - mu_1 = Mu_2 + Mu_1$$

$$(m-M)v = (M+m)u_1$$

$$u_1 = \frac{(m-M)v}{(M+m)} = \left(1 - \frac{M}{m}\right)v \Rightarrow u_2 = \frac{\left(1 - \frac{M}{m}\right)}{\left(1 + \frac{M}{m}\right)} v = \frac{v(1-\frac{M}{m})}{1+\frac{M}{m}}$$

$$v + u_1 = u_2$$

— подставим в (2)



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27111

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ

DV18-92

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамках справки

$$\Delta W_{\text{нейтрона}} = |W_{\text{нейт}}^{\text{мин}} - W_{\text{нейт}}^{\text{макс}}| \approx W_{\text{нейт}}^{\text{макс}} = \frac{m}{2} \cdot U_i^2$$

$$= \frac{m \cdot U_i^2}{2 \cdot (1+k)^2} = \frac{4 M_i^2}{2(1+k)^2} = \frac{4 m \cdot k \cdot U^2}{2(1+k)^2} \cdot \frac{1k}{(1k)^2} = \frac{m^2 k^2}{2} \cdot \frac{4k}{(1+k)^2} W_0$$

$$\text{Давление } M_i = 10$$

Так как это идет при каком условии нейтрона замедляется путем всего, то нужно найти максимум функции: $\frac{4k}{(1+k)^2}$

Найдем производную

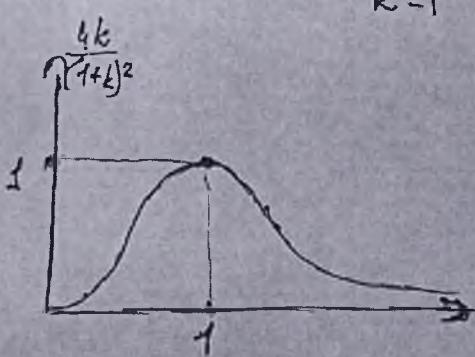
$$\left(\frac{4k}{(1+k)^2}\right)' = \frac{4(1+k)^2 - 4k \cdot 2(1+k)}{(1+k)^4} = 0 \Rightarrow k \neq -1 \quad (\text{такое невозможно})$$

$$\rightarrow 4 + 8k + 4k^2 - 8k^2 - 8k = 0$$

$$4 - 4k^2 = 0$$

$$k^2 = 1$$

$$k = 1$$



(*)

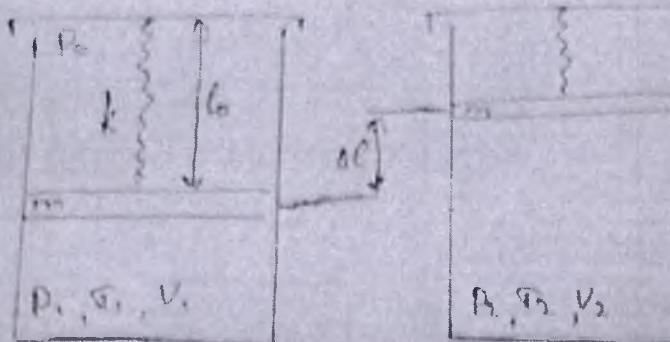
Первое значение ($g_0 + k$) не имеет физического смысла

\Rightarrow Аналогично графика смущает

нейтрон замедляется путем всего в бензине, масса атома которого как можно меньше. - это и есть объясняет $\frac{\Delta W}{W_0}$ от $\frac{M}{m}$ и именно поэтому испорчуют бензин, содержащий атомы легких элементов.



Задача:



Дано:

$$Q = 260 \text{ Дж}$$

$$V_2 = 2V_1$$

$$P_2 = 3P_1$$

Найти: ~~W~~ ΔU ?

$$W_{\text{упр.зат}} = ?$$

Решение:

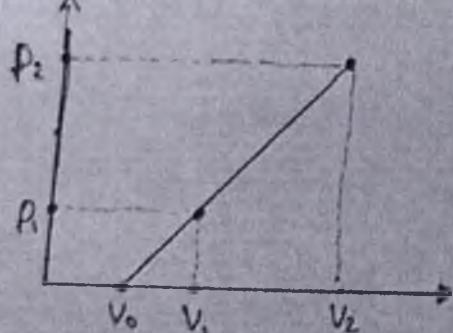
Рубль — massa поршня, а P_1, T_1, V_1 — давление, температура и объем в первоначальном состоянии

P_2, T_2 и V_2 — соответственно давление, температура и объем в конце сообщения теплоты Q

В изначальном состоянии пружина не деформирована и ее длина равна l_0 , а $F_{\text{упр.1}} = 0$

$$Q = A\tau + \Delta U$$

$$F_{\text{упр}} = kx$$



$$\Delta U = \frac{3}{2} \sigma R (T_2 - T_1) = \frac{3}{2} (P_2 V_2 - P_1 V_1) =$$

$$= \frac{9}{2} (6P_1 V_1 - P_1 V_1) = \frac{15}{2} P_1 V_1$$

$$A\tau = \frac{P_1 + P_2}{2} \cdot (V_2 - V_1) = \frac{4P_1}{2} (2V_1 - V_1) =$$

$$= 2P_1 V_1$$

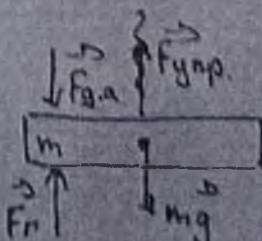
$$Q = 2P_1 V_1 + \frac{15}{2} P_1 V_1 = \frac{19}{2} P_1 V_1 \quad P_1 V_1 = \frac{Q + 2}{19} = \frac{260 \cdot 2}{19} = 26 \text{ Дж} = 3$$

$$\Rightarrow A\tau = 160 \text{ Дж}$$

Силы действующие на поршень:

 $F_{\text{га}}$ — сила давления атмосферы

$$A_{\text{нг}} + A_{F_{\text{га}}} + A\tau / A_{\text{упр}} = 0$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамках правил

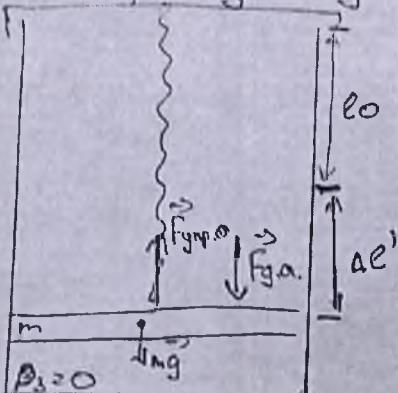
$$|\Delta y_{\text{упр}}| = W_{\text{упр}} + \frac{k \cdot \Delta l^2}{2}$$

$$A_{\text{упр}} = m g \cdot \Delta l$$

$$F_{\text{упр}} = P_0 \cdot S_{\text{упр}}$$

P_0 - давление атмосферы

На графике толка V_0 сжимается, а сила давления под торшером нет, а обвязка под торшером висит, а газа под торшером нет, то пружина расстянута



$$m g + P_0 S = k \Delta l' \Rightarrow m g \Delta l + P_0 S \Delta l = k \Delta l' \Delta l$$

но видимо ~~из~~ треугольников на графике (выше) получаем выражение:

$$\begin{cases} V_1 - V_0 = \Delta l' S \\ V_2 - V_1 = \Delta l S \end{cases} \frac{\Delta l'}{\Delta l} = \frac{V_1 - V_0}{V_2 - V_1} = \frac{2V_0 - V_0}{4V_0 - 2V_0} = \frac{1}{2}$$

$$\Delta l' = \frac{1}{2} \Delta l \approx \Delta l$$

$$\Rightarrow m g \Delta l + P_0 S \Delta l = k \Delta l' \cdot \Delta l \approx k \cdot \frac{1}{2} \Delta l \cdot \Delta l = \frac{k \Delta l^2}{2}$$

$$A_{\text{упр}} = (A_{\text{упр}} + A_{F_{\text{упр}}} + A_{\text{упр}}) = 0$$

$$A_{\text{упр}} = (A_{\text{упр}} + A_{F_{\text{упр}}}) + A_{\text{упр}} = \frac{k \Delta l^2}{2} + \frac{k \Delta l^2}{2} = 2W_{\text{упр}, \text{деф.}} = k \Delta l^2$$

$$W_{\text{упр}, \text{деф.}} = \frac{A_{\text{упр}}}{2} = \frac{160}{2} = 80 \text{Дж}$$

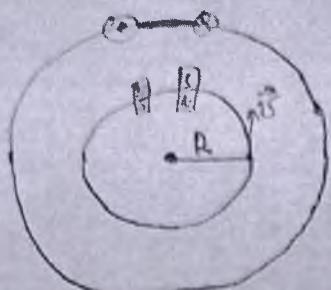
Ответ: 80 Дж

(X)



ВНИМАНИЕ! Пролегает только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Задача 5.

Дано: $n = 24$ полюса

$$B = 1 \text{ Т}$$

$$R = 3 \text{ м}$$

$$\Omega = 12 \text{ об/мин} = 2 \text{ рад/с}$$

$$N = 10 \text{ витков}$$

$$L = 1 \text{ м}$$

Найти: $U_{\max} = ?$

Решение:

Так как ротор вращается \Rightarrow магнит меняет направление

$$\Delta \Phi = (\Phi_k - \Phi_u) \cdot N = (BS \cos 0^\circ - BS \cos 120^\circ) N = 2BSN$$

Пусть L — ширина рамки

$$S = L \cdot b$$

 B в рамке возникает ЭДС индукции равна:

$$E_i = \left| \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \frac{2BSN}{\Delta t} = \frac{2BLBN}{\Delta t}$$

$$\omega = \omega R = 2\pi DR \quad \Delta t = \frac{L}{v} = \frac{L}{2\pi DR}$$

$$E_i = \frac{2BLBN}{\frac{L}{2\pi DR}} = \frac{2BLBN \cdot 2\pi DR}{L} = 4BLN \cdot \pi DR$$

(X)

$$U_{\max} = n \cdot E_i = n \cdot 4BLN \pi DR = 24 \cdot 4 \cdot 1 \cdot 10 \pi \cdot 2 \cdot 3.2$$

$$= 5760\pi \approx 18086,4 \approx 18 \text{ кВ}$$

$$\begin{array}{r}
 5760 \\
 + 3.14 \\
 \hline
 1728 \\
 \hline
 180864
 \end{array}$$

Ответ: 18 кВ

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

РПФ03 ДИСТАНЦИОННО С
использованием ВКС

№ группы

Место проведения

DV44-15

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27 III

ФАМИЛИЯ

ЗАХАРОВ

ИМЯ

АЛЕКСЕЙ

ОТЧЕСТВО

ВЛАДИМИРОВИЧ

Дата
рождения

07.07.2003

Класс: 11

Предмет

ФИЗИКА

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на

7

листах

Дата выполнения работы: 21.03.2021

(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:



Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамках справа

N5.

1) В рамке будет возникать ЭДС индукции, когда будет меняться полюк:

$$\Phi = BS \cos\theta, (\cos\theta=1) \Rightarrow \Phi = BS \cdot N$$

2) Полюк меняется в том магните, когда наложив речки оказывается полюс с тем же знаком, тогда $\Delta B = B - (-B) = 2B$

3) Установит скорость вращения колеса

$$\omega = 2\pi f = \frac{v}{R} \Rightarrow [v = 2\pi f \cdot R]$$

4) Гусинь спорота машины a , тогда:

$$a = v_0 t \Rightarrow \omega t = \frac{a}{v}$$

(+)

$$5) |E_i| = \left| \frac{N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}}{\Delta t} \right| = N \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| \cdot S = N \frac{2B \cdot a \cdot L}{\Delta t} = \frac{2B \cdot a \cdot L \cdot v \cdot N}{a}$$

$$|E_i| = 2B \cdot a \cdot L \cdot v \cdot N$$

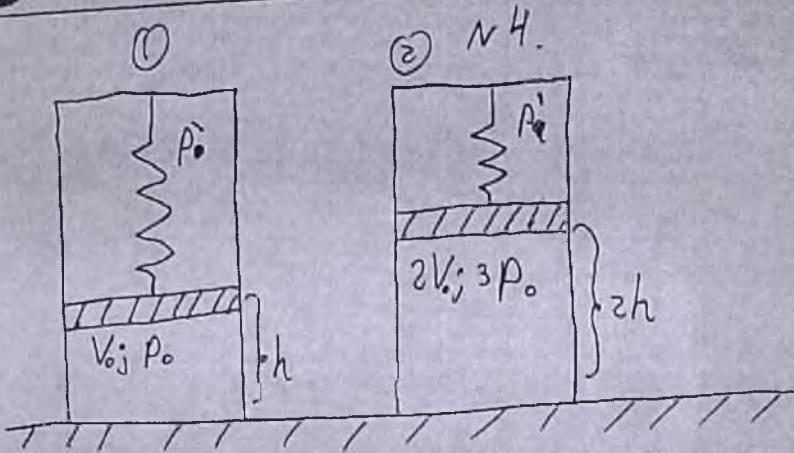
6) Гусинь в рамки соединены последовательно, но симметричное наложение равно амплитуде суммы E_i в каждой речке:

$$(U_{max} = n \cdot 2B \cdot L \cdot N \cdot v = 4\pi f R \cdot n \cdot N \cdot B \cdot L) \Rightarrow U_{max} \approx 18 (kV)$$

Ответ: 18 kV.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



1) Тогда h - высота поршня над дном сосуда в начальном состоянии, M - massa поршня. Поскольку крышка не герметична, то над поршнем сохраняется постоянное давление p_0 .

2) запишем второй закон Ньютона в соединении ① и ②:

$$1: Mg + p_0 S = \rho_0 S, \text{ где } S - \text{площадь поперечного сечения сосуда.}$$

$$2: Mg + p_0 S + Kh = 3\rho_0 S$$

Значит, $Kh = 2\rho_0 S$

3) запишем уравнение идеальной гидравлики в соединении ① и ②:

$$1: \rho_0 V_0 = \gamma R T_0$$

$$2: 3\rho_0 \cdot 2V_0 = \gamma R T_2 \quad \Rightarrow T_2 = 6T_0.$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

- 4) Запишите закон сохранения энергии для всей машины:

$$\frac{3}{2} \sigma R T_0 + Q = \frac{3}{2} \sigma R \cdot 6 T_0 + \frac{K h^2}{2} + Mgh + A_{P_1} + A_{P_2},$$

здесь A_{P_1} - работа газа над поршнем,

A_{P_2} - работа архима.

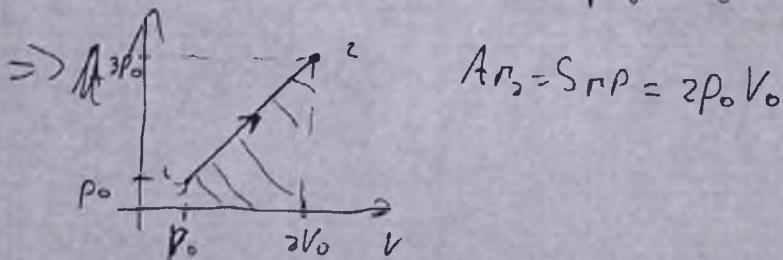
- 5) Запишите 5) Запишите второй закон

Мы поможем в производственном моменте:

$$Kx_0 + p^* S + Mg = p(v) \cdot S \cdot l \cdot S$$

$$Kx_0 \cdot S + (p^* S + Mg)S = p(v) \cdot S^2, a$$

значит $p(v)$ - линейная функция: $p(v) = kv + b \Rightarrow$



$$6) Mg h + A_{P_1} = (Mg + p^* S)h = p_0 S h = p_0 V_0$$

$$7) \frac{K h^2}{2} = \frac{K h}{2} \cdot h = \frac{2p_0 S}{2} \cdot h = p_0 V_0$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

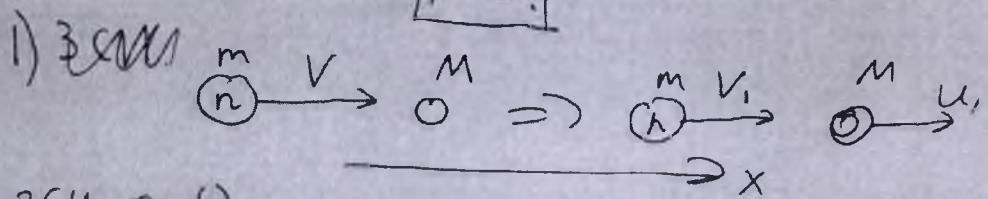
$$8) ЗСЗ: \frac{3}{2} \sigma R T_0 + Q = \frac{3}{2} \sigma R 6 T_0 + p_0 V_0 + p_0 V_0 + 2p_0 V_0$$

$$Q = \sigma U + 4p_0 V_0, \text{ где } \sigma U = \frac{3}{2} \sigma R 5 T_0 = \frac{15}{2} \sigma R T_0 = \frac{15}{2} p_0 V_0$$

$$Q = \left(\frac{15}{2} + \frac{8}{2} \right) p_0 V_0 \Rightarrow p_0 V_0 = \frac{k h^2}{2} = \frac{2Q}{23} \approx 66 \text{ дж}$$

Ответ: 66 дж.

№ 3.



$$3СИ: O_x: (1) m V = m V_1 + M u_1 \Rightarrow u_1 \boxed{V_1 = V - \frac{M}{m} u_1} (2)$$

$$3СЗ: (2) \frac{m V^2}{2} = \frac{m V_1^2}{2} + \frac{M u_1^2}{2}$$

$$2) \Delta W = \frac{m V^2}{2} - \frac{m V_1^2}{2} = \frac{M u_1^2}{2}; W_0 = \frac{m V^2}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta W}{W_0} = \frac{M u_1^2}{2} \cdot \frac{2}{m V^2} = \frac{M}{m} \left(\frac{u_1}{V} \right)^2$$

$$3) (1): m(V - V_1) = M u_1 \\ (2): m(V^2 - V_1^2) = M u_1^2 \quad \left\{ \begin{array}{l} \div \\ \end{array} \right. \Rightarrow \boxed{V + V_1 = u_1} (4)$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

4) Из соотношений (3) и (4):

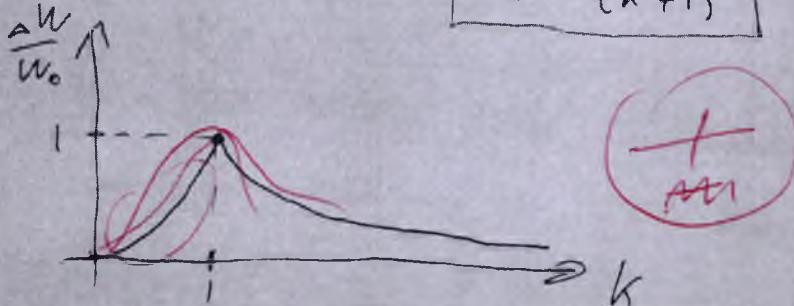
$$u_1 = 2V - \frac{M}{m} u_1 \Rightarrow u_1 \left(1 + \frac{M}{m}\right) = 2V \Rightarrow u_1 \left(\frac{m+M}{m}\right) = 2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{u_1}{V} = \frac{2m}{m+M}$$

$$5) \text{ Из формулы } \frac{\Delta w}{w_0} = \frac{M}{m} \left(\frac{2m}{m+M}\right)^2 = \frac{4m^2 M}{m(m+M)^2} = \frac{4Mm}{(m+M)^2}$$

получим $K = \frac{M}{m}$, тогда

$$\frac{\Delta w}{w_0} = \frac{4K}{(K+1)^2}$$



Таким образом, из графика видно, что при данном значении K , меньшем балльного определения конца энергии, то есть M должно быть как можно меньше, при этом рассматриваются такие K , скажем $K \in (1; +\infty)$, поскольку $M > m$.

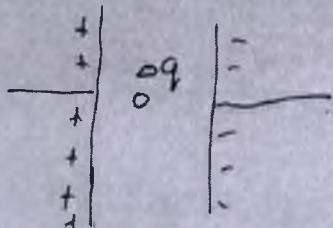


Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27111

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ!

DV44-15

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

N2.

$$1) I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta q}{I}$$

2) Начало движется вспомогательного конденсатора:

$$F = \frac{U}{d}$$

3) Запишем второй закон Ньютона для
движения частицы m и малым зарядом Δq :

$$ma = \Delta q F \Rightarrow a = \frac{\Delta q F}{m} = \text{const}$$

4) из формулы кинематики:

$$d = \frac{a \Delta t^2}{2} \Rightarrow \Delta t^2 = \frac{2d}{a} = \frac{2dm}{\Delta q F} = \frac{2d^3 m}{\Delta q U} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta q^2}{I^2} = \frac{2d^3 m}{\Delta q U} \Rightarrow m = \boxed{\frac{\Delta q^3 U}{2d^2 I^2}}$$

(7)



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27111

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ ↴

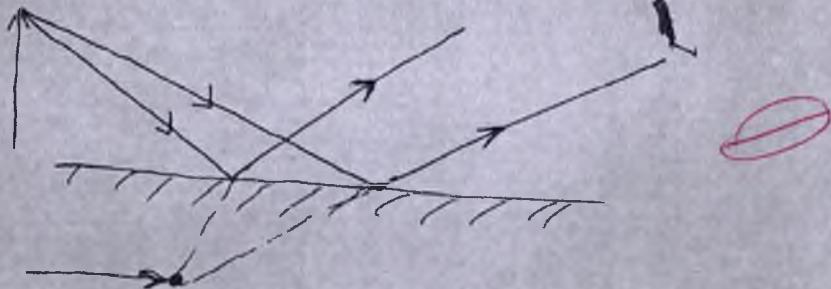
DV44-15



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

№1

Изображение показывает отражение света
в воде находящегося между, поскольку
объекты на ней более выигранные.



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

P9F02

дистанционно,
с использованием ВКС

№ группы

Место проведения

IK 34-82

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант № 27091

шифр

ФАМИЛИЯ

ИВАНОВ

ИМЯ

АЛЕКСАНДР

ОТЧЕСТВО

Андреевич

Дата

рождения

26.05.2005

Класс:

9

Предмет

ФИЗИКА

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на

7 листах

Дата выполнения работы: 21.03.2021

(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

Иванов

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

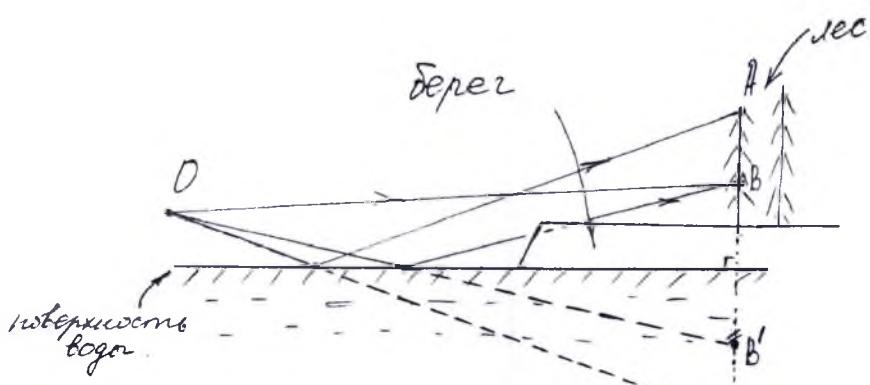
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Задача №1.

Дано:
домохозяинНайти:
отражение
в нижней части
в береговую часть
домохозяйки - ?

Решение:

1) Если присмотреться к рисунку, можно заметить, что нижней и береговая часть отражаются.

Нарисуем схему леса и
их отражение от водор
с берегом берегом:

2) Считаем, что вода как зеркало. Тогда можно построить изображение деревьев, т.е. леса, отразив зеркально точки A и B на противоположную поверхность воды на одинаковое расстояние, т.е. т. $A'B'$ (см. рисунок выше).

изображение в воде.
+

3) Замечаем, что из-за берега мы не видим нижнюю часть леса в отражении. А реальный лес мы можем увидеть полностью, если не смотреть через воду. Поэтому, отражение леса, мы видим в воде, расположено в нижней части домохозяйки.

Ответ: отражение леса в воде расположено в нижней части домохозяйки.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамках справа

Задание 2.

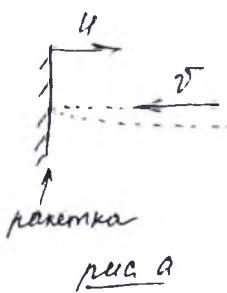
Ход:

$v = 10 \text{ м/с}$

$u = 30 \text{ м/с}$

Найти: $w = ?$

В С.О. Лени:



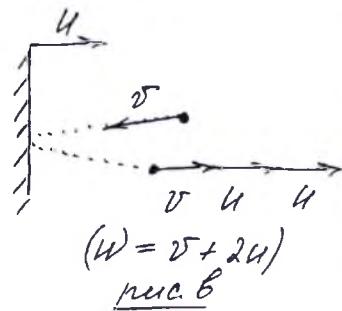
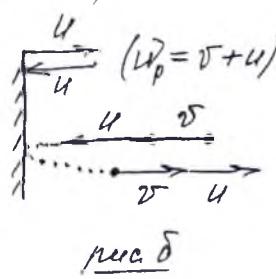
Решение:

- 1) Пусть баллон будет испытываемой точкой, а ракетка — движущейся стеною.

Т.к. в упомин. выше скоростей, нет другой информации, то удар можно считать адиабатич.

В С.О. ракетки:

Обратно в С.О. Лени:



- 2) В системе отсчета (С.О.) Лени: ракетка имеет скорость (ск.-ст) u , а баллон — v . (см. рис. а)



- 3) Переидем в С.О. ракетки (см. рис. б). Тогда скорость ракетки будет равна $v-u$, т.е. 0. Скорость баллона будет $v+u$. Т.к. удар упругий, то баллон удастся и пойдет в обратную сторону со скоростью $v+u$. (W_p)

- 4) Т.к. 3) пункт в. С.О. ракетки, переидем обратно в С.О. Лени (см. рис. в). Тогда скорость баллона до удара будет такой же v , а после удара у нее $W = W_p + u = (v+u) + u = v+2u = 10 \text{ м/с} + 30 \cdot 2 \text{ м/с} = 70 \text{ м/с}$

Ответ: $W = v + 2u = 70 \text{ м/с}$.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только ту, что занесено
с этой стороны листа в рамках справки

Задание №3

Дано:

$$l = 4 \text{ (радиус)}$$

$S - \text{const}$

$I_1 - \text{const}$

Найти: $l_2 - ?$

Решение:

1) Будем считать, что
"скорость нагрева" это и есть
мощность прободника
(испарительского стержня)

2) Тогда мощность прободника
в 1-ом случае: P_1 ;
а во 2-ом случае $P_2 = kP = 4P$

3) Рассмотрим сопротивление прободника

и $R = \text{const}$;

$S - \text{площадь поперечного сечения прободника}$

и $S = \text{const}$;

$l - \text{длина прободника в 1-ом случае}$

$l_2 - \text{длина прободника во 2-ом случае}$.

$U - \text{напряжение источника питания}$ и

$U = \text{const}$.

4) Для первого случая P равен:

$$P = UI_1 = \frac{U^2}{R_1} \quad \left\{ \Rightarrow P = \frac{U^2 S}{\rho l} \quad (1) \right.$$

$$R_1 = \rho \frac{l}{S}$$

5) Для второго случая P_2 равен:

$$P_2 = 4P = \frac{U^2}{R_2} \quad \left\{ \Rightarrow P_2 = 4P = \frac{U^2 S}{\rho l_2} \quad (2) \right.$$

$$R_2 = \rho \frac{l_2}{S}$$

6) Разделим уравнение (2) на (1):

$$\frac{4P}{P} = \frac{U^2 S}{\rho l_2} : \frac{U^2 S}{\rho l}$$

$$4 = \frac{U^2 S}{U^2 S} \cdot \frac{\rho l}{\rho l_2} = \frac{l}{l_2}$$

$l_2 = \frac{1}{4} l$, т.е. уменьшить длину в 4 раза

Ответ: $l_2 = \frac{1}{4} l$. Уменьшить длину прободника
в 4 раза.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамках грифаЗадание №4

Дано:

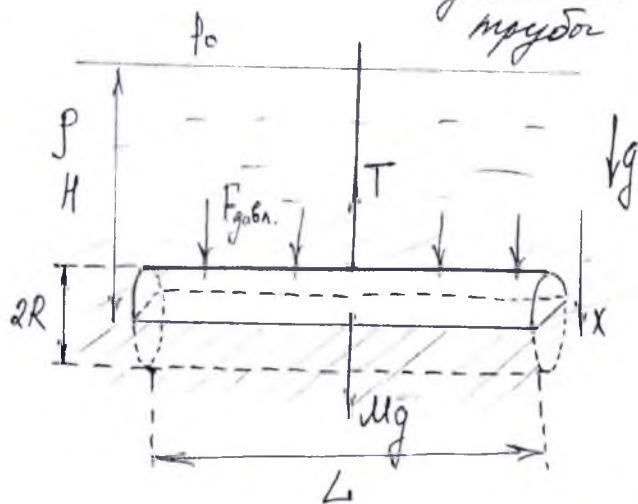
$$M, R, L, P,$$

$$\rho_0, H, g$$

Найти: T ?

Решение:

- 1) После погружения трубы в воду и в "легкий чистой" воздух, можно считать, что вода не подтекает снизу, и сила Архимеда не действует, а только сила давления на верхнюю поверхность трубы (см. рисунок ниже).



- 2) Рассмотрим силы, действующие на трубу:

$$\sum \vec{F}_i = 0$$

$\sum \vec{F}_i$ растянуто, т.к. труба краин

поднимается с постоянной скоростью или падает с максимальной скоростью, а труба покоятся.

$$3) \sum \vec{F}_i = 0$$

$$F_{\text{треc}} + F_{\text{грав}} + \vec{T} = 0$$

$$\text{но оси } OX: F_{\text{треc}} + F_{\text{грав}} - T = 0$$

$$T = F_{\text{треc}} + F_{\text{грав}}$$

$$F_{\text{треc}} = Mg$$

$$F_{\text{грав}} = \rho S$$

$$\rho = \rho_0 + \rho g H - \text{давление на устье трубы}$$

S - площадь трубы, на которую действует сила $F_{\text{грав}}$.

$$\text{т.к. } R \ll H, \text{ то } S \approx 2R \cdot L$$

$$4) \text{Тогда } T_{\min} = T = F_{\text{треc}} + F_{\text{грав}} =$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что заполнено
с этой стороны листа в правом столбце

Задание №4. (решение)

$$= Mg + p \cdot S = Mg + 2RL(p_0 + pgH)$$
$$T = 2RL(p_0 + pgH) + Mg$$

Ответ: $T = \underline{\underline{2RL(p_0 + pgH)}} + Mg$

(+)

Задание №5 на след. странице.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справаЗадание №5

Дано:

$u = 10 \text{ м/с}$

$a = 5 \text{ м}$

$H = 60 \text{ м}$

$g = 10 \text{ м/с}^2$

Найдти: V ?

Решение:

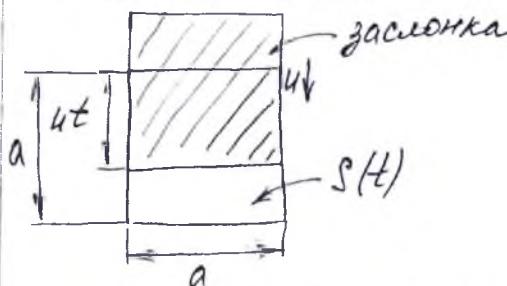
- 1) Т.к. в условии не дано амбарное давление, то его можно не учитывать.

Тогда давление на плунжер H будет $p = \rho g H$, где ρ - плотность воды

- 2) Когда заслонка исчезает из отверстия S уменьшается. (рис. 1)

Зависимость S от t : $S(t) = (a - ut)/a =$

$= a^2 - aut$



- 3) Найдём скорость v водяного потока на уровне плунжера. v в отверстии через уравнение Бернулли:

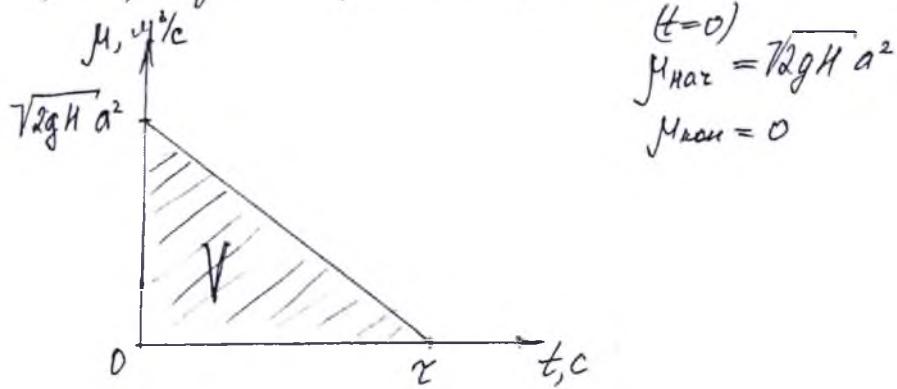
$$\frac{\rho v^2}{2} + \rho g H = \rho g H \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2\rho g H}{\rho}} = \sqrt{2gH}$$

- 4) Т.к. заслонка уменьшает отверстие, то уменьшается расход воды μ ($\text{м}^3/\text{с}$):

$$\mu(t) = v \cdot S(t) = v \cdot (a^2 - aut) = \sqrt{2gH} \cdot a \cdot (a - ut)$$

t будет изменяться от 0 до $t = \frac{a}{u}$

- 5) Нарисуем график зависимости μ от t ($\mu(t)$):



ВНИМАНИЕ! Проверяйте только то, что записано
с этой стороны листа в рамках справаЗадание №5 (продолжение)

6) Тогда получает под ударом газовый
ротор соленоидного якоря, который проходит
через воздушное отверстие:

$$V = \frac{1}{2} \sqrt{2gH} a^2 \cdot \frac{q}{4} = \frac{\sqrt{2gH} a^3}{2H} \quad (H = 10 \text{ м/c} = 0,1 \text{ м/c})$$

$(\mu_{\text{маг}} - \mu_{\text{жел}})(z=0)$

$$V = \frac{12 \cdot 10 \cdot 60 \cdot 5^3}{2 \cdot 0,1} (\text{м}^3) = \frac{10 \sqrt{12} \cdot 125}{0,2} \text{ м}^3 = 6250 \sqrt{12} \text{ м}^3 \approx$$
$$\approx 21650 \text{ м}^3$$

Ответ: $V = 21650 \text{ м}^3$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

№ группы РиоФоз	Место проведения МЭИ императора Петра Великого	шифр BE36-29	Не заполнять Заполняется ответственным работником
Вариант № 27101			
ФАМИЛИЯ Чилько	ИМЯ Чарльз	ОТЧЕСТВО Джонатан	
Дата рождения 02.08.2004	Класс: 10		
Предмет Физика	Этап: Зональный		
Работа выполнена на 3 листах	Дата выполнения работы: 21.03.21 (число, месяц, год)		

Подпись участника олимпиады:

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27/24

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇒

BE36-29

№ 4



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

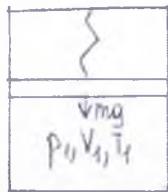
Дано:

$$Q = 960 \text{ Дж}$$

$$V_2 = 2V_1$$

$$P_2 = 3P_1$$

I)



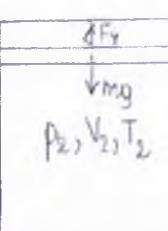
Задачи:

 \bar{F}_y и пружина не деформирована, то $F_y = 0 \Rightarrow$

$$\frac{mg}{S} = P_1$$

$$PV = ?$$

II)



Найти:

E

$$P_2 = 3P_1 = \frac{F_y + mg}{S} \Rightarrow \frac{F_y}{S} = 2P_1 = \frac{kx}{S}$$

Задачи, что пружине граничное значение = деформации
пружины $\Rightarrow \Delta x = h$, тогда $\frac{kox^2}{2} = mgh$

$$h = \frac{\Delta V}{S} \Rightarrow mgh = \frac{moxV}{S} = P_1 V = \frac{kox^2}{2} = P_1(2V_1 - V_1) = P_1 V_1$$

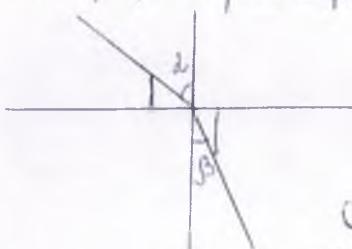
$$\text{Тогда } E = \frac{kox^2}{2} = P_1 V_1$$

$$Q = P_2 V_2 - P_1 V_1 = sP_1 V_1 \Rightarrow P_1 V_1 = \frac{Q}{s} = \frac{960}{5} = 192 \text{ Дж} = E$$

Ответ: ~~E = 192 Дж~~

N1

Картина реального прохождения лучей через гору.



Из-за преломления лучей в виде горы, что в виде отражение должно быть меньше, тогда между ними изменяется.

Отражение гор.

Ответ: на меньшей части наблюдается отражение

лист 01 из 03



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 2901

шифр, не заполнять!

BE36-29

ВНИМАНИЕ! Прописывается только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

№3

Дано:

$$L = 250 \text{ м.}$$

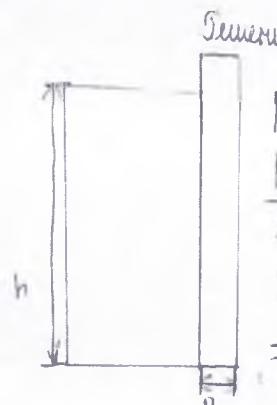
$$a = 25 \text{ м.}$$

$$h = 60 \text{ м.}$$

$$\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Найти:

$$m_{\text{кил.}}$$



$$p_b = \rho g h = 1000 \cdot 10 \cdot 60 = 600000 \text{ Н/м}^2 = 600 \text{ кН/м}$$

$$\frac{F_b}{S} = p_b$$

$$F_b = p_b \cdot S = 6 \cdot 10^5 \cdot h \cdot L = 6 \cdot 10^5 \cdot 250 \cdot 60 =$$

$$= 900 \cdot 10^7 = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} = F_g$$

$$p_b = p_g = \frac{m \cdot g}{S_1}$$

~~Ф~~

$$S_1 = a \cdot L = 250 \cdot 25 = 6250 \text{ м}^2$$

$$m_{\text{кил.}} = \frac{p_b S_1}{g} = \frac{6 \cdot 10^5 \cdot 6250 \cdot 60}{10} = 375 \cdot 10^6 \text{ кг} = 375 \cdot 10^3 \text{ т} = 375 \text{ км.т}.$$

Ответ: минимальная масса $m_{\text{кил.}} = 375 \text{ км.т.}$

№2

Дано:

$$v_1 = 40 \text{ км/ч}$$

$$v_2 = 30 \text{ км/ч}$$

$$t = 10 \text{ с.}$$

Найти:

 t_1

$$t_1 + t_2 = t \Rightarrow t_2 = t - t_1$$

$$v_1 - at_1 = v_{\text{мин}}$$

$$v_{\text{мин}} + at_2 = v_2 \Rightarrow v_{\text{мин}} = v_2 - at_2$$

$$at_2 = \sqrt{v_1^2 + v_2^2} = \sqrt{2500} = 50 \text{ км/ч} = \frac{125}{9} \text{ м/с.}$$

$$\text{При } \frac{125}{9} t = S_1 + \frac{1}{2} = v_1 t_1 - \frac{at_1^2}{2} + v_{\text{мин}} t_2 + \frac{at_2^2}{2} =$$

$$= v_1 t_1 - \frac{at_1^2}{2} + v_2 t_2 - at_2^2 + \frac{at_2^2}{2} = v_1 t_1 + v_2 t_2 - \frac{a}{2}(t_1^2 + t_2^2)$$

Подставим вместо $t_2 = t - t_1$

Гидростатика

СИ

$$v_1 = 11 \frac{1}{9} \text{ м/с.} = \frac{100}{9} \text{ м/с.}$$

$$v_2 = 8 \frac{1}{3} \text{ м/с.} = \frac{25}{3} \text{ м/с.}$$

Лист 01 из 01



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 2701

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ↗

BE36-29



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$$\frac{1250}{9} = v_1 t_1 + v_2 t - v_2 t_1 - \frac{a}{2} (t_1^2 + t^2 - 2t t_1 + t_1^2)$$

Подставим параметры a , через t_1

$$v_1 - at_1 + at_2 = v_2$$

$$v_1 - v_2 = a(t_1 - t_2)$$

$$a = \frac{v_1 - v_2}{t_1 - t_2} = \frac{v_1 - v_2}{t_1 - t_1 + t_1} = \frac{v_1 - v_2}{2t_1 - t_1}$$

$$\frac{1250}{9} = v_1 t_1 + v_2 t - v_2 t_1 - \frac{(v_1 - v_2)}{2(2t_1 - t_1)} (t_1^2 + t^2 - 2t t_1)$$

Подставим значение $t = 10$ и решим квадратное уравнение, тогда имеем
 что $t_1 = 8\text{с}$, тогда $v_{min} = \frac{100}{9} - 0,8 = \frac{100}{9} - 8 \cdot \frac{\frac{100}{9} - 15}{8} = \frac{100}{9} - \frac{100}{27} = \frac{200}{27}$, $v_2 = v_{min} + at_2 = \frac{200}{27} + 8 \cdot \frac{15}{8} = \frac{200}{27} + \frac{120}{27} = \frac{320}{27} = \frac{25}{3} \text{ м/с}$.

Ответ: через 8 секунд после начала торможения автомобиль прошёл максимальное расстояние

N5

Дано

$$U = 1000 \text{ В}$$

$$I = 0,275 \cdot 10^9 \text{ А}$$

$$d = 0,01 \text{ м.}$$

Найти:

P

$$D = 2100 \text{ кг/м}^3$$

Можно пренебречь за материалом почвы, т.е. можно пренебречь разницей $\Rightarrow \rho = 0,275 = 0,275 \cdot 10^9 \text{ А}$

$$A = U I t = q \text{ Кл}$$

$$A = \frac{m V^2}{2} - V_{max} \quad V_{cp} - ?$$

$\frac{m V^2}{2} = 0,275 \text{ Кл}$, т.к. очень маленький размер, можно

записать за материал почвы, т.е. можно пренебречь разницей $\Rightarrow \frac{m V^2}{2} = 0,275 = 0,275 \cdot 10^9 \cdot 0,275 \cdot 10^9 \text{ А}$

$$D = \frac{0,55 \cdot 10^6 t}{V^2} = \frac{0,55 \cdot 10^6 \cdot d}{V^3} = \frac{0,55 \cdot 10^{-2}}{V^3} = \frac{0,55}{2700 \text{ м}^3}$$



Лист 1 из 3

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Р9Г01	Аистенково, с. Использовано местом ВЭС
-------	---

№ группы

Место проведения

IK30-63

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27091

ФАМИЛИЯ

Касынов

ИМЯ

Антон

ОТЧЕСТВО

Абдуревин

Дата
рождения

03.04.2005

Класс: 9

Предмет

Физика

Этап: Заключительный

Работа выполнена на 5 листах

Дата выполнения работы: 21.03.21

(число, месяц, год)

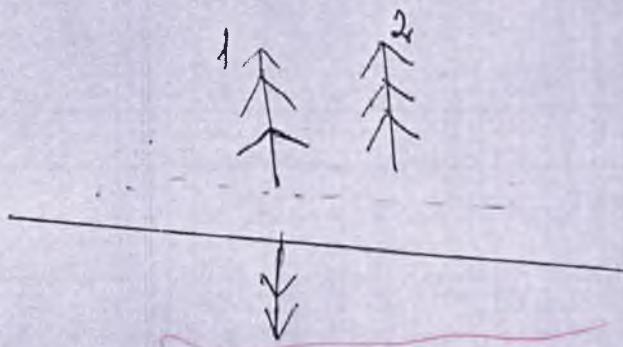
Подпись участника олимпиады:

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



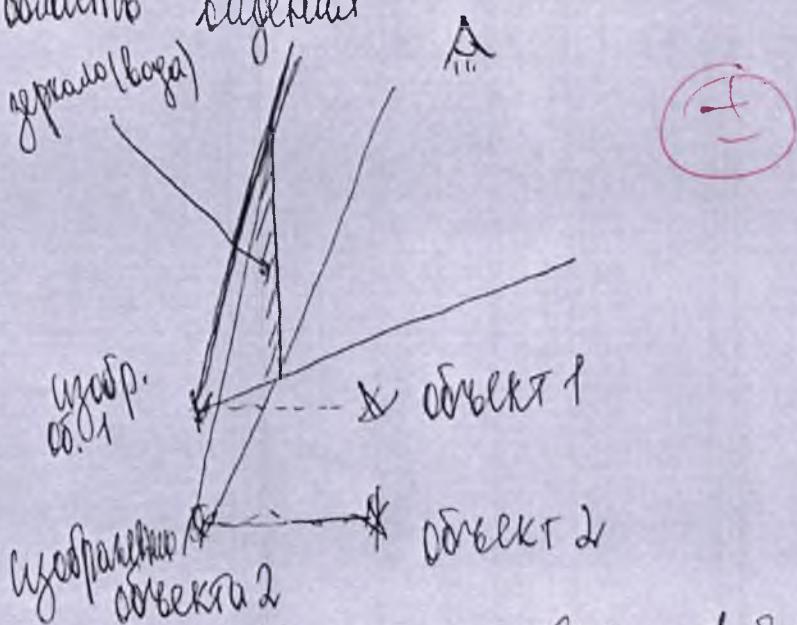
ВНИМАНИЕ! Прозеряется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

1.



?

На фотографии можно заметить, что некоторые объекты встречаются только на верхней части (такой объект 2 изображён красным цветом на моём рисунке). Всё сущее зеркало, которое имеет конечные размеры, значит, у изображений будет общая область видимости



Область видимости объекта 1 больше области видимости объекта 2. Таким образом, можно сделать вывод о том, что кинескоп на части фотографии - зеркало, а значит



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



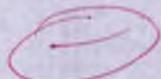
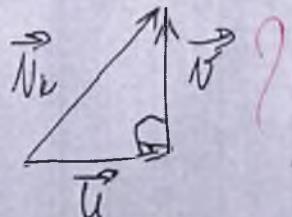
и есть ракетное тело в бое.
Ответ: б) малый части физика

2.

Так как бетона нет, скорость камня перед ударом
будет $v = 10 \text{ м/с}$.

После удара скорость камня будет

$$\vec{V}_k = \vec{U} + \vec{v}$$



Так как треугольник ~~не~~ прямоугольный, мы
можем записать формулу Тиофора.

$$V_k = \sqrt{U^2 + v^2} = \sqrt{100 + 900}$$

$$V_k = 31,6 \text{ м/с}$$

$$\text{Ответ: } 31,6 \text{ м/с}$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

3.

При уменьшении одной только ёмкости сопротивление в \times раз даст уменьшение его токоподводности в \times раз в том же направлении, что и увеличение его сопротивления.

Находим ток:

$$P = \frac{U^2}{R}$$

$$P = Cst$$

$$\frac{U^2}{R} = Cst \quad (\text{в первом случае})$$

$$\frac{U^2}{xR} = 9x Cst \quad (\text{во втором случае, при уменьшении ёмкости в } \times \text{ раз})$$

$$\frac{1}{x} = x \cdot 4$$

$$x^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow x = \frac{1}{2}.$$

Ёмкость сопротивления musto уменьшить в 2 раза.

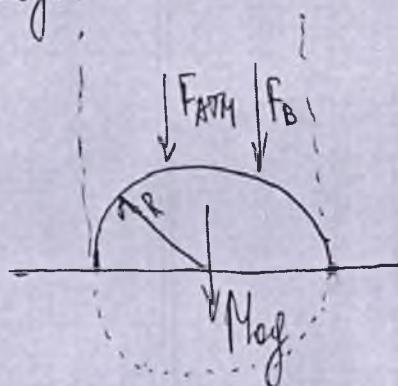
Ответ: уменьшить в 2 раза



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

4.

~~Задание~~ Установите то, что цилиндр погружен в чистую жидкость даёт такое то, что ~~так~~ цилиндр ~~не~~ не погружает вода, и на него не действует сила Архимеда.



$$F = F_{ATM} + F_B + M_{ogr}$$

$$F_{ATM} = \rho_0 S$$

$S = \cancel{2\pi L}$ (нам нужно только вертикальное направл. сеч.)

F_B можно найти через силу тяжести воды, находящуюся в цилиндре.

$$F_B = m_B g = \rho V_B g = \rho (MRL \cdot 2 - \frac{\pi R^2 L}{2}) g = \rho RL g \left(2M - \frac{\pi R^2}{2} \right)$$

$$F = M_{ogr} + \rho RL g \left(2M - \frac{\pi R^2}{2} \right) + 2RL \rho_0$$

~~$$F = \rho \left(\cancel{2M} \cancel{M} \cancel{\pi R^2} \right) + 2\rho_0 = M_{ogr} + RL \left(2Mg - \frac{\pi R^2 g}{2} \right) + 2\rho_0$$~~

$$\boxed{F = M_{ogr} + RL \left(2Mg - \frac{\pi R^2 g}{2} + 2\rho_0 \right)}$$

(+)

ρ потерял? Описано?

Лист 4 из 15

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке спраza

5.

По формуле Торичелли $v = \sqrt{2gh}$ скорость
вытекания жидкости (для оценки будем считать
её постоянной)

$$t = \frac{a}{u} - \text{время закрытия заслонки.}$$

Объём воды, которой пройдёт через отверстие Δt равен $V = v \cdot \frac{\pi r^2}{4} t = \frac{\pi S_{\text{от}} a}{4} t$

$S_{\text{от}} = \frac{a^2}{2}$ т.к. заслонка закрывается равномерно.

$$V = \frac{a^3 \sqrt{2gh}}{2u} = \frac{5^3 \cdot 12 \cdot 10 \cdot 60}{2 \cdot 0,1} = \frac{125 \cdot 34,64}{0,2} = 21650 \text{ м}^3$$

Ответ: 21650 м^3

+

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

№ группы	Дистанционно-с использованием БКС
Место проведения	

DV24-37

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант № 8+111

шифр

ФАМИЛИЯ Кадырова

ИМЯ Ольга

ОТЧЕСТВО Александровна

Дата
рождения 04.04.2004

Класс: 11

Предмет Физика

Этап: заключительный

Работа выполнена на 7 листах

Дата выполнения работы: 21 марта 2021

(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

Кадыф

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

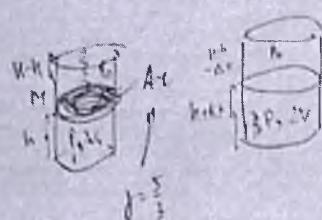


ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Чертёж

$$d = 1 \text{ см}, V = 1000 \text{ Вт}$$

$$j = 0,275 \text{ А}$$



$$(M_p + P_0 S) h$$

$$\frac{kh}{2}$$

$$Q = 760 \text{ дж.}$$

$$\Rightarrow n \cdot \Delta r = 2h \Rightarrow \Delta r = h$$

$$\int k x dx = \sqrt{\frac{L}{2}}$$

Быстро
помоги

$$318 = M_p + K_h$$

$$K_h = 2P_0 S$$

$$E = \frac{K_h^2}{2} = \frac{2P_0^2 S}{2} \cdot h = P_0 S \cdot h$$

$$P_0 S = P_0 S + M_p$$

$$V = Sh$$

$$3P_0 S = M_p + P_0 S + K_h$$

$$K_h = 2P_0 S$$

$$E = \frac{K_h^2}{2} = P_0 S \cdot h$$

$$\Delta Q = A \cdot \Delta H$$

$$P = n \cdot K_T = \frac{V}{V} \cdot K_T \Rightarrow K_T = \frac{PV}{V}$$

$$\Delta U = \frac{s(PV)}{j-1} = \frac{s(PV) - PV}{j-1} = \frac{PV}{j-1} = \frac{15PV}{2}$$

$$\Rightarrow A = M_p / F \cdot P = (M_p + P_0 S) h = P_0 S h = P_0 V$$

$$\Rightarrow \Delta Q = 760 = \frac{17}{2} PV \Rightarrow PV = \frac{760 \cdot 2}{17}$$

$$K_h = 2P_0 S \Rightarrow K_h^2 = 2P_0 S h = 2PV \Rightarrow \frac{K_h^2}{2} = E_{\text{сд.нр.}} = PV = \frac{760 \cdot 2}{17}$$

м, кг.
м, о

абсол. темп. г.

$$W_0 = \frac{m V^2}{2} \Rightarrow V = \sqrt{\frac{2W_0}{m}}$$

$$\begin{matrix} m & v \\ O \rightarrow & \oplus \\ \times O^m & \oplus \end{matrix}$$

$$mu = 2mv$$

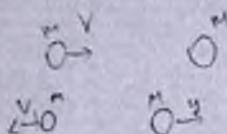


ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Черновик

①

Установка



$$mV = -mV_1 + MU \Rightarrow m(V+V_1) = MU$$

$$\frac{mV^2}{2} = \frac{mV_1^2}{2} + \frac{MU^2}{2}$$

$$m(V-V_1)(V+V_1) = MU^2$$

$$+ \begin{cases} V-V_1 = U \Rightarrow V_1 = V-U \\ V+V_1 = U \cdot \frac{M}{m} \end{cases}$$

$$V = U \cdot \frac{M+m}{2m} \Rightarrow U = V \cdot \frac{2m}{M+m}$$

$$\Delta W = \frac{mV^2 - mV_1^2}{2} = \frac{m}{2} V^2 \left(\frac{(M+m)^2 - (M-m)^2}{(M+m)^2} \right) = \frac{mV^2}{2} \left(\frac{4mm}{(M+m)^2} \right) =$$

ΔW

$$= \frac{mV^2}{2} \cdot \frac{4mM}{(M+m)^2}$$

$$\frac{\Delta W}{W} = \frac{4mM}{(M+m)^2}$$

$$\frac{M}{m} = a \Rightarrow M=a \cdot m \Rightarrow \frac{\Delta W}{W} = \frac{4am^2}{m^2(a+1)^2} = \frac{4a}{(a+1)^2} = \frac{4}{\left(\frac{m}{a}+1\right)^2} = \frac{4a}{a^2+2a+1} = \frac{4}{a+2+\frac{1}{a}}$$

$$\left(\frac{4a}{(a+1)^2} \right)' = \frac{4(a+1)^2 - 2(a+1) \cdot 4a}{(a+1)^4} = \frac{4a^2 + 8a + 4 - 8a^2 - 8a}{(a+1)^4} = 4 \frac{1-a^2}{(a+1)^4} = 4 \frac{(1-a)(1+a)}{(a+1)^4} =$$

$$= 4 \frac{(1-a)}{(a+1)^3}$$

найб
найм

как большее отношение

как меньшее значение получилось

$$\frac{\Delta W}{W}(0) = 0; \quad \frac{\Delta W}{W}(1) = \frac{4}{2^2} = 1$$

$$\frac{4 \cdot 0,5 \cdot 2}{9} = \frac{4}{9}$$

$$4 \cdot \frac{3}{16} = \frac{3}{4} \cdot \frac{8}{9}$$

+



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27(1)

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇒

DV24-37

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

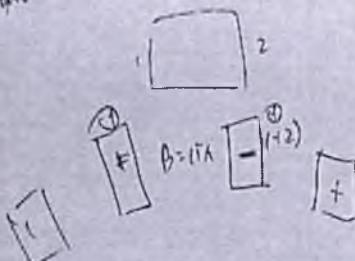
Melobaea

$$\text{Черновика} \\ \vartheta = 120^\circ \text{рад/мин} \Rightarrow \omega = 240 \text{ рад/сек} = \frac{240 \text{ рад}}{60 \text{ с}} = 4 \text{ рад/с}$$

$\beta = 17\lambda$ между колесами машинки

$$k=3; \quad k=24 \text{ paroxysm} \\ \uparrow \quad N=10 \text{ bursts}; \\ \text{paroxysm} \quad [=f \text{ all 10 years. 10 bursts})$$

$$\mathcal{E}_k = -\dot{\Phi} = -B dS.$$



$$S = 10 \cdot 1 \cdot 6$$

$$h = \frac{2n \cdot 3}{24} = \frac{n}{4} \Rightarrow g = \frac{12n}{4} = \frac{5n}{2}$$

1918.
W. H. Gossard
Miner

via the credit.

$$P = \frac{V}{R}$$

$$t = \frac{b}{WR}$$

$$w = \frac{V}{R}$$

$$V = WR$$

$$At = \frac{dx}{v} = \frac{dx}{WR} \Rightarrow x = \frac{WR At}{K_R}$$

$$F = B \cdot Q \cdot B \cdot dA = -B \cdot W \cdot dt = -B \cdot W \cdot \frac{b}{L} \cdot WR =$$

WR

~~2-202 Bts-B.B.N. dks~~

$$g_{\text{NLO}} \cdot \Phi = BS = B \cdot N \cdot L \cdot X_1 = B \cdot N \cdot L \cdot w R T_1$$

$$\text{gnt 24: } \Phi_{24} = h \cdot N \cdot L \cdot W \cdot R \cdot t,$$

$$\mathcal{E} = -\Phi = -h N L W R \cdot \frac{\pi}{4} = -24 \cdot 10 \cdot 1 \cdot 4 \pi \cdot 3 = -720 \pi n = 2880 \pi n$$

$$J_{043,2} R \approx g k_B$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

ЭК [термобал] → заряд уходит → заряд на конденсаторе снимается

$$C = \frac{\epsilon_0 S}{d} = \frac{q}{V} \Rightarrow V = \frac{q}{C}$$

$$\text{Е ёмкости } \frac{\epsilon_0 S}{d} = \frac{q}{V} \Rightarrow q = \epsilon_0 \cdot S \cdot \frac{V}{d}$$

$$E = \frac{mV^2}{2} = \rho \cdot \frac{\frac{U}{3} \pi R^3 \cdot V^2}{2} = \frac{(M+m)U^2}{2} \quad mV = (M+m)U$$

$$U = \frac{qS}{R}$$

$$U(t) = \frac{q(t)}{C} = \frac{q_0 - I \cdot t}{C}$$

$$q(t) = \frac{K \cdot U(t)}{R} = \frac{K \cdot I \cdot t}{R}$$

$$\frac{q_0 - I \cdot t}{C} = \frac{KI \cdot t}{R}$$

$$q_0 \cdot R - I \cdot t \cdot R = K \cdot I \cdot t \cdot C$$

$$q_0 \cdot R = t(I \cdot R + K \cdot C)$$

$$t = \frac{q_0 \cdot R}{I \cdot R + K \cdot C} = \frac{C \cdot V_0 \cdot R}{I \cdot R + K \cdot C} = \frac{I}{K_{\text{пер}}}$$

122 222 222

$$Q_1 - \text{один из конд.} \Rightarrow Q_1 + Q_2 = Q_0$$

Q2 - на заряд:

$$\left(\frac{Q_0^2}{2C_0} = \frac{Q_0 V_0}{2} = \frac{C_0 V_0^2}{2} \right) = E_{\text{пер}} = \frac{mV^2}{2} + \frac{Q_1 V}{2} + \frac{Q_2 V}{2} = \frac{mV^2}{2} + \frac{V(Q_1 + Q_2)}{2} =$$

$$\frac{F_0 \cdot S \cdot V_0^2}{2d} = \rho \cdot R^{\frac{3}{2}} =$$

2d



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамках справа

Задача 3. (Числовик)

Пусть V -скорость тягача, M -скорость колес грузовика; m -составляющая скорости грузовика.

$$\text{З.С.И. (з-н сопротивления движ.)}: mV = -mV_1 + MV \Rightarrow m(V - V_1) = MV$$

$$\text{З.С.И. (-v — энергия)}: \frac{mV^2}{2} = \frac{mV_1^2}{2} + \frac{MV^2}{2}$$

$$\frac{m(V - V_1)(V + V_1)}{2} = \frac{MV^2}{2} \Rightarrow \begin{cases} V - V_1 = u \\ V + V_1 = u - \frac{M}{m} \end{cases}$$

$$V = u - \frac{Mm}{2m} \Rightarrow u = V + \frac{Mm}{2m}$$

$$\Delta W = \frac{mV^2}{2} - \frac{mV_1^2}{2} = \frac{mV^2}{2} \left(\frac{(M+m)^2 - (M-m)^2}{(M+m)^2} \right) = \frac{mV^2}{2} \left(\frac{4Mm}{(M+m)^2} \right) =$$

$$= \frac{mV^2}{2} \cdot \frac{4Mm}{(M+m)^2} \Rightarrow \frac{\Delta W}{W} = \frac{4mM}{(M+m)^2}$$

$$\text{Пусть } \frac{M}{m} = a \Rightarrow M = am \Rightarrow \frac{\Delta W}{W} = \frac{4am^2}{m^2(a+1)^2} = 4 \frac{a}{(a+1)^2} = 4 \frac{a}{\left(\frac{M}{m} + 1\right)^2}$$

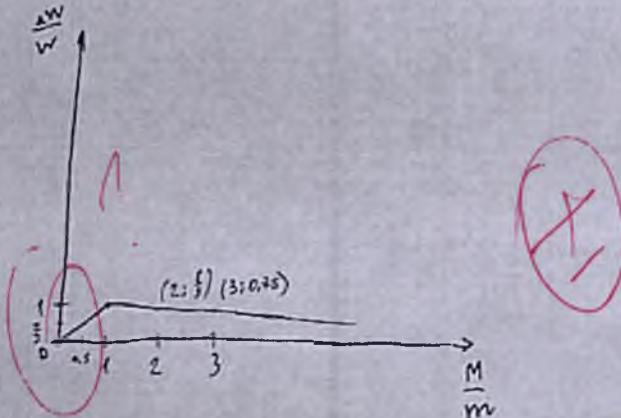
$$\left(\frac{4a}{(a+1)^2} \right)' = 4 \frac{(1-a)}{(a+1)^3}$$

$$\begin{matrix} f'(a) > 0 \\ f(a) > f(a') \\ \nearrow \\ f' < 0 \end{matrix}$$

наименьшее при $a=1$ (т.е. $m=M$) $\frac{\Delta W}{W}=1$ — наивысшее значение

Выясняем из производной, что для больших $\frac{M}{m}$, если значение

$\frac{\Delta W}{W}$ \Rightarrow меньшие потребуют затраты.



↑

Возбуждают меньше затрат,
потому что они замедляют
меньши, тем быстрее.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



(Числовик). Задача 4.

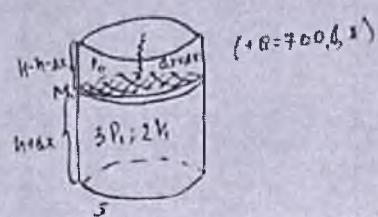
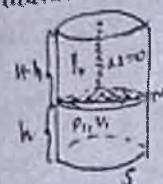
Дано:

$P_1 = 3P_0; A_2$

$V_1 = 2V_0;$

$\delta = 760 \text{ дж}$

Гашение



$(\delta = 760 \text{ дж})$

Найти:

 $E_{\text{пр.}}$

Пусть площадь вершины = S ; масса = M ; вначале карбонат соуда = h ;

а в конеч. соудо = H_2 ; сила давления на дно = ΔP ; P_0 -атмосф. давление

$V_1 = Sh \Rightarrow V_2 = 2V_1 = 2Sh \Rightarrow P_{\text{конеч}} = P_0 + \Delta P$. В конце вода будет больше \Rightarrow пружина сжалась на меньш. h .

$$\text{II 3-й Ньютона: } P_1 S = P_0 S + M_p$$

$$\text{II 3-й Ньютона: } 3P_0 S = M_p + P_0 S + kh \Rightarrow kh = 2P_0 S \Rightarrow kh^2 = 2P_0 Sh = 2P_0 V \Rightarrow$$

$$\frac{kh^2}{2} = E_{\text{пр.}} = P_0 V$$

по закону Гермоститания: $\Delta Q = A \cdot \Delta h$

$$\Delta U = \frac{\Delta (PV)}{\delta - 1} = \frac{(6P_0 V_1 - P_0 V_1)}{\delta - 1} = \frac{5P_0 V_1}{\delta - 1} = \frac{5P_0 V_1}{\frac{2}{3} - 1} = \frac{15P_0 V_1}{2}$$

$$A = F \cdot C = (\Delta U + P_0 S)h + \int F_{\text{阻力}} dx = P_0 S h + \frac{kh^2}{2} = P_0 V_1 + \frac{kh^2}{2} = 2P_0 V_1$$

$$460 = \frac{15P_0 V_1}{2} \Rightarrow P_0 V_1 = \frac{460 \cdot 2}{15} = 90 = \frac{kh^2}{2} = E_{\text{пр.}}$$

Ответ: 80 дж





ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Числовик.

Задача 5.

Дано:

$n = 24$

$B = 1 \text{ Тл}$

$R = 3 \Omega$

$v = 1200 \text{ см/с}$

$N = 10 \text{ витков}$

$L = 1 \text{ м}$

Найти: Число.

Решение.

$\nu = 1200 \text{ см/с} \Rightarrow n = 2400 \text{ витков/с} = 4\pi \text{ витков/c}$

$W = \frac{V}{R} \Rightarrow V = WR$



$t = \frac{L}{v} = \frac{L}{WR} \Rightarrow t = WRL$

заряды
рекомендации:

$\Phi = BS = B \cdot N \cdot L \cdot l_1 = B \cdot N \cdot L \cdot W \cdot R \cdot t$

закон Фарadays
(n)

$\Phi = B \cdot S \cdot n = n \cdot B \cdot N \cdot L \cdot l_1 = nB \cdot N \cdot L \cdot W \cdot R \cdot t$

$-\dot{\Phi} = E = -nN \cdot L \cdot W \cdot R \Rightarrow \Phi_{\max} = Bn \cdot N \cdot L \cdot W R = 1 \cdot 24 \cdot 10 \cdot 1 \cdot 4\pi \cdot 3 = 1043,2 \text{ ВБ}$

Ответ: 8кВ

Задача 2.

Дано:

$V_0 = 1000 \text{ В}$

вакууме

$I_p = 0,275 \text{ мА}$

$d = 1 \text{ см}$

алюминий

Найти:

Энергия

Решение.

так заряды \Rightarrow заряды стоят \Rightarrow уходит вся избыточность (Фарadays)

$C = \frac{E_0 S}{d} = \frac{Q}{V} \Rightarrow V = \frac{Q}{C}$

$в вакууме \frac{E_0 S}{d} = \frac{Q}{V} \Rightarrow Q = E_0 \cdot S \cdot \frac{V}{d}$

$Число = \frac{KQ}{R}$

$V(t)_{\text{избыток}} = \frac{Q(t)}{C} = \frac{Q_0 - I \cdot t}{C} \Rightarrow$

$Q(t)_{\text{избыток}} = \frac{K \cdot Q(t)}{R} = \frac{K \cdot I \cdot t}{R} \Rightarrow \frac{Q_0 - I \cdot t}{C} = \frac{K \cdot I \cdot t}{R}$ (не будет научной нотации)

$Сила = 4\pi E_0 R$

$t = \frac{Q_0 K}{J R + K C} = \frac{C V_0 R}{J R + K C}$

$\frac{Q_0^2}{2C} = \left(\frac{Q_0 V_0}{2} \right)^2 = E_{\text{кин.}}$

$E_{\text{кин.}} = \frac{m V^2}{2} + \frac{Q_1 V}{2} + \frac{Q_2 V}{2} = \frac{Q \cdot R \cdot \frac{4}{3} \cdot V^2}{2} + \frac{V(Q_1 + Q_2)}{2}$

$\frac{E_0 \cdot S \cdot V^2}{2d} = \frac{Q \cdot R \cdot \frac{4}{3} \cdot V^2}{2} + \left(\frac{Q_0}{R + K C} \right) Q_0$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

P7F01 Дистанционное ис-
пользование ВКС
№ группы

Место проведения

ZS60-37

Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27071

ФАМИЛИЯ Климченко

ИМЯ Валентина

ОТЧЕСТВО Иринична

Дата рождения 01.10.2007 Класс: 7

Предмет Физика Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 4 листах Дата выполнения работы: 21.03.2021
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: Климченко

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета,
общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

N2

Значит, что объем жидкостей в бокалах, не изменяясь снизу ~~верху~~, потому добавили, снизу ~~вверху~~ =>
 \Rightarrow мёд в дёгте + дёгть в дёгте = бокал, но и дёгть в бокале ~~мёда~~ + дёгть в бокале дёгте = бокал (т.к. дёгте всего ~~один~~ бокал) =>
 \Rightarrow мёд в бокале дёгте + дёгть в бокале дёгте ~~=~~
 $=$ дёгть в бокале ~~мёда~~ + дёгть в бокале дёгте =>
 \Rightarrow мёд в бокале дёгте = дёгть в бокале мёда.

Ответ: одинаково

N4

Дано:

$$\rho_1 = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho_2 = 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho_3 = 720 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

V - объём сосуда

$$g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \quad (\text{V - объём кг})$$

Найти:

$$\frac{V'}{V} = ?$$

Решение:

В первом случае на него действуют 2 силы: сила тяжести и сила Архимеда, тело находится в равновесии =>
 \Rightarrow они равны (m - масса тела, g)

$$mg = F_{\text{ap}}$$

$$F_{\text{ap}} = (\rho_2 \cdot 0,2V + \rho_2 \cdot (1-0,2)V)g$$

($\rho_2 = 0,8 \rho_1$ (по условию))

$$F_{\text{ap}} = (\rho_1 \cdot 0,2V + 0,8\rho_1 \cdot 0,8V)g$$

$$F_{\text{ap}} = \frac{21}{25} V \rho_1 g = 0,84 V \rho_1 g$$

Лист из

ВНИМАНИЕ! Про верхнюю только то, что заполнено
с этой стороны листа в рамке справа

В втором случае на тело действуют сила mg , Mg (М-масса нашей ж) и F_A , тело в равновесии $\Rightarrow mg + Mg = F_A$.

$$mg + Mg = (0,5V_1\rho_1 + 0,8\rho_2V_0,5) = g \quad \text{реш.}$$

$$mg + Mg = 0,9V\rho_1g$$

$$0,84V\rho_1g = mg \quad \left\{ \Rightarrow Mg = 0,06V\rho_1g \right.$$

$$\Rightarrow M = 0,06V\rho_1$$

$$\frac{V'}{V} = \frac{M}{V\rho_3} = \frac{0,06V\rho_1}{V\rho_3} = \frac{3\rho_1}{50\rho_3}$$

$$\frac{V'}{V} = \frac{3 \cdot 1000 \frac{\text{kg}}{\mu\text{m}^3}}{50 \cdot 420 \frac{\text{kg}}{\mu\text{m}^3}} = \frac{1}{12}$$

Ответ: $\frac{1}{12}$.

N 3

Старая, весом показали 5 фунтов, а потом 4,5 фунта \Rightarrow настоящий вес - 4,75 фунта (т. к. 5 фунтов - больше массы, веса, на сколько, на сколько 4,5 - меньше этого же массы)

Решение:

Дано:

$$m = 4,75 \text{ ф}$$

$$c = \frac{\Phi}{\Phi}$$

$$n = (m_1 - m) \cdot c$$

$$n = (5\Phi - 4,75\Phi) \cdot \frac{\Phi}{\Phi} = 0,25\Phi$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27071

шифр, не заполняйте

ZS 60-37



$m_1 = 5 \text{ т}$

Найти:

$n = ?$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано
с этой стороны листа в замке справа

Ответ: 0,25 р

(m₁ - масса груза, m - част масса,
c - цена, n - на сколько хот. одн.)

N5

Решение:

Дано:
 $t = 1 \text{ с}$

$L = 50 \text{ м}$

$U_1 = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

$V_1 = 1,5 \text{ м}^3$

$\ell = 2 \text{ км}$

$U_2 = 27 \frac{\text{м}^3}{\text{с}}$

$V_2 = 5 \text{ м}^3$

h = 2 (одн. реда)

Найти:

$N = ?$

(N - объём, который
привозят грузовики за 1 с
указат. вагонетки)

$V' = V_2 \cdot N \cdot \frac{\ell}{U_2} \cdot t$

$V' = \frac{V_2 \cdot N \cdot t \cdot U_2}{\ell} \Rightarrow N = \frac{V' \ell}{V_2 \cdot t \cdot U_2}$

$V' = n \cdot V_1 \cdot t \cdot U_1$

$V' = \frac{2 \cdot 1,5 \text{ м}^3 \cdot 1 \text{ с} \cdot 3 \frac{\text{м}}{\text{с}}}{50 \text{ м}} = 0,18 \text{ м}^3$

$N = \frac{0,18 \text{ м}^3 \cdot 2 \text{ км}}{5 \text{ м}^3 \cdot 1 \text{ с} \cdot 27 \frac{\text{м}^3}{\text{с}}} =$

$= \frac{0,18 \text{ м}^3 \cdot 2 \text{ км} \cdot 3600}{5 \text{ м}^3 \cdot 27 \text{ км}} =$

$= \frac{18 \text{ м}^3 \cdot 2 \text{ км} \cdot 36}{5 \text{ м}^3 \cdot 27 \text{ км}} = \frac{48}{5} = 9,6 \Rightarrow 10 \text{ грузовиков}$

Ответ: 10 грузовиков

~~F~~

N1

лист 03 из 04



ВНИМАНИЕ! Граверируется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Луна притягивает песок в Сахаре и почву в атмосфере (все тела притягиваются друг к другу (по закону всемирного притяжения). Зареки этого притяжения меньше, так как сила тяжести песка и почвы больше (тк. большие плотность), другий раз впечатляющая, вода - жидкость, а песок и почва состоят из множества твердых крупин, твердых тел, их масса намного меньше массы всей воды океана (исключая водораспределение), так как близкотаким телам к другому) не так близко к друг другу, в отличии от множества твердых тел) \Rightarrow и сила притяжения океана с Луной значительно больше \Rightarrow больше и зареки, тоже самое с озёрами и реками, масса воды в них намного меньше, масса воды в океане, (в озёрах и реках вода пресная (потому что масса рек m_2)) \Rightarrow менее плотная \Rightarrow менее широкая, к тому же у рек есть течение.

(X)

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

P7F01	Дистанционно, с использованием ВКС	ZS 60-54	Не заполнять Заполняется ответственным работником
№ группы	Место проведения	шифр	

Вариант № 27071

ФАМИЛИЯ Красавцев

ИМЯ Григорий

ОТЧЕСТВО Николаевич

Дата
рождения 23.01.2008

Класс: 7

Предмет Физика

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 4 листах

Дата выполнения работы: 21.03.2021
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: Григорий Красавцев

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Дано:
в морях и
океанах
примыв
из-за си-
нца и луны

Найти:
логарифм не
дывает при-
мыв и отмыва
в реках и
озерах ①

логарифм
на прити-
мывом
лесок или
пыль в ат-
мосфере ②

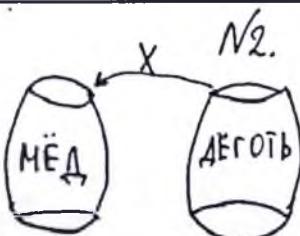
№1.

- ① Примыв и отмыв в реках и озерах не бывает из-за их маленькой глубины
- ② Луна не притягивает песок и пыль, так как притягива и отпихива в морях и океанах происходит за счёт притяжение маленьких водяных зерен между собой, а у песчинок и пыли такого притяже-
ния нет.



Дано:
2 банки
в 1-ой - мяёг;
во 2-ой - сётка.
из 2-ой 61-чю
последнее 111.
представим, с
шампунем и 1-ой
во 2-ой чю пере-
ходят такие же
же ёмкости.
 $V_1 = V_2$

Найти:
 $\frac{мёг}{шамп.} > \frac{шамп.}{шамп.}$ в
 $0,125 < 10,11$



№2.

Пусть обём ёмкости V_1 будет равен $X \text{ м}^3$. После размещения из начавшегося раствора в ёмкости X , где это сётко было $Y \cdot X$ (Y - часть сётко в ёмкости), и положили в ёмкость с сётко X мяёг в ёмкости, которую положили, было $(X - YX) \text{ м}^3$. Сётко в ёмкости с мяёгом, после "взятия" из ёмкости $X \text{ м}^3$ раствора стало $(X - YX)$, т. к. в ёмкости было $(X - YX) \text{ м}^3$ сётко. Но следовательно сётко в ёмкости с мяёгом $(X - YX) \text{ м}^3$, а мяёг в ёмкости с сётко $(X - YX) \text{ м}^3$, значит количество сётко в ёмкости №1 равно количеству мяёга в ёмкости №2.



Ответ: количество сётко в ёмкости с мяёгом равно количеству мяёга в ёмкости с сётко.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Дано:
лыжные
весы, которые
наклоняются
в одну сторо-
ну легко, а
в другую с
трудом.

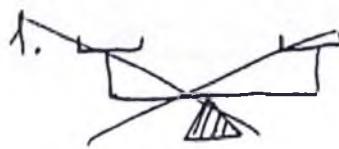
на 1 р на од-
ной гакине
конкрета,
на другой -
брусков ши-
беси в лайне.

2 на одной
гакине 4,5 р.
ищь, на другой
конкрета. си-
си в равноте.
1 кг конкрет
→ 1 рубль

Найти:
на какую
сумму со-
тдел одинако-
венно пробо-
вой

Дано:
 $\rho_1 = 1000 \text{ кг/м}^3$
 $\rho_2 = 800 \text{ кг/м}^3$
 $\rho_3 = 720 \text{ м/м}^3$
 $h_1 = 20\% h$
 $h_2 = 50\% h$

Найти:
 $V_1 - ?$



N3.

1.



2.



Пусть масса конкрет - $x \text{ кг}$ (она неизменна в обоих взвешиваниях) Масса ши изменилась на 0,5 р. \Rightarrow масса конкрет $4,5 \text{ р} + \frac{0,5 \text{ р}}{2} = 4,75 \text{ р}$ и продавец обманул на $5 - 4,75 = 0,25 \text{ р} \Rightarrow 0,25 \text{ р} \cdot 1 \text{ р} = 0,25 \text{ р}$.

Ответ: на 0,25 рубля



N4.



Так как тело находится на 50% в керосине,
на 50% в воде, $F_{\text{недж}} + F_{\text{давл.}} = F_A$ (сила тяжести +
сила давления керосина) $= F_A$ (сила тяжести в
воде.)

$$F_{\text{недж}} + F_{\text{давл.}} = F_A = \rho g V_m$$

$$\rho_1 g + \rho_2 g \cdot h \cdot S - \rho_3 g \cdot V_m = \rho_2 g \cdot V_m$$

$$1000 \cdot 10 \cdot \frac{V}{2} + 800 \cdot 10 \cdot \frac{V}{2} - 720 \cdot 10 \cdot \frac{V}{2} = 1000 \cdot 10 \cdot \frac{V}{2}$$

$$720 \cdot 10 \cdot \frac{V}{2} + 800 \cdot 10 \cdot \frac{V}{2} - 1000 \cdot 10 \cdot \frac{V}{2} = 5000 \cdot \frac{V}{2}$$

$$7200 \cdot \frac{V}{2} + 8000 \cdot \frac{V}{2} - 10000 \cdot \frac{V}{2} = 5000 \cdot \frac{V}{2}$$

$$7200 \cdot \frac{V}{2} + 4000 \cdot \frac{V}{2} = 5000 \cdot \frac{V}{2}$$

$$F_{\text{недж}} = m \cdot g$$

$$P = \frac{F}{S} \Rightarrow F = S \cdot P$$

$$P = \rho \cdot g \cdot h$$

$$F = \rho \cdot g \cdot h \cdot S$$

$$F_A = \rho_2 \cdot g \cdot V_m$$

$$m = \rho \cdot V$$

$$V = S \cdot h \Rightarrow h = \frac{V}{S}$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



$$7200V_1 = 5000V - 4000V$$

$$7200V_1 = 1000V$$

$$V_1 = \frac{1000V}{7200} = \frac{10}{72} V \Rightarrow \text{жидкость занимает } \frac{10}{72} \text{ сосуда}$$

~~Ответ:~~ ~~$\frac{10}{72}$ сосуда~~



дано:

$$L = 50 \text{ м}$$

$$u_1 = 3 \text{ м/с}$$

$$V_F = 1,5 \text{ м}^3$$

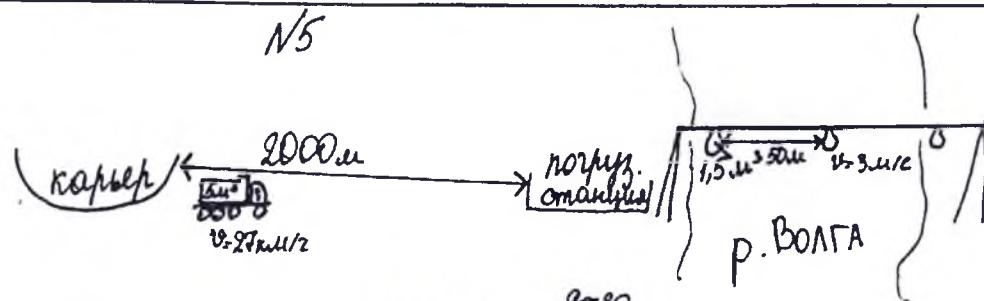
$$l = 2 \text{ км} = 2000 \text{ м}$$

$$u_2 = 27 \text{ км/ч}$$

$$V_2 = 5 \text{ м}^3$$

найти:

$$N_{\min}$$



$$1) 27 \text{ км/ч} = \frac{27 \text{ км}}{60 \text{ мин}} = \frac{27000 \text{ м}}{60 \text{ мин}} = \frac{27000 \text{ м}}{3600 \text{ с}} = 7,5 \text{ м/с}$$

2) Узнаем, за сколько грузовик проедет путь:

$$t = \frac{s}{v} = \frac{2000 \text{ м}}{7,5 \text{ м/с}} = \frac{2000 \text{ м}}{75 \text{ м/с}} = \frac{800}{3} \text{ с}$$

3) Узнаем, раз в сколько секунд будет падать новая балонетка: ~~50~~ $t = \frac{s}{v} = \frac{50 \text{ м}}{3 \text{ м/с}} = \frac{50}{3} \text{ с}$

4) Узнаем, сколько балонеток заполнит один грузовик:

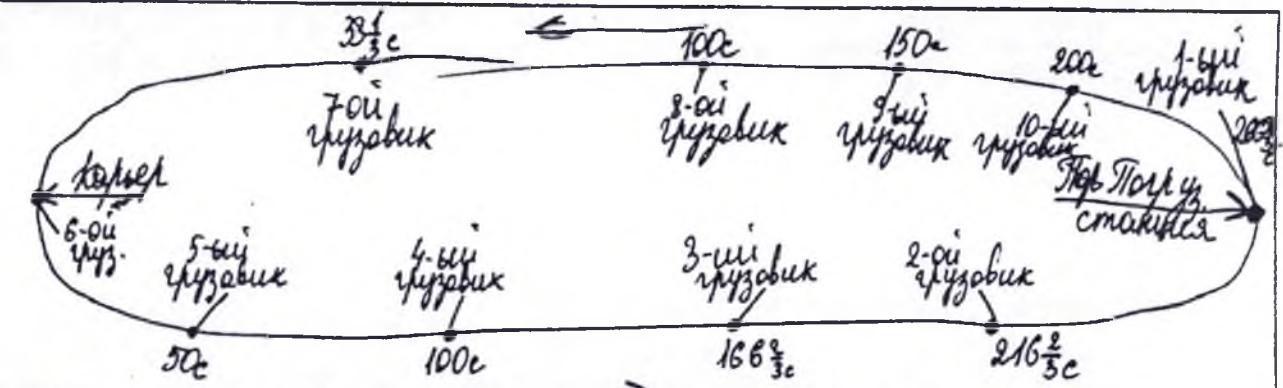
$$5 \text{ м}^3 : 1,5 \text{ м}^3 = 50 : 15 = 3 \frac{1}{3} \Rightarrow \text{Зеружина} = \frac{10}{8} = 10 \text{ балонеток}$$

5) Построим схему. Предположим, что на стоянке в данный момент приехал грузовик, а на стоянке стоят пустые балонетки. Значит надо, чтобы через время пребываания грузовика ($\frac{50}{3} \text{ сек}$) здесь был уже грузовик, т.е он должен ехать на $\frac{50}{3} \text{ с}$ дальше первого; но третий на $\frac{50}{3} \cdot 3 = 50 \text{ м}$ дальше, чем четвёртый и т.д. так далее, но каждый четвёртый грузовик должен быть на расстоянии $50 + \frac{50}{3} = \frac{150}{3} + \frac{50}{3} = \frac{200}{3} \text{ с} = 66 \frac{2}{3} \text{ м}$.

Построим схему.



ВНИМАНИЕ! Прописывается только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



$$\frac{800}{3} \text{c} = 266\frac{2}{3} \text{c} \quad | \quad 266\frac{2}{3} - 50 = 216\frac{2}{3} \text{c} \quad | \quad 216\frac{2}{3} - 50 = 166\frac{2}{3} \text{c}$$

$$(4-\text{ый гр.}) 166\frac{2}{3} - 66\frac{2}{3} = 100 \text{c} \quad | \quad 100 - 50 = 50 \text{c} \quad | \quad 50 - 50 = 0 \text{c}$$

Дальше проверим грузовики, идущие по обратному пути (время ~~166 2/3 + 66 2/3~~ указано „сколько осталось до карьера“)

$$266\frac{2}{3} - 66\frac{2}{3} = 200 \text{c} \quad | \quad 200 - 50 = 150 \text{c} \quad | \quad 150 - 50 = 100 \text{c}$$

$100 - 66\frac{2}{3} = 33\frac{1}{3} \text{c}$ \Rightarrow этому грузовику придётся подождать 10 прибытии на карьер, когда его отправят на погрузочную станину, т. к. время, через которое его отправят $- 66\frac{2}{3} \text{c}$, а ему осталось в пути $33\frac{1}{3} \text{c}$.

Из схемы и вычислений видно, что потребуется всего 10 грузовиков

Ответ: 10 грузовиков.



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

P11F05 | *Система управления качеством ВКС*
№ группы | Место проведения

DV 24-43

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 22111

ФАМИЛИЯ Кочимов

ИМЯ Микаил

ОТЧЕСТВО Юрьевич

Дата
рождения 03.10.2003

Класс: 11

Предмет Физика Этап: Зональный

Работа выполнена на 12 листах Дата выполнения работы: 21.03.2021
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: 

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



→

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справаЗадача №3. ⊕

Вода, ураган, буряки и пр. пульса
для замедления нейтронов. Ядерные
силы, которые осуществляют ядерные
реакции, действуют на очень малень-
ких расстояниях. Поэтому силы
могут успеть подействовать на
протяжении какого-то времени, чтобы
успеть оказать воздействие на нейtron,
который участвует в реакции. Если
время будет очень мало, то ядерные
ядерные силы не попадают, и нейtron
удалит из системы. Вероятность того,
что нейtron будет участвовать в
реакции значительно снижается. Поэтому
нейтрон будет долго "достаточно
медленно", чтобы ядерные силы успели
подействовать.

(см. дальше)

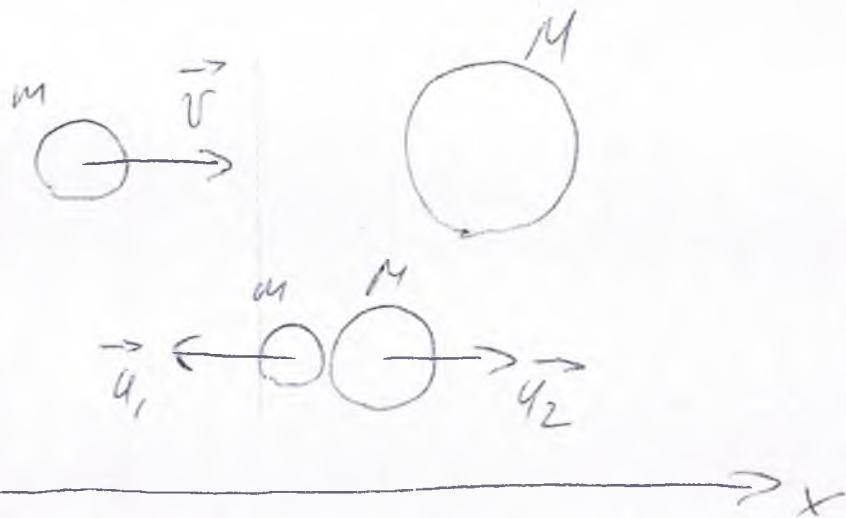


Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27111

шифр, не заполняты ⇒

DV24-43

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

По ЗСУ:

OK:

$$mV = -mu_1 + Mu_2$$

По ЗСЭ:

$$\frac{mv^2}{2} = \frac{mu_1^2}{2} + \frac{Mu_2^2}{2}, \text{ т.е. } \frac{mv^2}{2} = W_0$$

Расслабь $\frac{M}{m} = d$, тогда

$$\begin{cases} V + u_1 = du_2 \\ V^2 - u_1^2 = du_2^2 \end{cases}' \quad \begin{cases} V + u_1 = du_2 \quad (1) \\ (V - u_1)(V + u_1) = du_2^2 \quad (2) \end{cases}$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 2311

шифр, не заполнять! ⇒

DV24-43

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

(1) → (2):

$$\Delta U_2 (V - U_1) = \Delta U_2^2$$

$$V - U_1 = U_2 \quad (3)$$

(3) → (1):

$$V + U_1 = \Delta (V - U_1)$$

$$V + U_1 = \Delta V - \Delta U_1 ; \Delta V - V = \Delta U_1 + U_1 ;$$

$$V(\Delta - 1) = U_1(\Delta + 1) ; V = \frac{U_1(\Delta + 1)}{\Delta - 1} ;$$

$$U_1 = \frac{V(\Delta - 1)}{\Delta + 1}$$

$$\text{Если } W_0 = \frac{mV^2}{2} ; W = \frac{mU_1^2}{2} ; \text{ то}$$

$$W = \frac{m \cdot V^2 \cdot (\Delta - 1)^2}{2(\Delta + 1)^2} = \left(\frac{\Delta - 1}{\Delta + 1} \right)^2 \cdot \frac{mV^2}{2} = \left(\frac{\Delta - 1}{\Delta + 1} \right)^2 W_0$$

$$\Delta W = W - W_0 = \left(\frac{\Delta - 1}{\Delta + 1} \right)^2 W_0 - W_0 = W_0 \left(\left(\frac{\Delta - 1}{\Delta + 1} \right)^2 - 1 \right) ; \Rightarrow$$

$$\frac{\Delta W}{W_0} = \left(\left(\frac{\Delta - 1}{\Delta + 1} \right)^2 - 1 \right) = \left(\frac{\Delta - 1}{\Delta + 1} - 1 \right) \left(\frac{\Delta - 1}{\Delta + 1} + 1 \right) ;$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 22111ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! \Rightarrow

Х124-43

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

$$\frac{\Delta W}{W_0} = \left(-\frac{2}{d+1}\right) \cdot \frac{2x}{x+1} = \frac{-4x}{(x+1)^2}; d = \frac{M}{m}$$

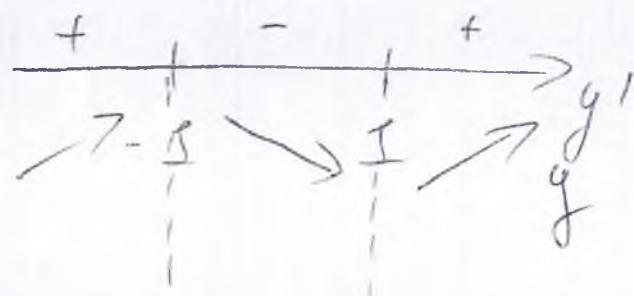
Пусть $\frac{\Delta W}{W_0} = y$; $x = d$; $x > 0$ (т.к. $M > 0$)

$$y = -\frac{4x}{(x+1)^2}; y < 0 \text{ (т.к. } x > 0)$$

$$y' = \frac{-4 \cdot (x+1)^2 - (-4x) \cdot 2(x+1)}{(x+1)^4}$$

$$= \frac{-4(x+1)^2 + 8x(x+1)}{(x+1)^4} = \frac{(x+1)(-4(x+1) + 8x)}{(x+1)^4} =$$

$$= -\frac{4x+4-8x}{(x+1)^3} = -\frac{4-4x}{(x+1)^3} = \frac{4(x-1)}{(x+1)^3}$$





Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27111

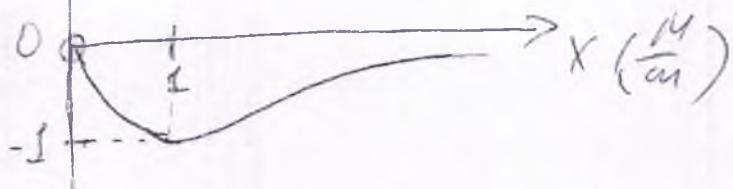
шифр, не заполнять! ↗ DV24-43

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справаТочка минимума $x = 1$

$$y(0) = -\frac{4 \cdot 0}{(0+1)^2} = 0$$

$$y(1) = -\frac{4 \cdot 1}{(1+1)^2} = \frac{-4}{2^2} = -1$$

$$\nearrow y\left(\frac{\Delta x}{W_0}\right)$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Задача №4.

Дано:

$$P_1 = P$$

$$P_2 = 3P$$

$$V_1 = V$$

$$V_2 = 2V$$

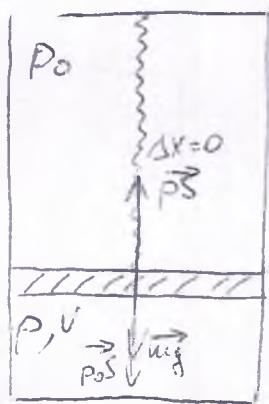
$$Q = 760 \text{ дж}$$

$$W_k - ?$$

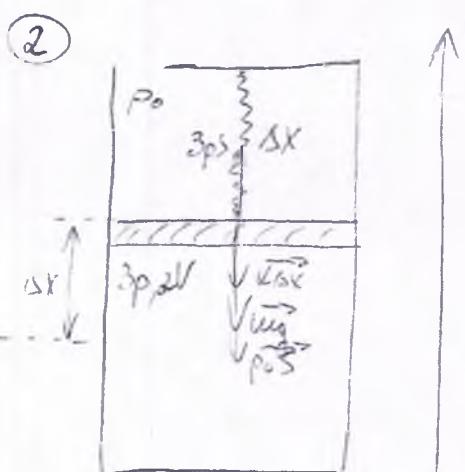
Температура:

 P_1 - начальное давление аргона P_2 - конечное давление аргона V_1 - начальный объём V_2 - конечный объём W_k - энергия чистой деформации
пружинки в конечном
состоянии P_0 - атмосферное давление S - площадь поршня M - масса поршня ΔX - деформация пружинки

①



②

Т.к. соуд перманентен, над поршнем всегда одно-
сперное давление



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27111

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ↗

DV24-43

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

a) В состоянии (1):

по II з. Ньютона:

OK:

(1) $P_0 S = P_0 S + mg$ (т.к. частица в равновесии, $a=0$)

В состоянии (2):

OK:

(2) $3P_0 S = P_0 S + mg + k_{\Delta x}$ (т.к. частица в равн. $a=0$)

б) (2) - (1):

(3) $2P_0 S = k_{\Delta x}; W_k = \frac{k_{\Delta x}^2}{2} \Rightarrow (3) \cdot \frac{\Delta x}{2} :$

$P_0 S \cdot \Delta x = \frac{k_{\Delta x}^2}{2}; P \cdot S_{\Delta x} = W_k$

б) $S_{\Delta x} = \Delta V; \Delta V = V_2 - V_1 = 2V - V = V; \Rightarrow$

$S_{\Delta x} = V; \Rightarrow P \cdot V = W_k (4)$

в) по ур-ию состояния идеального газа:

$$\begin{cases} PV = 2RT_1 \\ 3P \cdot 2V = 2RT_2 \end{cases} \xrightarrow{1:(:) \quad \frac{T_2}{T_1} = 6; T_2 = 6T_1}$$

 T_1 - температура газа в начальном состоянии T_2 - температура газа в конечном состоянии



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамках справа

g) По I началу термодинамики:

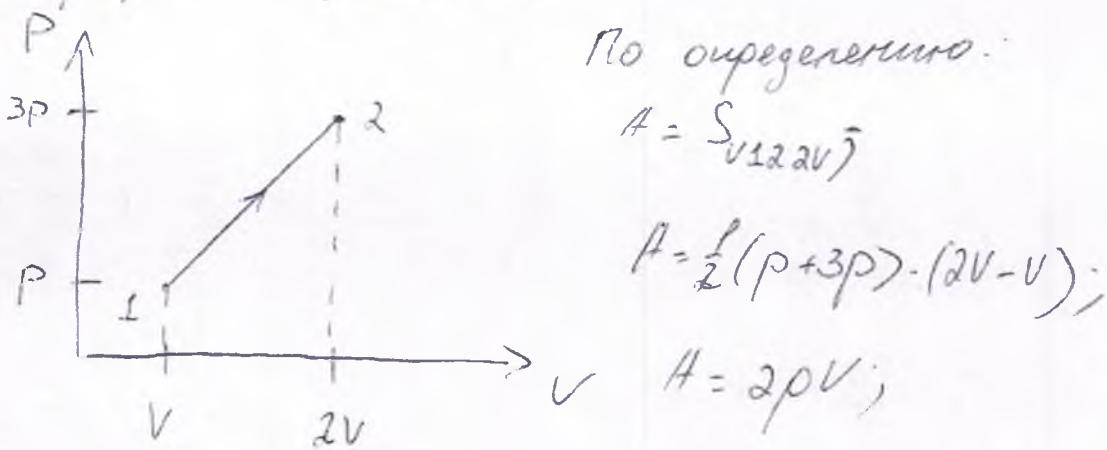
$$Q = A + \Delta U; \quad \Delta U = \frac{3}{2} DR \Delta T \quad (i=3, f_0 K, r_{03} - \text{другое});$$

$$\Delta U = \frac{3}{2} DR \Delta T;$$

$$\Delta T = T_2 - T_1 = 6T_1 - T_1 = 5T_1; \quad (\text{ч. н. 2})$$

$$\Delta U = \frac{3}{2} DR \cdot 5T_1 = \frac{15}{2} DR T_1 = \frac{15}{2} pV \quad (\text{ч. н. 2})$$

График просвещен:



$$Q = 2pV + \frac{15}{2} pV = \frac{19}{2} pV; \quad pV = \frac{2}{19} Q \quad (5)$$

е) (5) \rightarrow (4):

$$\frac{2}{19} Q = W_K; \quad W_K = \frac{2 \cdot 760 \text{ (Дж)}}{19} = 80 \text{ (Дж)}$$

Ответ: $W_K = 80 \text{ (Дж)}$ +



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Задача №5

Дано:

$$N = 24$$

$$B = 2\pi$$

$$R = 3M$$

$$D = 120 \text{ об/мин}$$

$$N = 10$$

$$L = 1M$$

$$U_{\max} - ?$$

Решение: U^*_{\max} - максимальное напряжение на 1 рабочем

$$U^*_{\max} = E^*_{\max} = N \cdot B \cdot S \cdot \cos \varphi_{\max} \cdot \omega;$$

(ω -угловая скорость ротора)

$$U^*_{\max} = NBS\omega (\cos \varphi_{\max} = 1)$$

$$U^*_{\max} = NBS \cdot 2\pi D \quad (\omega = 2\pi D)$$

Для одной рабочей (к-датчиков рабочих)

$$S = L \cdot x; \Rightarrow U^*_{\max} = NB \cdot Lx \cdot 2\pi D$$

Т.к. Рамки включены последовательно, то

$$U_{\max} = U_1 + U_2 + \dots + U_n = n \cdot U^*_{\max} = \\ = n \cdot NB \cdot Lx \cdot 2\pi D;$$

NX - датчики окружности второго



и рабочий по час.



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 22111

шифр, не заполнять! ⇒

DV 24-43

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

$$UR = 2\pi R; \Rightarrow$$

$$U_{max} = NB \cdot L \cdot 2\pi R \cdot 2\pi D,$$

$$U_{max} = NB \cdot L \cdot 4\pi^2 R D$$

$$D = 120 \text{ см} = 2(0,5 \text{ м})$$

(+)

$$U_{max} = 10 \cdot 1(\text{л}) \cdot 2(\text{н}) \cdot 4 \cdot (3,14)^2 \cdot 3(\text{м}) \cdot 2(0,5 \text{ м})$$

$$U_{max} = 240 \cdot (3,14)^2 \text{ В} \quad (\pi^2 \approx 9,86)$$

$$U_{max} \approx 2366,4 \text{ В}$$

$$\text{Ответ: } U_{max} = 2366,4 \text{ В.}$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27111

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ↳

DV24-43



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Задача №2

Дано:

$$d = 1 \text{ см}$$

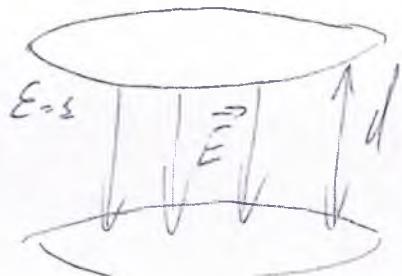
$$q = 1000 \text{ В}$$

$$I = 9275 \text{ А}$$

$$E = ?$$

$E = ?$

Схема:



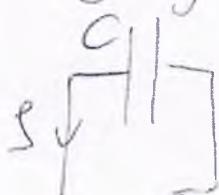
Т.к. d -м мало гашене пренебрегаем,
то сопротивление конденсатора
в конденсаторе не имеет
значения

$$I = \frac{q}{R}; I = \frac{q}{\sigma t} \Rightarrow C$$

$$R = \frac{U}{I}; C = q/U; q = Cd; I = C \frac{U}{\sigma t}$$

M - масса шарика

$$m = \rho V = \rho \frac{4}{3} \pi R^3 \rho \frac{4}{3} \pi \frac{d^3}{8} = \rho \cdot \frac{\pi d^3}{6}$$



Чтобы о - замка
помогли

①



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 22111

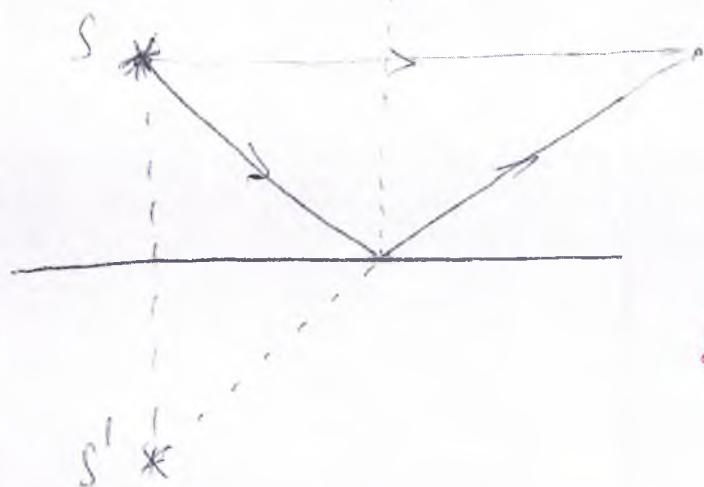
ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇒

DV24-43



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Задача №1



лист 1 из 1

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

P8F02

Листанционно,
с исполнением ВКС

№ группы

Место проведения

SR 46-35

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27081

ФАМИЛИЯ Кропачев

ИМЯ Александр

ОТЧЕСТВО Сергеевич

Дата рождения 13.10.2005

Класс: 8

Предмет Физика

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 1 листах

Дата выполнения работы: 21.03.2021
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

Кропачев

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

№3

$$l_1 = 3l_2 \quad I_1 = I_2 = I \quad t_1 = t_2 = t \quad P_1 = P_2 = P \quad S_1 = S_2 = S$$

$$Q_1 = I^2 R_1 t = I^2 \cancel{3R_2} t$$

$$Q_2 = I^2 R_2 t$$

$$R_1 = \frac{P l_1}{S} = \frac{P \cdot 3l_2}{S} = 3 \frac{P l_2}{S} = 3R_2 \quad \Rightarrow$$

$$R_2 = \frac{P l_2}{S}$$

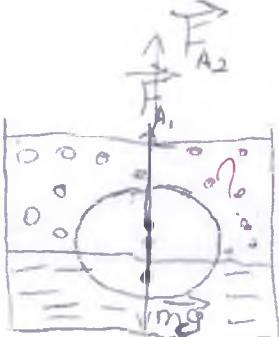
$$\Rightarrow Q_1 = I^2 \cdot 3R_2 \cdot t = 3Q_2$$

(7)

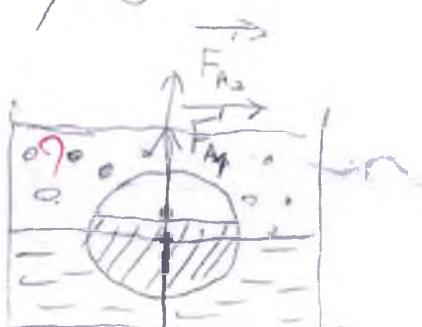
Ответ: уменьшится в 3 раза скорость нагрева стержня при протекании постоянного тока, если его длину уменьшить в 3 раза.

№4

1)



2)



Дано:

$$P_1 = 1000 \frac{\text{кн}}{\text{м}^3} \quad V_1 = 0,2 V_e$$

$$P_2 = 800 \frac{\text{кн}}{\text{м}^3} \quad V'_1 = 0,5 V_e$$

$$V_1 = 22\% \text{ } V_3 - ?$$

$$P_3 = 720 \frac{\text{кн}}{\text{м}^3} \quad V'_1 = 50\% \text{ } V_3$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



Для 1) случая: (м.к. $\sigma=0$)

$$m_c g = F_{A_1} + F_{A_2}$$

$$m_c g = p_1 g V_1 + p_2 g V_2$$

$$p_c V_c = p_1 \cdot 0,2 V_c + p_2 \cdot (V_c - V_1)$$

$$p_c V_c = 0,2 p_1 V_c + 0,8 p_2 V_c$$

$$p_c = 0,2 p_1 + 0,8 p_2 = 1000 \frac{кн}{м^3} \cdot 0,2 + 800 \frac{кн}{м^3} \cdot 0,8 =$$

$$= 2000 \frac{кн}{м^3} + 640 \frac{кн}{м^3} = 840 \frac{кн}{м^3}$$

Для 2) случая (м.к. $\sigma=0$):

$$m_c g + m_3 g = F'_{A_1} + F'_{A_2}$$

$$p_c V_c g + p_3 V_3 g = p_1 V'_1 g + p_2 V'_2 g$$

$$p_c V_c + p_3 V_3 = p_1 \cdot 0,5 V_c + p_2 \cdot (V_c - V'_1)$$

$$p_c V_c + p_3 V_3 = p_1 \cdot 0,5 V_c + p_2 \cdot 0,5 V'_1$$

$$p_3 V_3 = 0,5 p_1 V_c + 0,5 p_2 V'_1 - p_c V_c$$

$$V_3 = \underbrace{0,5 p_1 V_c + 0,5 p_2 V'_1 - p_c V_c}_{=}$$

$$= \underbrace{V_c (0,5 p_1 1000 \frac{кн}{м^3} + 0,5 \cdot 800 \frac{кн}{м^3} - 840 \frac{кн}{м^3})}_{=}$$

$$720 \frac{м^3}{м^3}$$

$$= \frac{1}{12} V_c$$

+

Ответ: $\frac{1}{12}$ общего сосуда была занята



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



нашитой в него пылкосью.

N₂

Кинетическая энергия волана до удара Тети в 3 раза меньше кинетической энергии ракетки Тети.

$$E_u = 3 E_v$$

(т.к. $v = 3 v$)

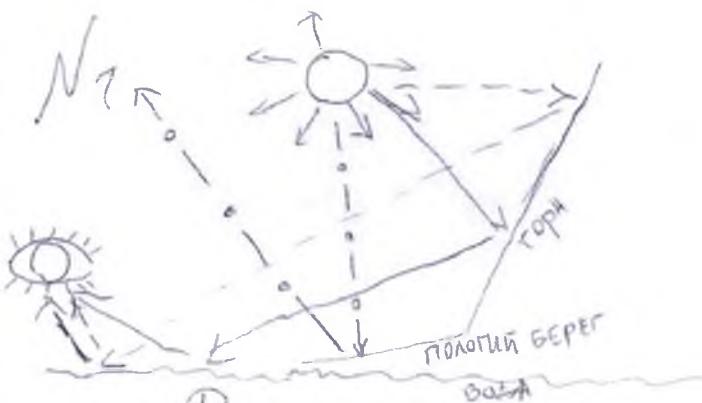


Тетя сообщаем волану через ракетку энергию E_u , т.к. ракетка расположена перпендикулярно к движению волана, то $E_{b_2} = E_v - E_v = 2E_v$

$$E_{b_2} = 2E_v \Rightarrow v_2 = 2v = 20 \frac{м}{с}$$

Ответ: скорость волана сразу после удара Тети $20 \frac{м}{с}$

95
100



Рассмотрим прямую стрелку.

Солнечные лучи отражаются от горы, попадают в воду, отражаются от неё и попадают в глаз наблюдателя. Тогда видна в отражении.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



Рассмотрим луковицную стрелку:

Солнечные лучи отражаются от верхней части горы, попадают в воду, отражаются от неё и попадают глаза наблюдателя.

Рассмотрим штихельную стрелку:

Солнечные лучи отражаются от низкого, почти горизонтального берега и отражаются вверх, не попадая в воду. Плавный берег не виден в отражении воды.

Рассмотрим лучи, попадающие в облака:



Солнечные лучи попадают в облако, отражаются от него, попадают в воду, отражаются от неё и попадают глаза наблюдателя. В нижнюю часть облака не попадают, поэтому вода не видна, но видны наблюдателю реальности, т.к. он находится ниже.

Снизу не видна нижняя часть берега и облаков.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



Значит, это и есть отражение

Ответ: на никакой части драмы скажка

N 5.

Гидростатическое давление на
уровне отверстия:

$$p = \rho gh = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{к}} \cdot 60 \text{ м} = 600000 \text{ Па} = 600 \text{ кПа}$$

$$U = 10 \text{ м/с} = 0,01 \text{ м/с}$$

Площадь отверстия:

$$S = a^2 = 25 \text{ м}^2$$

Скорость закрытия отверстия:

$$v = U \cdot a = 0,05 \text{ м}^2/\text{с}$$

Время, через к-ре отверстие закроется

$$t = \frac{S}{v} = \frac{25 \text{ м}^2}{0,05 \frac{\text{м}^2}{\text{с}}} = 500 \text{ с} = 8 \text{ мин } 20 \text{ с}$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

P7F02	№ группы	Дистанционно, с использованием ВКС	Место проведения
-------	----------	---------------------------------------	------------------

ZS21-64

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27071

ФАМИЛИЯ МЕТЕЛКИН

ИМЯ АРТЁМ

ОТЧЕСТВО ЭДУАРД ОВИЧ

Дата
рождения 28.02.2007

Класс: 7

Предмет ФИЗИКА

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 3 листах

Дата выполнения работы: 21.03.2021
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: МЕТЕЛКИН

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

1.

Примеси и отходы не бывают в руках и огурцах из-за их маленьких размеров относительно оконцов. Спичка есть, но очень маленькая, почти игрушечная. Песок не смешается из-за его твердой структуры, не обладает текучестью. На пыль в атмосфере ~~весы~~ оказывает на него более значительное давление, чем притяжение Земли и гравитация.

2.

После двух таких операций обеёмы в бокалах не изменились. Пусть в шаре в бокале с мёдом оказалось x дм³. Так как обём в ней не изменился, значит x мёда перешло во второй бокал. По общему будем однаково.

3.

Если вес всегда опираются на величину X , тогда уравненный вес с одной стороны $5 - X$, с другой $4,5 + X$, получаем уравнение:

$$5 - X = 4,5 + X$$

$$2X = 0,5$$

$$X = 0,25$$

$$0,25 \text{ фунта} \cdot 1 \text{ фунт/фунт} = 0,25 \text{ фунт}$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27021

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ ↴

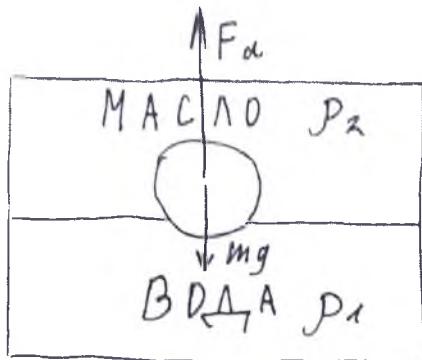
ZS 21-67

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

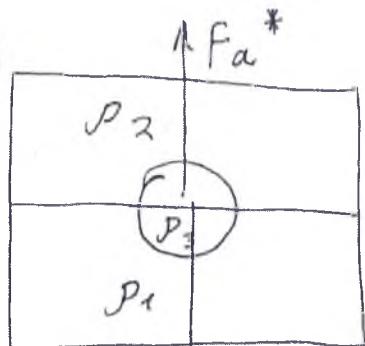
Ответ: 0,25 м/с².

№ 4.

1)



2)



$$F_a = mg$$

m - масса сосуда

$$F_a^* = mg + Mg$$

$$F_a^* = F_a + Mg$$

$$P_1 \cdot 0,2V \cdot g + P_2 \cdot 0,8V \cdot g + P_3 \cdot V_{\text{ж}} \cdot g = P_1 \cdot 0,5Vg + P_2 \cdot 0,5Vg$$

$$\frac{0,2P_1 + 0,8P_2 + \frac{V_{\text{ж}}}{V} \cdot P_3}{V} = 0,5P_1 + 0,5P_2$$

$$\frac{V_{\text{ж}}}{V} = 0,3 \quad \frac{P_1 - P_2}{P_3} = 0,3 \cdot \frac{1000 - 800}{720} = \frac{1}{12}$$

Ответ: $\frac{1}{12}$

+



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

№ 5.

время приблизительное наименьшее
между двумя соседними вспомогательными в ряду

$$t = \frac{L}{U_1}$$

$$\tilde{t} = \frac{2l}{U_2 \cdot N}$$

между двумя соседними излучателями

где N - количество излучателей

$$\frac{V_2}{\tilde{t}} \geq \frac{2V_1}{t} \Rightarrow \frac{V_2}{2l} \geq \frac{2V_1}{UN} \Rightarrow \frac{2V_1}{L}$$

$$N \geq \frac{2V_1}{V_2} \cdot \frac{2l}{L} \cdot \frac{U_1}{U_2} \Rightarrow N \geq \underline{2 \cdot 1,5}$$

$$\cdot \frac{2 \cdot 2000}{50} \cdot \frac{3}{7,5} \Rightarrow N \geq 19,2$$

Ответ: $N_{\min} = 20$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

№ группы	Место проведения
----------	------------------

BE36-66

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант № 27101

шифр

ФАМИЛИЯ МЕШАЛКИН

ИМЯ АЛЕКСАНДР

ОТЧЕСТВО ВЛАДИМИРОВИЧ

Дата
рождения 21.05.2004

Класс: 10

Предмет ФИЗИКА

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 4 листах

Дата выполнения работы: 21.05.2021
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

Alexis

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Задача №3

Для того, чтобы плотина не сорвалась, необходимо, чтобы давление плотины на поверхность было таким и не равно давлению воды в этой точке

$$P_0 \geq f_0$$

$$\frac{m_0 g}{\Delta L} \geq g \rho h$$

$$m_0 \geq g \rho L h$$

✗

Численная часть решения

$$m_{\text{мин}} = \rho \rho L h = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 25 \text{ м} \cdot 250 \text{ м} \cdot 60 \text{ м} =$$

$$= 15000 \cdot 25 \cdot 1000 \text{ кг} = 375000 \text{ т}$$

Ответ: $m_{\text{мин}} = 375000 \text{ тонн}$.

Задача №4



$$m_0 = \rho S(1)$$

$$m_0 + f_0 = 3\rho S(2)$$

Из уравнений (1) и (2) получаем $f_0 = 2m_0g$.
Запишите формулы для определения

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

пружина в состоянии 2:

$$E_{\text{пр}} = \frac{k\Delta h^2}{2} = \frac{F_{\text{ж}}\Delta h}{2} = \frac{2mg\Delta h}{2} = mg\Delta h$$

$$A = E_{\text{из}} + E_{\text{пр}} = mg\Delta h + mg\Delta h = 2mg\Delta h$$

работа газа

$$E_{\text{пр}} = \frac{A}{2}$$

Задача 1. Установка состояния идеального газа для задачи 1 и 2.

$$pV = JR T_1$$

$$6pV = JR T_2$$

$$T_2 - T_1 = \frac{5pV}{JR}$$

$$\Delta T = \frac{5pV}{JR}$$

$$\Delta U = \frac{5}{2} JR \Delta T = \frac{3}{2} \cdot 5pV = \frac{15}{2} pV$$

$$Q = \Delta U + A = \frac{15}{2} pV + 2mg\Delta h = \frac{15}{2} pV + 2P \underbrace{S \Delta h}_{\Delta U} = \frac{15}{2} pV + 2pV$$

$$\Delta U = \frac{15}{2} pV \quad A = 2pV$$

$$\frac{\Delta U}{A} = \frac{\frac{15}{2} pV}{2pV} = \frac{15}{4}$$

$$\Delta U = \frac{15}{4} A \quad (3)$$

Решаем (3) в уравнение $Q = \Delta U + A$.

$$Q = \frac{19}{4} A$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

$$A = \frac{4}{19} Q$$

$$E_{np} = \frac{A}{5} = \frac{2}{19} Q = \frac{2 \cdot 760 \text{ Дж}}{19} = 80 \text{ Дж}$$

Ответ: $E_{np} = 80 \text{ Дж}$.

загара 11

CD - поверхность земли *Хорошо?*

S - источник света

AB - некоторый объект

AB' - отражение объекта

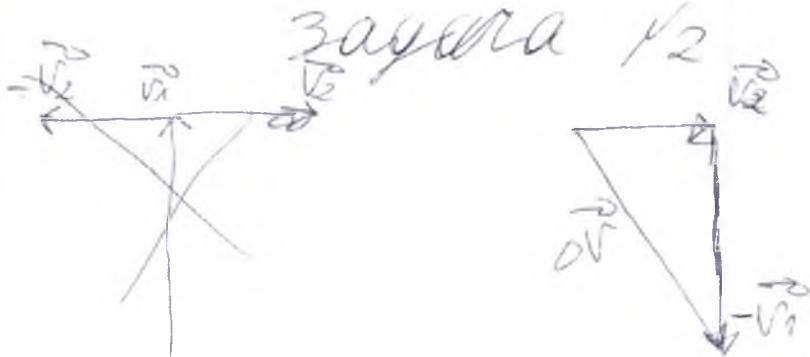


Как можно заметить, на изображении виден весь объект AB, но только часть отражения!
но только часть отражения!
отражение EB'. При этом EB' меньше, чем AB. На рисунке объектом AB можно служить прора (песчано-гравийный). Можно заметить, что снизу прора корот, а сверху - длиннее. Значит, отражение снизу.

Ответ: отражение снизу.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



\vec{V}_1 - нач. ср.
 \vec{V}_2 - кон. ср.

$$\vec{OV} = \vec{V}_2 - \vec{V}_1$$

$$\vec{a} = \frac{\vec{OV}}{t}$$

$$a = \frac{\Delta V}{t} = \frac{\sqrt{V_1^2 + V_2^2}}{t} = \sqrt{\frac{100 \text{ км/ч}^2}{t}}$$

$$= \frac{\sqrt{(40 \frac{\text{км}}{\text{ч}})^2 + (30 \frac{\text{км}}{\text{ч}})^2}}{10 \text{ с}} = \frac{50 \frac{\text{км}}{\text{ч}}}{10 \text{ с}} = 5 \frac{\text{км}}{\text{ч} \cdot \text{с}}$$

7

Диск как повернут происходит
за минимальное время, то фикси-
руем момент максимальный. Зна-
ем, даже если при торможении
будет проскальзывание колес
на асфальт, ускорение будет макси-
мум.

$$V_2 = a t_1$$

$$t_1 = \frac{V_2}{a} = \frac{30 \frac{\text{км}}{\text{ч}}}{5 \frac{\text{км}}{\text{ч} \cdot \text{с}}} = 6 \text{ с}$$

Ответ: $t_1 = 6 \text{ с.}$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

P9F-01

ВИСТАНЦИОННО с
использованием ВКС

№ группы

Место проведения

IK30-83

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27091

ФАМИЛИЯ Мигранов

ИМЯ Равиль

ОТЧЕСТВО Маратович

Дата рождения 14.03.2005 Класс: 9

Предмет физика Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

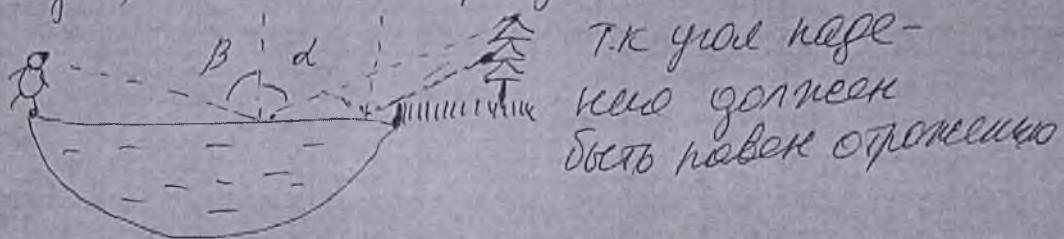
Работа выполнена на 4 листах Дата выполнения работы: 21.03.2021
(число, месяц, год)Подпись участника олимпиады: Равиль

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

① Отражение леса в воде на живописи
части фрески Фреска. Это заслонка из
деревьев находящаяся вдалеке от
водной линии они не видны сущими
в воде, а только верхушки.



③ Поскольку источник пылал
тот же, то где определено
излучение температура испускаемой
прослушу $Q = \frac{U^2}{R} t$, где t - время
а где излучавшие проводник

$Q = c m \Delta T$, где ΔT - изменение
температуры, m - масса, c - удельная
теплопроводность, и $R = \rho \frac{l}{S}$

$$\frac{U^2}{R} t = c m \Delta T, \text{ где } m = \rho V, \text{ где}$$

ρ - плотность вещества, V - объем,
который $V = l \cdot S$, где l длина проводника
 S - площадь сечения, ρ - удельное
электрическое сопротивление.

$$\frac{U^2 S}{\rho l} t = c \rho' l \cdot S \Delta T \Rightarrow \frac{\Delta T}{t} = \frac{U^2 S}{\rho l c \rho' S l} \Rightarrow$$



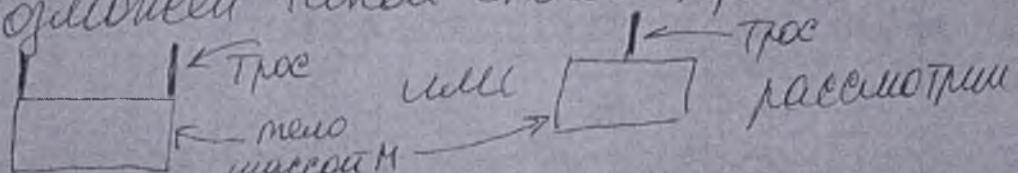
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

$$(3) \text{ Чоражевич} \Rightarrow \frac{\Delta T}{t} = \frac{U^2}{\rho C P' l^2}, \text{ т.к. по}$$

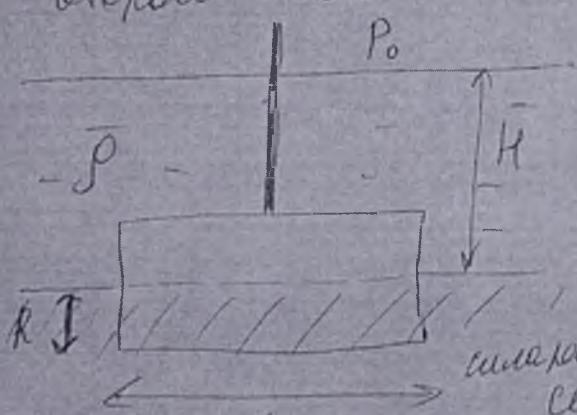
условию скорость нагрева должна уменьшаться в 4 раза, значит длину шнека нужно уменьшить в 2 раза.

Ответ: длину уменьшить в 2 раза

(4) Поскольку в задаче не указан способ крепления прута, хотя возможен такой способ крепления



второй способ.

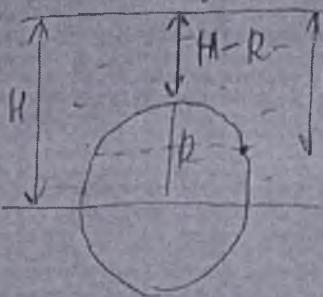


Пока труба массой M не выдернут из ила Архимедова сила действовать не будет, ~~она~~ будут действовать ~~на~~ сила гравитации Mg , сила

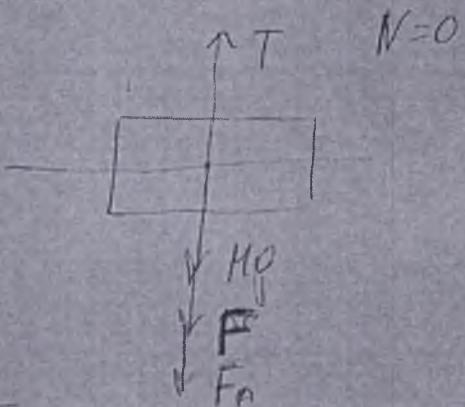
избыточного давления $F = P \cdot S$, где $P = \rho g H$ и сила атмосферного давления $F_A = P_0 S$. После того, как труба выдернута из ила наименьшее появление Архимедова силы из-за разницы избыточного давления сверху и снизу.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



(7) прохождение. По мере выхода цилиндра катящееся тело будет уменьшаться, а значит труба катящаяся при ускорении:



$$Mg + F + F_a = T$$

$F = \rho s$ $F_a = \rho_0 s$, Т катящего тела

$S = 2R \cdot L$ - ширина сечения трубы

$$Mg + \rho g H \cdot 2RL + \rho_0 2RL = T$$

$$\text{Ответ } T = Mg + \cancel{\rho g H 2RL} + \rho_0 2RL$$

(7)

(8) Ракета

$$v = 10 \text{ м/с}$$

$$u = 30 \text{ м/с}$$

$$vL = ?$$

Если переставить
с ракетки, то со-

рость мага будет $v - u$, наше
уравнение удара скорость маг-
ка имеет знак и становится
 $u - v$. Переидем теперь в сис-



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамках сплошного

Дорожечки.

мешу отсюда деркаю с Землей,
может прибавить \vec{v} и отсюда \vec{v}
получаю $\vec{v} = \vec{U} - \vec{v}$ по его
50 м/с.

Ответ 50 м/с

5) Дано

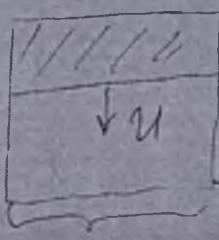
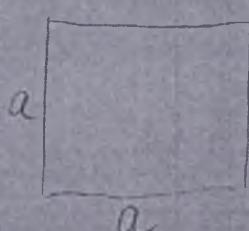
$$U = 10 \text{ м/с} = 0,1 \text{ м/с}$$

$$H = 60 \text{ м.}$$

$$a = 5 \text{ м}$$

$$V = ?$$

$$V = S \cdot t; S = a^2$$



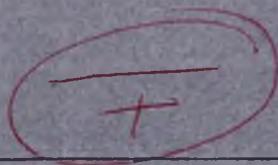
$$a - Ut$$

скорость падение кине-
тосты, также не как унара-
щая скорость: $v = \sqrt{2gh}$ Быстро.

$$V = S \cdot v \cdot t, \text{ где } S \text{ переходная}$$

$$S = a \cdot (a - Ut)$$

$$V = a \cdot (a - Ut) \cdot v \cdot t, \quad \text{и } ?$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Р11Ф01	Дистанционно, с использованием ВКС.
№ группы	Место проведения

DV86-47

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27111

ФАМИЛИЯ Михаев

ИМЯ Артём

ОТЧЕСТВО Александрович

Дата рождения 17.08.2003

Класс: 11

Предмет ФИЗИКА

Этап: Заключительный

Работа выполнена на 10 листах

Дата выполнения работы: 21.03.2021
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

Мар

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

DV86-47

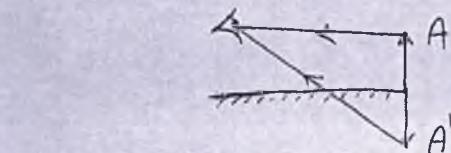


ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

51.

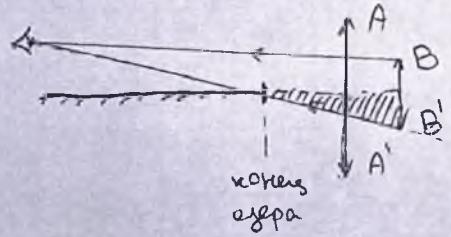
Дано:
фото

У камеры расположена над ней вода:



Изображение симметрично предмету

— над водой можно отыскать масштаб зеркала. ⇒ ход лучей — на рис.



Будет отыскаться область видимости;

Если предметы A и B в камеру попадут

попарно, то изображение A' будет "образом" низу — основание головы верхней

части, а B' от B' останется одна лишь г. В'.

~~Чужа берега сразу воспроизводится над водой, можно рассматривать ближние к ней объекты, и их отражения, потому будем рассматривать.~~

Чуть правее середины фотографии можно заметить два несимметричных дуги другу обтека, несмотря на то, что одни из них выше изображение другого в масштабе зеркала. Тенное мято, ближе к границе с водой, в верхней г. foto будто образует по сравнению с нижней — ровно чужа вышеописанного эффекта. В таком случае, нижней части foto, с необразованной погодой, ~~выше настороже~~ изображает настоящий лес, а верхней — его отражение на

над-ней водой.



52.

Дано:

 $d = 0,01 \text{ м}$ $V = 1000 \text{ В}$

$$I = 0,275 \mu\text{A} = \\ = 0,275 \cdot 10^{-6} \text{ А} = 2,75 \cdot 10^{-10} \text{ А}$$

 $r = ?$

Крайне мало: за время наблюдения, скорее всего, заряд обкладки понизился незначительно, значит, заряд q , перекосивший минимум от обкладки к обкладке, можно отыскать поставивши в течение времени. Удар катодом раз абсолютно неупругий, т.е. движение от одной обкладки к другой начиняется с нулевой начальной скоростью.



Рассмотрим время Δt ,
за к-е конденсатор разрядился
на sq . $I = \frac{sq}{\Delta t}$. За это время

минимум пересека заряд sq с $(+)$ обкладки на $(-)$. Сила тока разредкиобкладок понизилась незначительно, значит, заряд sq , перекосивший

минимум от обкладки к обкладке, можно отыскать поставивши

в течение времени. Удар катодом раз абсолютно неупругий, т.е.

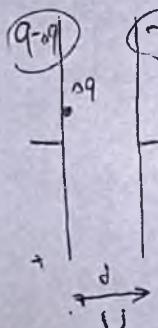
движение от одной обкладки к другой начиняется с нулевой начальной

скоростью.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Диски большие, значит, $d \ll \sqrt{S}$, поэтому поле $\frac{q}{S}$ диска будут считать одинаковыми. Рассл. частицу:



✓ Классическое движение: заряды обладают $-q$ и $-q$, а как только частица kommt влево ($+$), то заряд частицы $-q$, заряд \oplus обл. $-q-q$. Тогда траектория частицы линейная, заряды на дисках не меняются и поле внутри не меняется:

$$\text{1) } \sigma_1 = \frac{q-q}{S} \quad \text{2) } \sigma_2 = \frac{q+q}{S} \quad \rightarrow \quad E = \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2\epsilon_0} \quad (\text{поле до зарядов})$$

— направление указывает вверх. $E = \frac{1}{2\epsilon_0} \left(\frac{q}{S} + \frac{q}{S} - \frac{q}{S} \right) = \frac{q}{\epsilon_0 S} - \frac{q}{2\epsilon_0 S} = \frac{q}{\epsilon_0 S}$
при этом $V = Ed \Rightarrow V = \frac{q}{\epsilon_0 S} d$

Определение времени её движение. На частицу действует лишь сила со ст.нз. эл. поля:

$$\begin{aligned} \text{1) } \frac{dqE}{dt} &\Rightarrow dqE = ma, \text{ но } d = \frac{a_0 t^2}{2} \Rightarrow a = \frac{2d}{a_0 t^2} \Rightarrow \\ &\Rightarrow \frac{dq \cdot U}{d} = m \cdot \frac{2d}{a_0 t^2} \Rightarrow a_0 t^2 = \frac{2md^2}{U_{0q}} \Rightarrow a_0 t = d \sqrt{\frac{2m}{U_{0q}}} \\ \text{2) } \text{в это время: } &I = \frac{dq}{dt} \Rightarrow dq = I dt = I \cdot d \sqrt{\frac{2m}{U_{0q}}} \Rightarrow \sqrt{dq^2} = I d \sqrt{\frac{2m}{U}}. \end{aligned}$$

Частица — шарик.



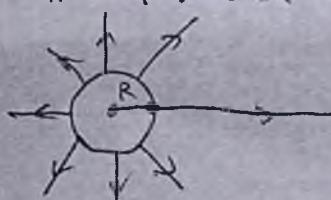
$$V = \frac{4}{3} \pi R^3, \rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{\frac{4}{3} \pi R^3} \Rightarrow \frac{U_{0q}^3}{2 I^2 d^2} = m, \text{ но частица}$$

— проводник с ёмкостью C :

при изменении заряда q это создаёт разность потенциалов ΔV по сравнению с ∞ углублений ($V=0$).

поле — конк. от r . т.е. расп. R и далее, дальше — поле нет, поэтому

$$\Delta V = qV_R - qV_\infty = \langle V_\infty = 0 \rangle = V_R = k \frac{q}{R} \quad \Rightarrow$$





→

$$\Rightarrow C = \frac{\Delta q}{\Delta \varphi} = \frac{\Delta q R}{k \Delta \varphi} = \frac{R}{k} = \text{const} E_0 R. \text{ Это значит, что}$$

при возрастании касательных сопротивлений и поглощении можно рассчитать:

 $C_{i;0}$ \downarrow
 $C_{i;0}$

⇒

 $C_{i;0} \Delta \varphi$ \downarrow
 $C_{i;0}$ при этом $C_{i;0}$:

$$\Rightarrow \nabla A \text{ и } E = \frac{\Delta \varphi'}{E_0 S} = \text{const}$$

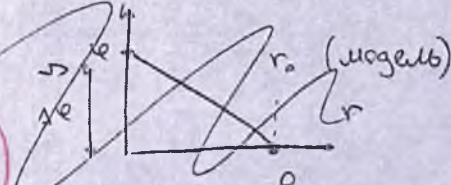
 \downarrow
 $\Delta \varphi$

$$\Rightarrow \varphi_A: E = \nabla A - \frac{\Delta \varphi}{dr}$$

 $\Delta \varphi'$

$$\Rightarrow dr = -E dr \Rightarrow r$$

$$\int d\varphi = -\frac{\Delta \varphi}{E_0 S} \int dr$$

 $\varphi(0)$ 

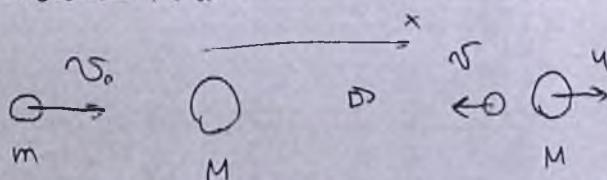
$$\Rightarrow \varphi_A - \varphi(0) = -\frac{\Delta \varphi'}{E_0 S}, \text{ но } \varphi_A \neq \varphi(0) = \varphi_0, \varphi_A = \varphi_\infty =$$

$$\Rightarrow \frac{\varphi_A - \varphi}{0 - \varphi} = \pm \frac{\Delta \varphi'}{E_0 S}$$

?? не ясно

53.

Рассмотрим абсолютно упругий центральный удар частиц массами m и M :



направление v вектора проекции на Ox будем считать v_x .

$$\text{ЗСЭ: } W_0 = \frac{m v_0^2}{2} = \frac{m v^2}{2} + \frac{M v_M^2}{2} \Rightarrow v_0^2 = v^2 + \frac{M}{m} v_M^2 \Rightarrow \cancel{A} \frac{m}{M} (v_0^2 - v^2)$$

$$\text{ЗСИ: } \text{ок: } m v_0 = m v_x + M v_M \Rightarrow v_0 = v_x + \frac{M}{m} v_M \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (v_0 - v_x) \frac{m}{M} = v_M \Rightarrow v_0^2 - v^2 = \frac{M}{m} \cdot \frac{m^2}{M^2} (v_0 - v_x)^2$$

$$\Rightarrow (v_0 - v_x)(v_0 + v_x) = \frac{m}{M} (v_0 - v_x)^2 \Rightarrow v_0 + v_x = \frac{m}{M} v_0 \Rightarrow$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$\rightarrow v_{x_0} = v_0 \left(\frac{m}{M} - 1 \right) = v_0 \left(\frac{m-M}{M} \right)$. Знак проекции зависит от знака массы частицы. Задача — замедление нейтрона, а не образование его генерализованной вспышки, поэтому члены с v_0 остаются, тем лучше выполняется задача. При этом $M \gg m$ всегда, т.к. M это масса единицы нейтрона (т.к. состоит из $u + u^*$ протонов), но в таком случае ~~некоторые~~ нейтроны ~~ударяются~~ ~~в~~ ~~стол~~ ~~стола~~ "расшариваются" генерализованные нейтроны с собой, но они уже замедляют движение полного потока этих частиц, т.к. направление остается. Проще говоря, при больших M все нейтроны просто останавливаются, но необходимо, лишь замедлить их движение.

$$\text{III} \quad \Delta V = \frac{m \bar{v}^2}{2} - \frac{m v_0^2}{2} \quad \rightarrow \quad \frac{\Delta V}{V_0} = \frac{m \bar{v}^2 - m v_0^2}{m v_0^2} = \frac{\bar{v}^2}{v_0^2} - 1,$$

$$\text{Hence } \frac{V^2}{S_0^2} = \frac{V_x^2}{S_0^2} = \left(\frac{m}{M}-1\right)^2 \Rightarrow \frac{\Delta W}{W_0} = \frac{m^2}{M^2} - 2\frac{m}{M} + 1 - 1 = \cancel{m}(m-1) = \frac{m^2}{M^2} - 2\frac{m}{M}.$$

$$\frac{M}{\mu} = \mu \rightarrow \frac{M}{\mu_0} = \frac{\mu_0}{\mu^2} - \frac{1}{\mu^2}$$

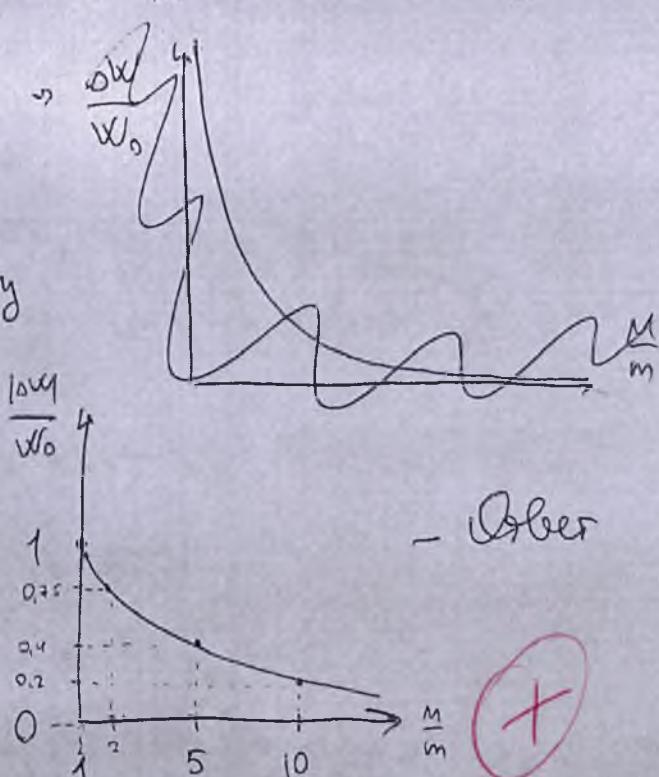
SW - южные окраин.

hog nosed snake with red belly

owl:

$$\frac{|\Delta x|}{x_0} = 2 \frac{m}{M} - \frac{m^2}{M^2}$$

$$(T.K. \frac{M}{m} \geq 1, a \text{ 为正数} \\ m \neq 0) \quad 2\frac{m}{M} - \frac{m^2}{M^2} > 0$$





Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27111

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ

DV86-47

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

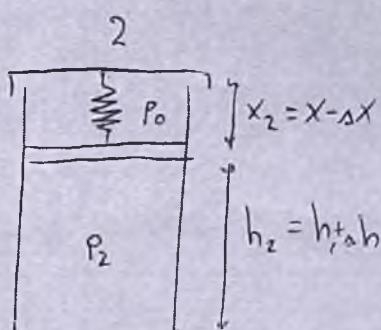
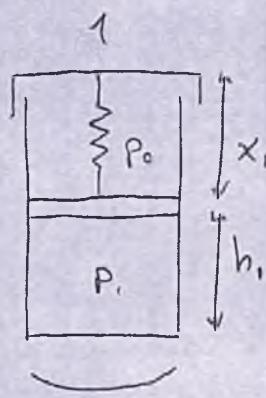
54. Дано:

$$A = 1; Q = 760 \text{ Дж}$$

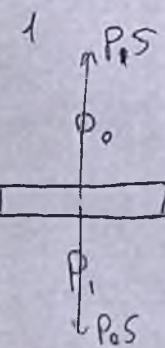
$$k = 3$$

$$V \rightarrow 2V; P \rightarrow 3P$$

Чему?



- Исследование, что $\Delta h = x$ — на сколько поднялся поршень, на сколько же сжалось пружина. Пусть P_0 — нач. давл.

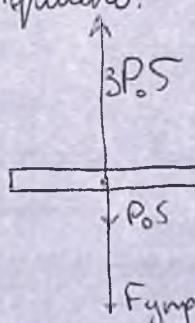


$$P_1 S \quad \text{или} \quad P_1 S = P_0 S$$

$$P_1 = P_0$$

$$P_2 = 3P_1 = 3P_0$$

(пружина несет.
 $\rightarrow F = 0$)



$$\rightarrow 3P_0 S = P_0 S +$$

$$+ F_{spring}$$

$$\rightarrow 2F_{spring} = k_0 x,$$

здесь k_0 — жесткость
пружины

$$\rightarrow k_0 x = 2P_0 S.$$

- Уравнение Бланфорта-Менделеева:

$$P_1 \cdot S h_1 = \partial R T_1; P_2 \cdot S h_2 = \partial R T_2. \text{ При этом } V_1 = V_2 = 2V_1$$

$$\rightarrow S h_2 = 2S h_1 \rightarrow h_2 = 2h_1, \text{ но } h_2 = h_1 + \Delta h \rightarrow \Delta h = h_1 = x$$

$$\rightarrow 2P_0 S = k_0 x.$$

$$\bullet Q = \Delta U + A \cdot \frac{2}{3} \Delta V = P_2 V_2 - P_1 V_1 = 3P_0 \cdot 2V_1 - P_0 \cdot V_1 = P_0 V_1 (6-1) = 5P_0 V_1 = 5P_0 S h_1$$

$$A = \int P dV \approx F_{spring} \cdot \Delta h = \frac{3P_0 S + P_0 S}{2} \cdot \Delta h = 2P_0 S h_1$$

$$\rightarrow Q = 7P_0 S h_1, \frac{3}{2} \cdot 5P_0 S h_1 + 2P_0 S h_1 = \frac{19}{2} P_0 S h_1$$

$$\cancel{W_k} \frac{k_0 x^2}{2} \cancel{\left(\frac{k_0 x}{2}\right)^2} = \cancel{\frac{1}{2} P_0^2 S^2} \cancel{\left(\frac{k_0 x}{2} \cdot x\right)^2} \cancel{\frac{2P_0 S h_1}{2}} \cancel{\frac{P_0 S h_1}{2}} \cancel{Q}$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

$$W_k = \frac{k_0 x^2}{2} = \frac{k_0 x \cdot \alpha x}{2} = \frac{2P_0 S}{2} \cdot \alpha x = P_0 S h_i = \frac{20}{19} Q = \frac{20}{19} \cdot 760 \text{Дж},$$

$$\text{но } 760 = 19 \cdot 4 \cdot 10 \Rightarrow W_k = \frac{20}{19} \cdot 19 \cdot 4 \cdot 10 \text{Дж} = 800 \text{Дж}$$

Ответ: $W_k = \frac{20}{19} Q = 800 \text{Дж}$

X Не учтено
изменение в работе
коэффициентов

25. Дана:

$\Gamma_{\text{д}}$

$n=24$

$B=1 \text{ Тл}$

$R=3 \text{ Ом}$

$$I=120 \frac{\text{В}}{\text{мин}} = 2 \frac{\text{В}}{\text{с}} = 2 \text{ А}$$

$N=10$

$L=1 \text{ м}$

На напряжение на выходе забытое значение

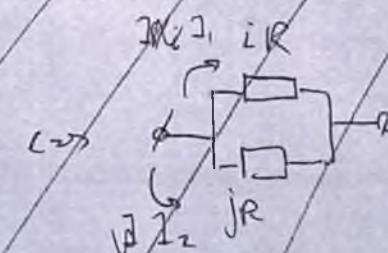
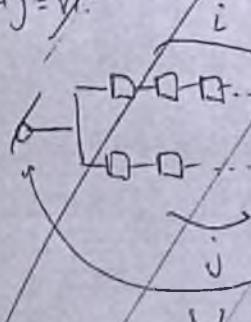
Напряжение на выходе определяется 2мя квадратичными факторами:

- Варикосное подавление выходных импульсов
- изменение времени

$U_{\text{выход}}$? Будем рассмотреть как ЭЛТ с ~~нагрузкой~~ напряжением

Учтём подавление и генерацию контактов, для этого будем делить всю схему на 2 участка: пусть в середине в рамке. Внутри - J.

$$i+j=J$$



$$V = I_1 \cdot iR = I_2 \cdot jR,$$

$$I_1 + I_2 = I.$$

$$I_1 = I_2 \cdot j_i \Rightarrow I_2 \left(1 + \frac{j}{i}\right) = I = \text{const}$$

$$V = I_2 jR = I jR \quad \frac{1}{i+j} = I jR \quad \frac{i}{i+j} = \frac{i}{i+j} jR = \frac{i}{i+j} jR - \text{max},$$

но конструируем

$$\begin{cases} i+j - \text{max} \\ i+j = \text{const} \end{cases}$$

$i, j - \text{max}$, но, как
показано, это $\Leftrightarrow i=j=\frac{h}{2}$,

т.е. выходные импульсы необходимо подавлять друг напротив
затухания.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Задача решена на реальном быле корректной

Рассмотрим рамку: $U_{\text{max}} \rightarrow \Sigma_{\text{max}}$ (индукции в симметрии по модулю одна в пределах θ рамки).

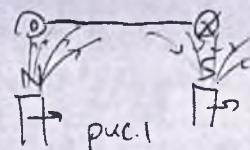
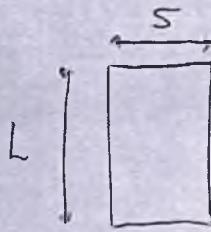


рис.1

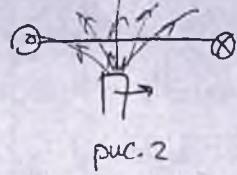


рис.2

$$\text{На рис. 1: } P = B \cdot S \cdot L \quad \alpha = \frac{2\pi}{2n} = \frac{\pi}{12} \quad \Rightarrow \quad S^2 = 2R^2(1-\cos\alpha) = 2R^2 \left(1 - \cos \frac{2\pi}{n}\right)$$

$$\cos \frac{\pi}{12} \neq: 2 \sin \frac{\pi}{12} \cos \frac{\pi}{12} = \sin \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2} \quad \Rightarrow \quad \sin \frac{\pi}{12} \cos \frac{\pi}{12} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \cos^2 \frac{\pi}{12} \left(1 - \cos^2 \frac{\pi}{12}\right) = \frac{1}{16} \quad \Rightarrow \quad 16 \cos^2 \frac{\pi}{12} - 16 \cos^4 \frac{\pi}{12} = 1$$

$$\Rightarrow \cos^4 \frac{\pi}{12} - \cos^2 \frac{\pi}{12} + \frac{1}{16} = 0 \quad \Rightarrow \quad \cos D = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4} \quad \Rightarrow \quad \cos^2 \frac{\pi}{12} = \frac{1 \pm \sqrt{3}}{2},$$

$$\text{но } \cos^2 \frac{\pi}{12} < \frac{1}{2} \quad \Rightarrow \quad \cos^2 \frac{\pi}{12} = \frac{1 - \sqrt{3}/2}{2} \quad \Rightarrow \quad \cos \frac{\pi}{12} = \sqrt{\frac{1 - \sqrt{3}/2}{2}}$$

$$\Rightarrow S = R \sqrt{2 \left(1 - \sqrt{\frac{1 - \sqrt{3}/2}{2}}\right)}.$$

На рис. 1 и 2 видно, что полюс индуктивное изменяется во времени, когда магниты находятся в положении 1, потому U_{max} в этот момент ($|B_1| = |\dot{B}|$). $\Phi = N \cdot \vec{B} \cdot L S \cdot \vec{t}$

В: будем считать (для простоты), что это изменяется линейно

в полож. 1 до полож. 2. Тогда за время T_1 , за которое магнит успел пройти $\frac{1}{2n}$ часть оборота, (т.е. повернувшись на $\frac{\pi}{n}$),

индуктивное изменение от 0 (рис.1) до B (рис.2) —

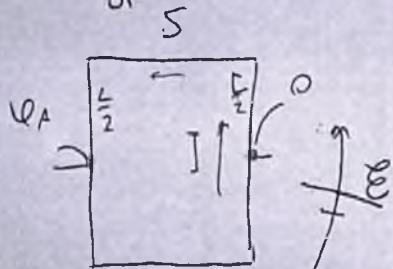
$$\dot{B} = \frac{\Delta B}{T_1} = \frac{B}{\frac{T}{2n}} \quad \text{но } T_1 = \frac{T}{2n} = \frac{1}{2n} \quad \Rightarrow \quad \dot{B} = 2nB.$$

$\rightarrow \Sigma = 2nNLS\dot{B}$. — выражение во всем контуре ЭДС индукции.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Концепт: ~~Баланс~~, \Rightarrow Прябог не мініміце: $f = \text{const} \rightarrow$



→ есть X — одинакое у сопротивление.
($R_{\text{на}} = \text{ег. gn. проводника}$)

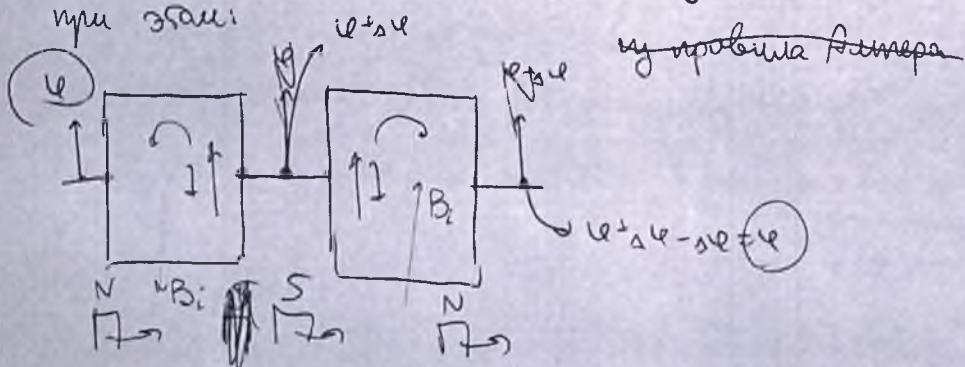
~~При~~ Вс Всновнъмъ методъ
члвческъ натурализъ.

$$W_A = -1 \cdot \lambda (L+5) + 0.1 \cancel{W}, \text{ so } E = 2L(L+5)\lambda - \cancel{A}.$$

(ЭДС индуцирует вспомогательное напряжение на генераторе в данном случае) $\rightarrow \Psi_A = -\frac{E}{z}$, поэтому $\alpha = \ln NLSB -$

последовательно ~~в~~ $\frac{m}{g}$ градусов вправо.

при этом:



Поскольку морские ягоды имеют в таком порядке,

направлены киркулесчи тока в рамках реформы,

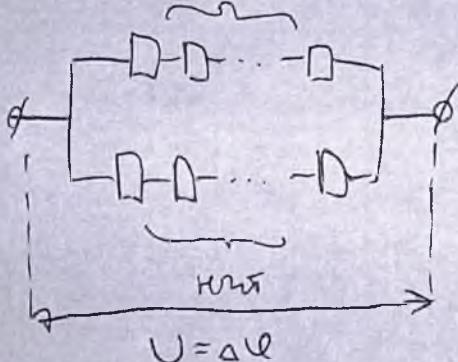
и, используя МЧР, мы получим, что разность потенциалов ψ постоянна, одновременно для отрицательных

(а значит, A чётное кв.вое) решетки, равна 0. Но если D нечётный, то $\det A$ кв.вое решетки равно $\det A = \ln NLSB$, поэтому поделить наружку необходимо так, чтобы $\det A$ кв.вое было чётное решетки. Ввиду чётности кв.вое решетки в стадии это возможна для обеих II частей решетки (поделить 2 вибратора, или разбиваем сеть на 2 II участка, содержит i и $n-i=2n-i$ решетки, но ~~если~~ их кв.вое на участках —



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

числа одной четверти: $i_{\frac{1}{2}} = -i_{\frac{3}{2}} = 2U - i$). Тогда:



Максимальное напряжение на выходе — скажем:

$$\begin{aligned} U_{\text{макс}} &= \Im n N L B R \sqrt{2 - 2 \cos \frac{2\pi}{3}} = \\ &= 2 \cdot 240 \cdot 3 \sqrt{2 \left(1 - \sqrt{\frac{1 + \sqrt{3}/2}{2}}\right)} = (\sqrt{3} \approx 1,7) = \\ &= 6 \cdot 240 \sqrt{2 \left(1 - \sqrt{0,075}\right)} = 6 \cdot 240 \cdot 1,4 \sqrt{1 - \frac{5}{10} \frac{\sqrt{3}}{B}} = \end{aligned}$$

$$= 6 \cdot 240 \cdot 1,4 \sqrt{0,15} = 6 \cdot 240 \cdot \frac{14}{100} \sqrt{3} \cdot \sqrt{5} B \approx 6 \cdot 24 \cdot 14 \cdot 1,7 \cdot 2,2 B =$$

$$= \frac{1}{100} (6 \cdot 336 \cdot 1,7 \cdot 2,2 \cdot 17 \cdot 22) = \frac{(6 \cdot 336 \cdot 374)}{100} =$$

$$336 \cdot 374 = (300+36)(300+4) = 90000 + 300 \cdot 110 + 36 \cdot 74 = 90000 + 33000 + 2736 + 272 = 123000 + 2592 + 72 = 125664 \rightarrow$$

$$\rightarrow U = \frac{125 \cdot 6 \cdot 1000 + 600 \cdot 6 + 60 \cdot 6 + 24}{100} = \frac{750000 + 3984}{100} \approx \frac{754000}{100} =$$

$$= 7,54 \text{ кВ}$$

$$\text{Ответ: } U = \Im n N L B R \sqrt{2 - 2 \cos \frac{2\pi}{3}} \approx$$

$\approx 7,5 \text{ кВ}$

(+)

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

P9F04	Республика Башкортостан, с исполнением ВКС
№ группы	Место проведения

IK30-32

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 24091

ФАМИЛИЯ Мухаметшин

ИМЯ Ранин

ОТЧЕСТВО Ильдарович

Дата рождения 20.04.2005

Класс: 9

Предмет Физика

Этап: Заключительный

Работа выполнена на 8 листах

Дата выполнения работы: 21.03.2021
(число, месяц, год)

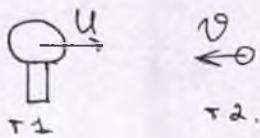
Подпись участника олимпиады: Му

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



№2.

↑

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

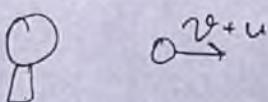
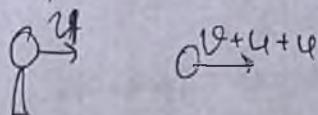
Остановили тело 1 (ракетку).

Монга

 $v+u$
 $\leftarrow \Theta$ т. 2 движется со $\vec{v}_{\text{отн}} = \vec{v} + \vec{u}$

$v_{\text{отн}} = v + u$.

2

После упругого столкновения тело 2
продолжает двигаться со скоростью $v+u$
(от т. 1)Вернулся на Землю. ⇒ Приводит обратно
все к началу \Rightarrow  $\Rightarrow v+2u$ скорость велана.

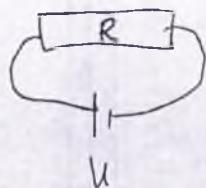
$10 \text{ м/c} + 2 \cdot 30 \text{ м/c} = 40 \text{ м/c}$

Ответ: 40 м/c.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

N3.



$$R = \rho \frac{l}{S}, \text{ где } \rho - \text{удел. сопротивление.}$$

Напомним, что если мы хотим
увеличить $t_{\text{н}} - t_{\text{н}} = \alpha t$ за время τ

в n раз, то нам надо отдать $b \cdot n$
раз большее тепло за время τ .

$$P = \frac{Q}{\tau} = \frac{C_m m_0 \alpha t}{\tau}$$

П.к. это резистор по своей сути, то

$P = \frac{U^2}{R}$, где $U = \text{const.} \Rightarrow$ если хотим
убед. P , то надо уменьшить R .

$$\underline{P_1 = 4P_0 - \frac{\frac{U^2}{1}}{R}}$$

+

~~$$R_1 = \frac{1}{4} R = \rho \frac{l_1}{S}, \rho = \text{const} \quad S = \text{const} \Rightarrow l_1 = \frac{1}{4} l$$~~

Перепроверка через α .

~~$$Q_1 = C_m m_1 \alpha t_1$$~~

$$\boxed{\frac{l_0}{m_0, R_0}} P_0 \quad \alpha t_1 = \frac{Q_1}{C_m m_1} \cdot \frac{P_0 \cdot \tau}{C_m m_0}$$

$$\boxed{\frac{l_1}{m_1, R_1}} P_1 \quad \alpha t_1 = \frac{Q_1}{C_m m_1} = \frac{P_0 \cdot \tau}{C_m m_0}$$

$$\alpha t_1 = 4 \alpha t_0$$

$$\frac{4P_0}{m_0} = \frac{P_1}{m_1} \quad ; \quad P_1 = \frac{U^2}{R_1}$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

$$\frac{4 \frac{U^2}{R_0}}{m_0} = \frac{\frac{U^2}{R_1}}{m_1}$$

$$\frac{4}{m_0 R_0} = \frac{1}{m_1 R_1}; \quad R_i = \rho \frac{l_i}{S}$$

$$\frac{4}{m_0 l_0} = \frac{1}{m_1 l_1}; \quad m_i = l_i \cdot \lambda, \quad \text{где } \lambda - \text{инерциальная масса} \\ (\text{т.к. сопротивление однород.})$$

$$\frac{4}{l_0^2} = \frac{1}{l_1^2}$$

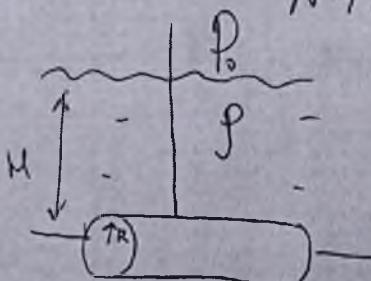
$$l_1^2 = \frac{l_0^2}{4} \Rightarrow l_1 = \frac{l_0}{2}$$

$$\begin{array}{c} l \\ \boxed{\frac{1}{2}m} P \\ \frac{1}{2}l \end{array} \quad \Delta t = \frac{P\tau}{c_{um} m} \quad \Delta t_1 = \frac{2P\tau}{c_{um} \frac{1}{2}m} = 4 \frac{P\tau}{c_{um} m}$$

$$\boxed{\frac{1}{2}m} 2P, \text{т.к. } P \propto \frac{1}{l}$$

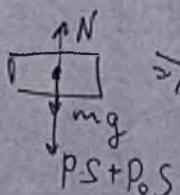
Ответ: l в 2 раза уменьшить.

N4.



1. Нем подтеканий $\Rightarrow F_A = 0$.
 2. В момент, когда труба приподнимается
- $$\left\{ \begin{array}{l} N=0 \\ F_A=0. \quad (\Delta t \rightarrow 0) \end{array} \right.$$

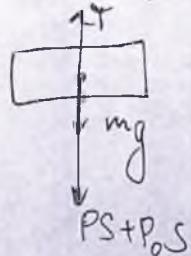
Рассставим силы на трубу без края.



\Rightarrow чтобы приподнять, надо "зашемить" N на силу тяги.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



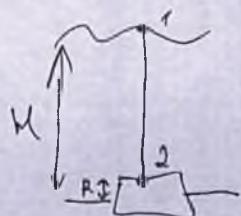
(все-таки тяжёлое надо в памятью носи)

$$\sum F_i = 0. \text{ (только машина подниматься)}$$

$$\Rightarrow T = mg + PS + P_0 S$$

$$P = P_2 - P_1 = \rho g (H - R)$$

$$S = \pi R \cdot L.$$



$$\bigcirc C = 2\pi R \Rightarrow \bigcirc \frac{1}{2} C = \pi R.$$

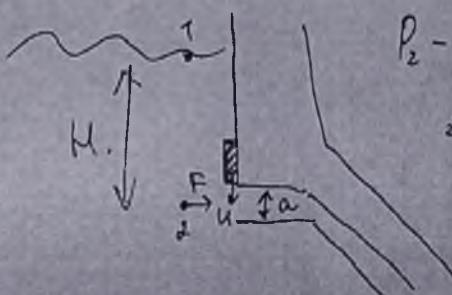
$$\bigcirc \begin{array}{c} \text{H} \\ \swarrow \quad \searrow \\ \text{---} \end{array} \quad S = \pi R \cdot L.$$

$$T = Mg + \pi RL (\rho g H - \rho g R + P_0)$$

возможно $R \ll H$, тогда $\cancel{\rho g R}$,
но рисовать не буду.

Ответ: $Mg + \pi RL (\rho g H - \rho g R + P_0)$

15
+



$$P_2 - P_1 = \rho g H$$

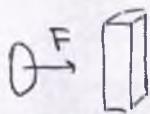
\Rightarrow 1 + 2 силье F , ~~замедляющие~~
замедливают F

$$\text{тогда } F = \rho g H S$$

$$S = a^2$$

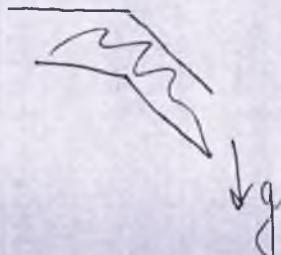


ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



ускорение поступательное бьет

$$a_1 = \frac{F}{m} = \frac{\rho g M a^2}{\rho V_0} = g \frac{M a^2}{V_0}$$



$a_1 = g$, т.к. бьет идеальна
и нерасщепима
и т.д.

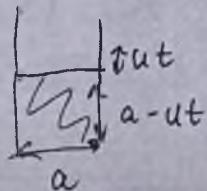
б кому же g ?

значит бьет тоже.

$$V_0 = Ma^2 \text{ (без заслона).}$$

Теперь все есть потеря.

$$V_0 = HS, \text{ но } S \neq \text{const.}$$



$$S = a(a - ut)$$

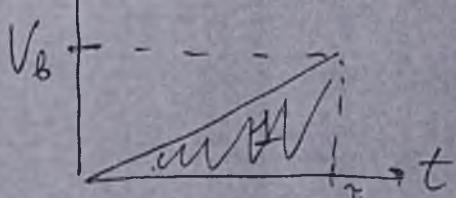
$$V_{\text{потеря}} = V_0 - V_H = Ma^2 - Ma^2 t \epsilon - Ma^2 = \\ = - Ma^2 t \epsilon.$$

$V_{\text{потеря}} \propto t$, т.к. $M, a, \epsilon - \text{const.}$

$V_{\text{потеря}}$ в начале = 0

в конце = V_0 .

$\Delta V_{\text{потеря}}$



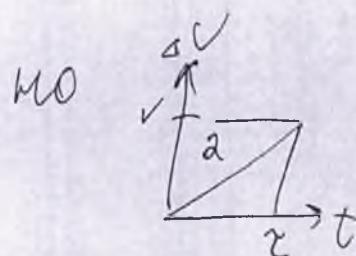
t - всего времени

Δt - потерянное
всего



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

⇒ не будь засыпка, то поступило бы
 $V_0 \cdot \gamma$. (просто изначально $V_0 = Ma^2$
тако записано как



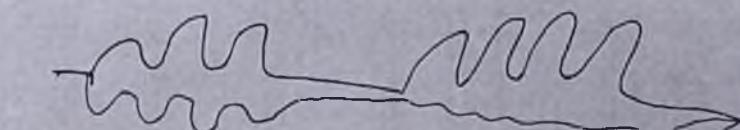
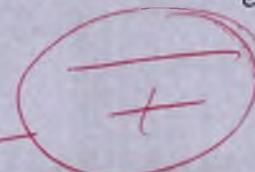
$\Delta 2$ показывает,
сколько на самом
деле
поступило вагон

$$\gamma = \frac{a}{u} = \frac{50\text{м}}{1\text{м/c}} = 50\text{c}. \quad \left| \frac{1}{a} V_0 \gamma = \frac{1}{a} \cdot Ma^2 \cdot 50\text{c} = 250 \cdot 60\text{м} \cdot 25 \frac{\text{м}^2}{\text{с}} \right.$$

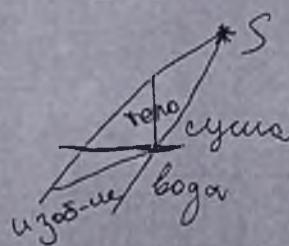
$$= 37500 \text{ м}^3$$

Ответ: ~~37500 м³~~

N1.



вода снизу, т.к. поверху есть еще деревья
на заднем ~~все~~ фоне. Они один раз
только изображены.

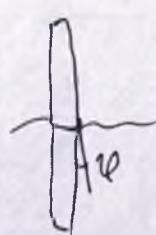


будем просто тень,
если вода
дальше
от берега.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

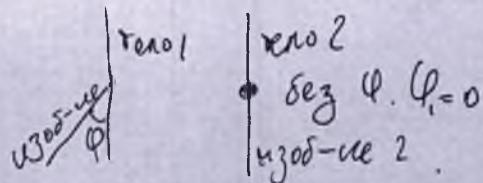
одно дерево изоб-ся так:



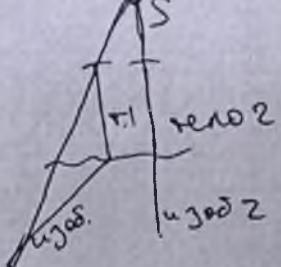
под углом φ к нормал.

$$\varphi \rightarrow 0.$$

если вообразить,
что φ бывает,
то

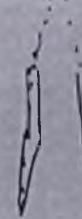


также бывает изоб-ие



так:

здесь φ меньше или
равен всем



по центру рисунка 3 дерева.

самые над средним (то, что посеред)
и левее правого.



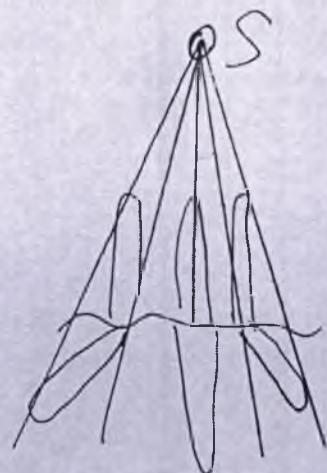
Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27091

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇒

IK30-32

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



Ответ: сверху.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

P10F03

Балаково,
с использованием ВИС

№ группы

Место проведения

BE36-41

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант № 2701

шифр

ФАМИЛИЯ

Коновалов

ИМЯ

Павел

ОТЧЕСТВО

Альбертович

Дата
рождения

15.04.2004

Класс: 10

Предмет

Физика

Этап: Заключительный

Работа выполнена на 4 листах

Дата выполнения работы: 21.03.2021

(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27101

шифр, не заполнять

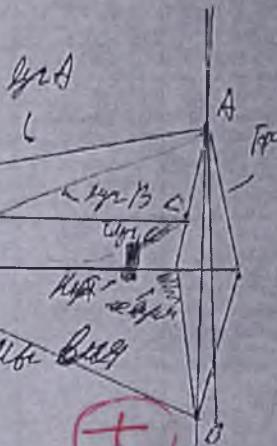
BE36-11

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

N1

Для задачи нарисуйте схему:

~~До фотографии с вершины горы
доходят две лучи
как луч
луч A - луч, по которому объект не виден
видимое изображение есть.~~

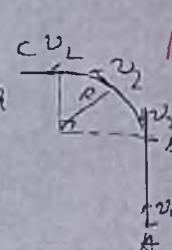


(+)

Наивысшая точка находится на краю горы, перекрывает ряд холмов, в первую очередь те, которые стоят перед ней, поэтому гора в отдалении будет выглядеть меньше, чем реальная. Мы можем это видеть и на рисунке: гора стоит первая, она выше.

N2

Помогите купе машине въехать краем на:

AB - от перпендикуляра v_1 до v_2 , чтобы встать в краемBC - сам краем с помощью
скорости v_2 с радиусом R  v_1 - минимальная скорость \Rightarrow

$$t_1 = t_{AB} = \frac{v_1 - v_2}{F_{tp}}$$

 F_{tp} - постоянство, то из условия или massa авто \propto площадь.

Лист 01 из 04



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27101

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ

BE36-41

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Допишем уравнение движения относительно центрального АБ:

$$\frac{v_1 - v_2}{a_{AB}} = t, \Rightarrow t_1 = \frac{(v_1 - v_2) m}{F_{IP}}$$

и для дуги BC:

$$\omega = \frac{v_1}{R} \quad t_{BC} = \frac{d}{\omega} = \frac{d R}{v_1}$$

Допишем центростремительное ускорение:

$$a_T = \frac{v_1^2}{R} = \frac{F_{IP}}{m} \Rightarrow F_{IP} = \frac{v_1^2 m}{R}$$

также не забываем:

$$t_1 + t_{BC} = t$$



Чтобы упростить, используя геометрическое место, получим, что:

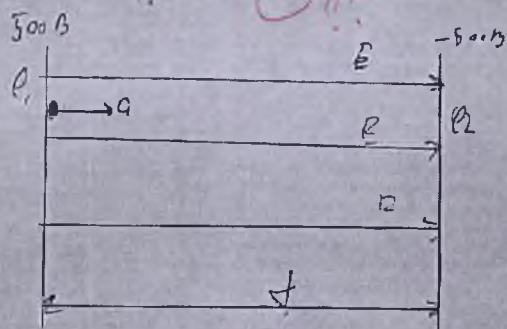
$$t_1 = t \left(\frac{v_1 - v_2}{v_1 + d v_2 - v_2} \right) = 10 \text{ с.} \cdot \left(\frac{360 \pi}{40 + \frac{\pi}{2} \cdot 10 - 30} \right) = \frac{100}{10 + 5 \pi} \approx 1,15 \text{ с.}$$

Отсюда: Из выражения $t_1 = 1,15 \text{ с.}$ видно, что движение имеет физическая скорость. $\sqrt{5}$ Последнее можно писать так же, но получится, что движение по кругу, а скорость $-v \Rightarrow$

$$t_1 - t_2 = v$$

$$2t_1 = v \Rightarrow t_1 = \frac{v}{2} = 500 \text{ В}$$

$$t_2 = t_1 - t = \frac{v}{2} = 500 \text{ В}$$



Лист 02 из 04



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27101

BE36-41

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Жарки сидят между шахматами и пересекут зеркальце седло; Движущиеся по нему, в конечном получат удовольствие от шахматы.

Заряды движутся между, когда конечный шарик скажет рабочим комбинацию шахматы.

$$P_{sh} = \frac{KQ}{R_{sh}} = P_1 = 500 \text{ Вт}, \text{ где } q - \text{ заряд, конечный шарик.}$$

Заряд движется медленно, чтобы удавалось изучение тонкостей.

Перевод шара вправо расстояние δ до другого шахматы не более $t \rightarrow$

$$I = \frac{q}{t} \quad (\text{здесь зеркало проходит через конденсатор})$$

В конденсаторе шахматы получается электрическое поле $E = \frac{U}{d} \rightarrow$ Сила действующая на шахматы:

$$F = \frac{Uq}{d}, \text{ где её значение } Q = \frac{Ud}{m}$$

Он получит разогнание δ с ускорением $a \Rightarrow$

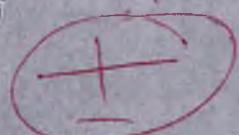
$$t = \frac{q}{I} = \sqrt{\frac{2d}{a}}, \quad q = \frac{T_1 \cdot R_{sh}}{k} = \frac{UR_{sh}}{2\pi} \quad (\text{см. выше})$$

$$\frac{UR_{sh}}{2\pi I} = \sqrt{\frac{2d \cdot m \cdot 2\pi}{U \cdot UR_{sh}}}$$

$$\frac{U^2}{4\pi d I} = \sqrt{\frac{m k}{T_{sh}^2}}$$

$$\frac{U^2}{4\pi d I} = \sqrt{\frac{m k \cdot \frac{4}{3}\pi}{V_{sh}}}, \text{ где } V_{sh} = \frac{4}{3}\pi r_{sh}^3 - \text{объем шара}$$

$$\frac{U^2}{4\pi d I} = \sqrt{r_{sh} \frac{4}{3}\pi} \Rightarrow P = \frac{3U^4}{64\pi^3 d^2 I^2 \cdot \pi} \approx ?$$





Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27101

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ

BE36-41



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

В.5. Эта схема будет изображена, и в ней должны быть
адекватно отражены условия оценки концепции

N³

Энергия при нагревании подогрева та, что передана винтаж-
крем энергией газа, концепциейную энергию горения и
вращения:

$$Q = \Delta U + Mg \Delta l + \frac{U_1 \Delta l^2}{2}$$

Одни газ в сжатии фактически был, а его плоды
не сжимались \Rightarrow
 $U = S \cdot e$ $U_1 = 2U = 2l \cdot S \Rightarrow \Delta l = 7l - l = 6l$

Первый концепция в этом согласия, различи-
лись, действующие на него:

$$1) Mg = (P - P_A) \cdot S, \text{ где } M - \text{ масса газа, } P - \text{ атмосферное}$$

$$2) Mg + Ne = (P - P_A) \cdot S, \text{ где } N - \text{ масса газа}$$

При рассмотрении данных концепций-концепции для своих
сугубов:

$$\rho V = \rho R T_0 \Rightarrow T_0 = T; T_1 = 6T \Rightarrow \Delta T = 5T$$

$$6\rho V = \rho R T_1$$

$$\Delta U = \frac{3}{2} \rho R \Delta T = \frac{3}{2} \rho R \cdot 5T = \frac{15 \rho V}{2}$$

(~~F~~)

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Р10Ф041 Дистанционно, с
использованием ВКС
№ группы

Место проведения

BE71-55

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № _____

ФАМИЛИЯ ОСИПОВ

ИМЯ АНДРЕЙ

ОТЧЕСТВО АЛЕКСЕЕВИЧ

Дата
рождения 28.09.2004

Класс: 10

Предмет ФИЗИКА

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 7 листах

Дата выполнения работы: 21.03.2021
(число, месяц, год)

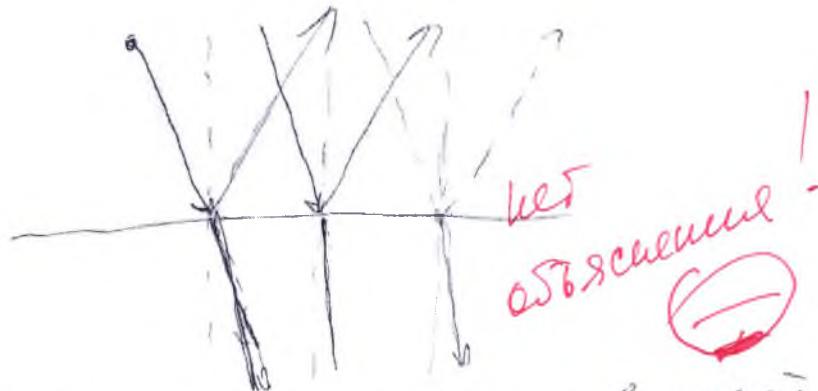
Подпись участника олимпиады: Андрей

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

N1



Т.к можно заметить что на верхней части рисунка расстояние от вершины до подножия больше, чем расстояние в нижней части рисунка от вершины до подножия, то отложение находится в нижней части рисунка, т.к часть лучей проходит и как кажется, что расстояния меньше.

Ответ: в нижней части рисунка.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Решение:

$$\alpha = 30^\circ$$

$$v_1 = 40 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_2 = 30 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$t = 10\text{с}$$

$$t_1?$$

№2

Решение



Т.к время t -мин. \Rightarrow радиус кривизны R неизвестен
должен быть минимален \Rightarrow автомобиль может
богаты с тректором $\Rightarrow v_{\text{авт}} - \text{нижнее ограничение}$

Т.к вдогонку скорость $v_2 = 30 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ \Rightarrow это скорость
отлично, чтобы пройти \Rightarrow можно нажать
брake, когда скорость станет равной $v_2 = 30 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

$$m(v_2 - v_1)t = F_{\text{тр}}$$

$$m(v_2 - v_1)t = \mu mg$$

$$(v_2 - v_1)t = \mu g$$

$$\mu = \frac{(v_2 - v_1)t}{g}$$



$$F_{\text{тр}} = may$$

$$\mu g = \frac{v^2}{R}$$

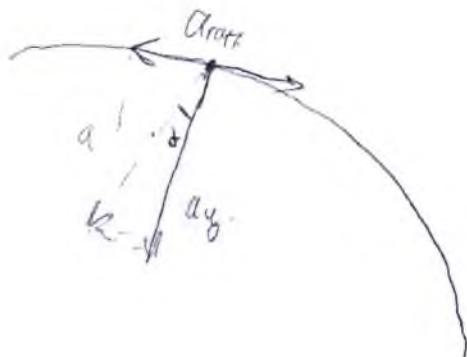
$$R = \frac{v^2}{\mu g}$$





ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

N2 (продолжение)
Значит пока скорость не станет равной $30 \frac{м}{с}$ нужно
быть готов, чтобы машина не выскользнула.



$$ma = F_D \cdot \cos \alpha$$

$$\sqrt{a_{tan}^2 + a_y^2} = Mg \cos \alpha$$



$$\sqrt{a_{tan}^2 + a_y^2} = Mg \frac{a_y}{\sqrt{a_{tan}^2 + a_y^2}}$$

$$a_{tan}^2 + a_y^2 = \mu g a_y$$

$$a_{tan} = \sqrt{Mg \frac{v_i^2}{R} - \left(\frac{v_i^2}{R} \right)^2} = \sqrt{\frac{v_i^2}{R} (Mg - \frac{v_i^2}{R})} = 0,38 \frac{m}{s^2}$$

$$t_1 = \frac{v_2 - v_1}{a_{tan}} = ? \text{ с}$$



Ответ: $t_1 = ? \text{ с}$.



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: _____

шифр, не заполнять! ⇒

BE71-55

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справаДано:
 $l = 250 \text{ м}$
 $a = 25 \text{ м}$
 $h = 60 \text{ м}$
 $P = 1000 \frac{\text{кВт}}{\text{м}^3}$
 $m_{\text{нн}} = ?$

№3

$$V = l \cdot h \cdot a = 375000 \text{ м}^3$$

$$m_b = PV = 375000000 \text{ кг}$$

$$m_{\text{нн}} = m_b = 375 \cdot 10^6 \text{ кг.}$$

(Г)

$$\text{Ответ: } m_{\text{нн}} = 375 \cdot 10^6 \text{ кг.}$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: _____

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ ⇒

BE71-55

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

данные:

$$Q = 700 \text{ дж}$$

$$V_2 = 2V_1$$

$$P_2 = 3P_1$$

$$W_n - ?$$

1)



2)



Д/З № 3. Ньютона

$$1) Mg = P_1 S$$

$$2) Mg + k\Delta l = P_2 S$$

$$P_1 S + k\Delta l = 3P_1 S$$

$$k\Delta l = 2P_1 S$$

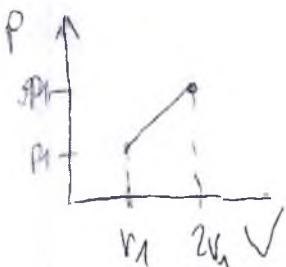
$$k\Delta l^2 = 2P_1 V_1$$

$$\frac{k\Delta l^2}{2} = P_1 V_1$$

$$W_n = \frac{k\Delta l^2}{2} = P_1 V_2$$

Первый З-й гермодиаграммы

$$Q = A \cdot F \Delta l$$



$$A = \frac{3P_1 + P_2}{2} \cdot (2V_1 - V_1) = \\ = 2P_1 V_1$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

N4. (продолжение)

$$\Delta U = \frac{3}{2} (p_2 V_2 - p_1 V_1) = \frac{3}{2} \cdot 5p_1 V_1 = 7,5p_1 V_1$$

$$Q = \Delta U + A = 7,5p_1 V_1$$

$$p_1 V_1 = \frac{Q}{7,5}$$

$$W_n = \frac{Q}{7,5}$$

(+)

$$W_n = 80 \text{ Дж}$$

$$\text{Ответ: } W_n = 80 \text{ ДЖ.}$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

$$\begin{aligned}
 &\text{дано: } U = 1000 \text{ В} \\
 &I = 0,275 \text{ А} \\
 &d = 0,06 \text{ м} \\
 &\underline{P = ?}
 \end{aligned}
 \quad
 \begin{aligned}
 R &= \frac{U}{I} \quad ; \quad R = \frac{P}{S} \\
 E &= \frac{U}{d} \\
 Eq &= m \cdot a \\
 \cancel{q = F} \\
 I &= \frac{q}{t}
 \end{aligned}$$

Что?

$$\frac{U}{d} \cdot It = m \cdot a$$

$$\frac{U}{d} \cdot I \cdot t = m \cdot \frac{at}{t} \quad \text{?} \quad V_{\text{спр}} - ?$$

$$P = \frac{m}{V}$$

$$V_{\text{шара}} = \frac{4}{3} \pi R^3$$

$$P = 2700 \frac{\text{Н}}{\mu\text{м}^3}$$

$$\text{Ответ: } P = 2700 \frac{\text{Н}}{\mu\text{м}^3}$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

P10F03

Дистанционно,
с использованием ВКС

№ группы

Место проведения

BE36-37

Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № _____

ФАМИЛИЯ

Токсак Толосин

ИМЯ

Гавель Гавел

ОТЧЕСТВО

Ильин Ильин

Дата
рождения

02.11.2004

Класс: 10

Предмет

Рисунок

Этап: Замощительный

Работа выполнена на

5 листах

Дата выполнения работы: 21.03.21

(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

BE36-37

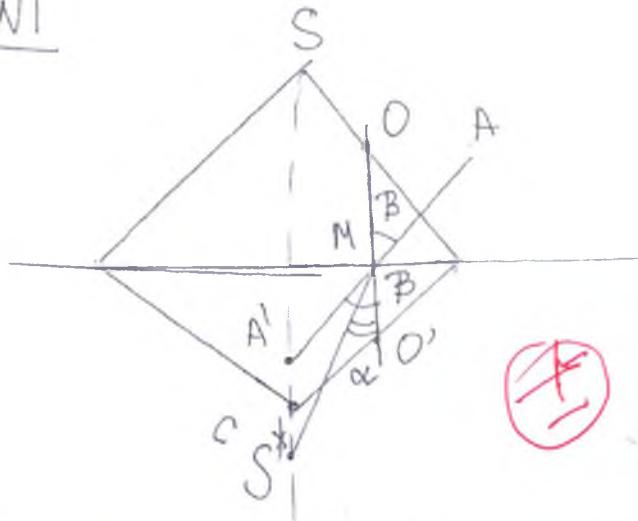


1

8

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны и на бумаге синей

N1



15

- 1) Тусье прощает SS* заражение у俭
Оправдание первого героя, в конце в зеркале,
 - 2) Расходитесь т. М, отчего от первого
героя Torga Тусье через них идет путь AA',
если бы они шли без превращения, то прошел
бы путь B, но на самом деле они идут
путь путем A. (превращение)
 - 3) Мы видим изображение блеск, скаж
одно движение Sunne \rightarrow оправдание героя.
стяну.

Onlem: Empathetic Change.

N2-var



→

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамках справки

Задача №3

Дано:

$$L = 250 \text{ м}$$

$$H = 60 \text{ м}$$

$$a = 25 \text{ м}$$

$$\rho = 1000 \text{ кг/m}^3$$

$M_{\text{шот}} = ?$ Каждая пластинка имеет форму трапеции, но она будет вращаться вокруг оси O.

$$2) \quad O: M_{\text{шот}} = \rho g \cdot \frac{a}{2}$$

$$3) \quad dF = \rho g \cdot L = \rho g (H - y) L dy -$$

сила, действующая со стороны воды на
пластинку на высоте y.

$$4) \quad dM = dF \cdot y = \rho g (Hy - y^2) L dy$$

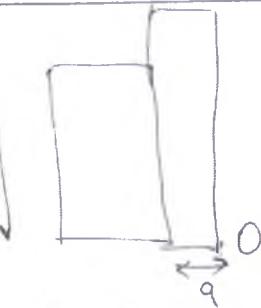
$$M = \int_0^H \rho g L (Hy - y^2) dy = \rho g L \left(\frac{Hy^2}{2} - \frac{y^3}{3} \right) \Big|_0^H =$$

$$= \rho g L \left(\frac{H^3}{2} - \frac{H^3}{3} \right) = \frac{\rho g L H^3}{6}$$

$$M = M_{\text{шот}} \Rightarrow M_{\text{шот}} \cdot \frac{a}{2} = \frac{\rho g L H^3}{6} \Rightarrow$$

$$M_{\text{шот}} = \frac{\rho g L H^3}{3a}$$

$$\text{Ответ: } \frac{1000 \cdot 10 \cdot 250 \cdot 60^3}{3 \cdot 25} = 7200 \cdot 10^6 \text{ кг.}$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листка в рамках справа1) Задача №4. 1) $W = \frac{k \Delta x^2}{2}$

Дано:

$$Q = 7600 \text{ дж.}$$

$$P_2 = 3 \mu \text{о}$$

$$V_L = 2V_0$$

$$W = ?$$

$$P_S$$

$$\textcircled{I}$$

$$y$$

$$F_{\text{упр}}$$

$$mg$$

$$F_{\text{упр}}$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 2-101

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ!

BE36-37

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

5) Задача № 4 (уровень)

$$\Delta U = \frac{3}{2} C R \Delta T = \frac{3}{2} \cdot 3 \cdot (6 \mu \text{V}_0 - \mu \text{V}_0) = \\ = 7,5 \mu \text{V}_0 = 7,5 \cdot \frac{k \Delta x^2}{2} = \\ = 3,75 k \Delta x^2$$

$$6) \Rightarrow Q = 3,75 k \Delta x^2 - 1,5 k \Delta x^2 = 2,25 k \Delta x^2 \Rightarrow$$

$$\frac{Q}{2,25} = k \Delta x^2 \Rightarrow \text{или } \frac{2}{g} Q = \frac{k \Delta x^2}{2} = W = \\ = \frac{2}{g} \cdot 760 = 168,8 \text{ Дж.}$$

Ответ: ~~168,8 Дж.~~

Лист 04 из 09



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27101

шифр, не заполнять!

BE36-37

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в решении справа

Задача №5 Дано: $d = 3 \text{ см}$; $I = 0,275 \text{ А}$, $U = 100 \text{ В}$

$$1) I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \quad 2) U = Ed \quad ; E = \frac{U}{d}$$

$$3) E = \frac{\epsilon_0}{d} \quad 4) \Delta q E = ma \Rightarrow \\ a = \frac{\Delta q E}{m}$$

$$4) \frac{\Delta q E}{m} \cdot \Delta t^2 = d \quad (a \Delta t^2 = S)$$

$$\Delta t = \sqrt{\frac{dm \cdot d}{\Delta q \cdot E}} = \sqrt{\frac{dm}{\Delta q \cdot U}}.$$

$$5) P = \frac{3m}{4\pi r^3}$$

$$\Delta q = 6 \cdot 4\pi r^2 = E \epsilon_0 \cdot 4\pi r^2 = \frac{U}{d} \epsilon_0 \cdot 4\pi r^2$$

$$6) I \cdot d \sqrt{\frac{md}{U \cdot \epsilon_0 \cdot 4\pi r^2 \cdot U}} = \frac{U}{d} \cdot \epsilon_0 \cdot 4\pi r^2$$

$$I \cdot \frac{d}{4} \cdot \sqrt{\frac{md}{4\pi}} \cdot r^2 = \frac{U}{d} \cdot \epsilon_0 \cdot r^3 \cdot 4\pi$$

$$\frac{I \cdot \frac{d^2}{4} \cdot \sqrt{\frac{md}{4\pi}}}{\epsilon_0} = 4\pi r^3$$

$$7) P = \frac{3m \cdot \epsilon_0}{I \cdot (\frac{d}{4})^2 \cdot \sqrt{\frac{md}{4\pi}}} = \frac{3\sqrt{m} \epsilon_0}{I \cdot (\frac{d}{4})^2 \cdot \sqrt{\frac{md}{4\pi}}} = ??$$

Лист 05 из 05

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

P11F01	Дистанционно, с использованием ВКС
№ группы	Место проведения

DV86-83

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант № 27111

шифр

ФАМИЛИЯ Погодьев

ИМЯ Олег

ОТЧЕСТВО Ильдарбек

Дата
рождения 21.05.2003

Класс: 11

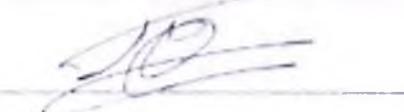
Предмет Физика

Этап: Заключительный

Работа выполнена на 5 листах

Дата выполнения работы: 27.03.2021
Год, месяц, год

Подпись участника олимпиады:



Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамках справа

Задача 1.

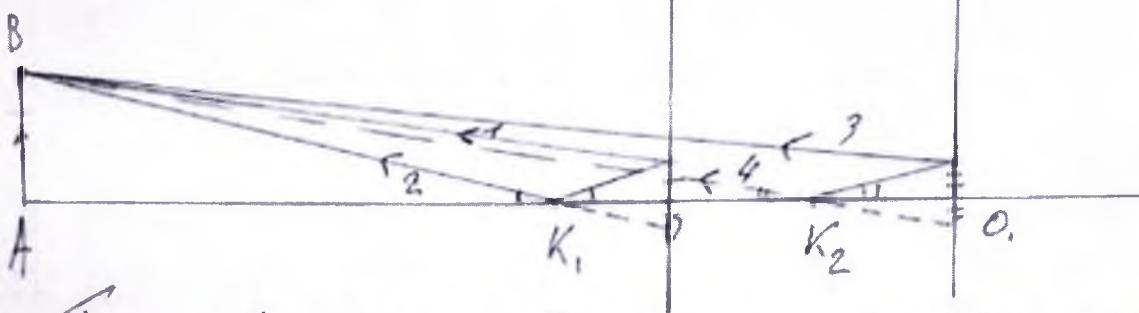


Рисунок 1. А - точка на береге, чессто наблюдателю Т.О - второй берег озера Т.В - глаз наблюдателя. Если смотреть на объект стоячи у самой воды, то будет видно сам объект (чук 1) и его отражение (чук 2). Но если смотреть на находящиеся в удалении от берега, то будет видно сам объект (чук 3), а отражение видимое будет, так как почка падающей луча приходится на участок земли. Это происходит потому, что фотография делается не на поверхности земли (озера), а на некотором удалении от него (отрезок АВ)

На данной картинке, если посмотреть на расстояние около строящихся, которые находятся около самой высокой сосны, то можно заметить, что ширина величина этой расстояния ~~меньше~~ больше. Так же ~~ширина~~ видимая длина соловьев деревьев на дальней части блочее. Это позволяет сделать вывод, что сверху находится отражение, а сам лес шире (картина перевернута)



ВНИМАНИЕ! Прозервируется только то, что записано
с этой стороны листа в рамках справа

Дано:

$n = 24$

$B = 17 \text{ к} \cdot \text{м}$

$R = 3 \text{ м}$

$N = 10$

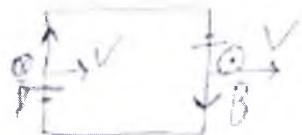
$U_{\text{наз}} = 180 \frac{\text{В}}{\text{кВ}} = 2 \frac{\text{кВ}}{\text{с}}$

$L = 1 \text{ Н}$

Катушки

$U = ?$

Задача 5.



Вращение ведущего E_1 62 стороны, при этом $\omega = k_{\text{коф}} = k_{\text{дл}} \cdot k_{\text{дл}}$

$\Phi = BS \cos \theta$

$|E_{1\text{дл}}| = 2NB \frac{\partial \Phi}{\partial t} = 2NBLV - 6$ одной катушке

$|E_{1\text{дл}}| = 2NBLV -$ все катушки

$V = \frac{2\pi R}{T} = 2\pi RV$

$$U = |E_{1\text{дл}}| = 4\pi n NBLRV = 4 \cdot 3,14 \cdot 24 \cdot 10 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 22 \\ = 18096 \text{ В} \approx 18 \text{ кВ}$$

Ответ: $U = 4\pi n NBLRV = 18 \text{ кВ}$

(+)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Дано:

$$Q = 760 \text{ Дж}$$

$$V_2 = 2V_1$$

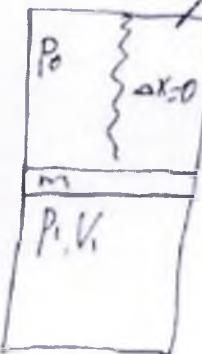
$$P_2 = 3P_1$$

Найти

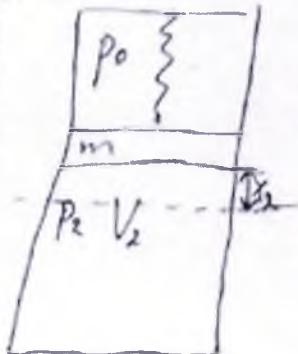
$$W_{\text{нр}} = ?$$

Решение

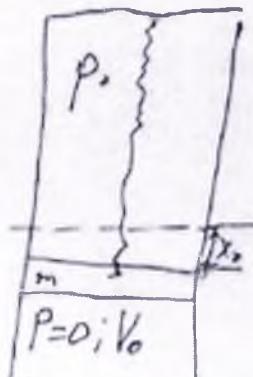
Задача 5.



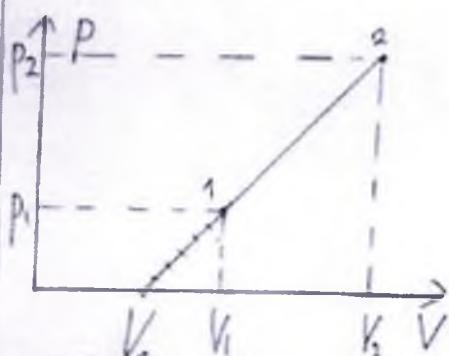
①



②



③



$$V_1 - V_0 = x_0 S$$

$$V_2 - V_1 = x_2 S$$

Т.к. $P_2 = 3P_1$, то из подобия

$$V_1 - V_0 = 3(V_2 - V_1) \Rightarrow \frac{V_1 - V_0}{V_2 - V_1} = \frac{1}{2}$$

$$x_2 = 2x_0$$

По 1з. Термодинамич. $Q = A + \Delta U$

$$A = \frac{P_1 + P_2}{2}(V_2 - V_1); \Delta U = \frac{3}{2}(P_2 V_2 - P_1 V_1)$$

$$Q = 2(P_2 V_2 - P_1 V_1) + \frac{P_1 V_2 - P_2 V_1}{2} = 2 \cdot 5 P_1 V_1 - \frac{1}{2} P_1 V_1 = \frac{19}{2} P_1 V_1$$

$$A = 2P_1 V_1 = \frac{4}{19} Q$$

$$\Delta W_{\text{нр}} = \sum A_{\text{нр}} = 0; A_{\text{нр}} = A_{\text{нрж}} - A_{\text{нрвт}} - A_{\text{нрж}} = 0$$

$$A_{\text{нрж}} = W_{\text{нр}} = A_{\text{нрж}} - (A_{\text{нрж}} + A_{\text{нрж}}) = A_{\text{нрж}} - (m g + p_0 S) x \quad \text{④}$$

$$K x_0 = m g + p_0 S \Rightarrow K = \frac{m g + p_0 S}{x_0}$$

$$A_{\text{нрж}} = \frac{K x^2}{2} + (m g + p_0 S) x = \frac{(m g + p_0 S) 4 x_0^2}{2 x_0} + (m g + p_0 S) 2 x_0 = (m g + p_0 S) 4 x_0 = 2(m g + p_0 S) x$$

$$\Rightarrow W_{\text{нр}} = \frac{1}{2} A_{\text{нрж}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{19} Q = \frac{2}{19} \cdot 760 = 80 \text{ Дж.}$$

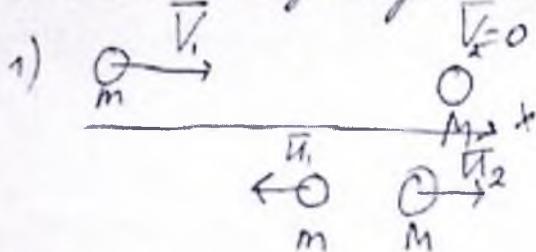


ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



Задача 3

Рассмотрим соударение одного нейтрона с атомом замедлителя.



✓

По З.С.И и З.С.Э

OX:

$$(mV_1 = MU_2 - mU_1)$$

$$\frac{mV_1^2}{2} = \frac{MU_2^2}{2} + \frac{mU_1^2}{2}$$

$$(m(V_1 + U_1)) = MU_2$$

$$(m(V_1 + U_1))(V_1 - U_1) = MU_2^2$$

$$\begin{cases} V_1 - U_1 = U_2 \\ mV_1 = MU_2 - mU_1 \end{cases}$$

\Rightarrow

$$\left(\frac{\Delta W}{W}\right)' = 0 \text{ при } \frac{M}{m} = 1.$$



Чем меньше масса атома замедлителя, тем эффективнее тормозят нейтрон.

$$\Rightarrow mV_1 = MU_2 - MU_1 - mU_1$$

$$U_1(M+m) = V_1(M-m)$$

$$U_1 = V_1 \frac{(M-m)}{M+m}$$

$$\frac{\Delta W}{W} = \frac{\frac{mV_1^2}{2} - \frac{mU_1^2}{2}}{\frac{mV_1^2}{2}} = 1 - \left(\frac{U_1}{V_1}\right)^2 =$$

$$1 - \left(\frac{M-m}{M+m}\right)^2 = \frac{4Mm}{(M+m)^2} = \frac{4\frac{M}{m}}{\left(\frac{M}{m} + 1\right)^2}$$

$$\begin{aligned} \left(\frac{\Delta W}{W}\right)' &= \frac{4\left(1 + \frac{M}{m}\right) - 4\frac{M}{m} \cdot 2\left(1 + \frac{M}{m}\right)}{\left(\frac{M}{m} + 1\right)^3} = \\ &= \frac{4 - 4\frac{M}{m}}{\left(1 + \frac{M}{m}\right)^3} \end{aligned}$$

Чем меньше масса атома замедлителя, тем больше меньшие массы нейтрона, поэтому график при $\frac{M}{m} < 0$ не рассматривается.

На промежутке $\frac{M}{m} \in (1; +\infty)$ график убывает, а значит,

чем меньше M (масса атома замедлителя), тем эффективнее тормозят нейтрон.



Дано:

$$d = 10^2 \text{ м}$$

$$U = 1000 \text{ В}$$

$$I = 0,225 \cdot 10^3 \text{ А}$$

Найти:

$$S = ?$$

Решение:

Левая обкладка левая имеет потенциал φ , правая обкладка имеет потенциал $-\varphi$.

$$\varphi - I(\varphi) = U = 2\varphi \Rightarrow \varphi = \frac{U}{2}$$

При заряд пластины будет равен $q = C\varphi = \frac{CU}{2}$, где C - емкость пластины, $C = 4\pi\epsilon_0 R$. $q = 2CU\epsilon_0 R$

По II з. Ньютона

$$qE = ma \Rightarrow a = \frac{qE}{m}$$

$$E = \frac{U}{d}$$

$$d = \frac{at^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2d}{a}} = \sqrt{\frac{2dm}{qE}} = \sqrt{\frac{2d^2 m}{qU}}$$

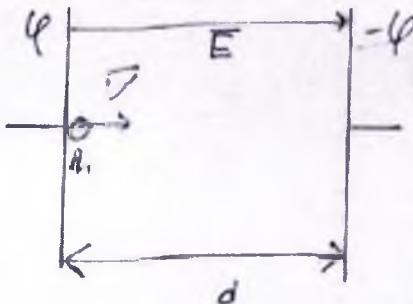
$$I = \frac{q}{t} = \sqrt{\frac{q^3 U}{2d^2 m}} = \sqrt{\frac{3.84 \cdot 10^{-11} \cdot 10^3 \cdot 8 \cdot 10^{-9}}{8 \cdot 10^{-2} \cdot 3 \cdot 10^{-2} \cdot 2 \cdot 10^{-3}}} = \sqrt{\frac{3 \cdot 10^4 \cdot 10^{-12}}{d^2 S}} \Rightarrow$$

$$m = \frac{\rho \cdot \frac{4}{3} \pi r^3}{d^2 S} = \frac{3 \cdot 1000^4 \cdot 3,14^2 \cdot (8,854 \cdot 10^{-12})^3}{10^{-4} \cdot (0,225 \cdot 10^{-3})^2} = 2217,53 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$S = \frac{3U^4 \pi^2 \epsilon_0^3}{d^2 I^2} = 2717,53 \frac{\text{м}^2}{\text{А}^2} \quad (+)$$

 ВНИМАНИЕ! ПРОВЕРЯЙСЯ ТОЛЬКО ТО, ЧТО ЗАПИСАНО
С СОСТАВЛЕННЫМ РЕШЕНИЕМ

Задача 2.



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

РУФ01	Дистанционно с использованием ВКС
-------	--------------------------------------

№ группы

Место проведения

IK30-16

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант №

24091

шифр

ФАМИЛИЯ СемёновИМЯ ВладимирОТЧЕСТВО КонстантиновичДата
рождения 12.05.2005Класс: 9Предмет физикаЭтап: 21.03.2021 ЗаключительныйРабота выполнена на 04 листахДата выполнения работы: 21.03.2021
(число, месяц, год)Подпись участника олимпиады: Б.С.

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

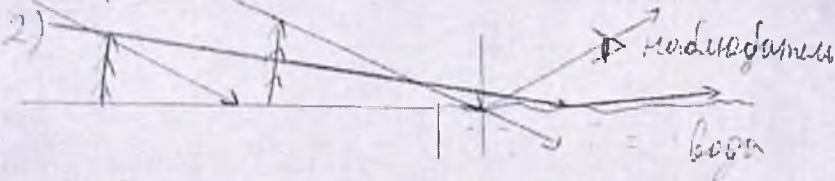


ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

N¹

1) Отражение зеркальное

2)



изображение

виде

ответ?

Нем отражение дальних объектов т.е. в виде
изображения только тех же объектов которые находятся
ближе к нам

N²

Пусть масса ракеты значительно больше массы баллона.
В системе отсчета связанный с ракетой, относительная
скорость баллона относительно ракеты: $\vec{v}_r = \vec{v} - \vec{u}$. Модуль
этого вектора $v_r = |\vec{v} - \vec{u}| = v + u$. После абсолютно упругого
удара баллон со скоростью $\vec{v}'_r = -\vec{v}_r = -\vec{v} + \vec{u}$. Модуль
этого вектора: $v'_r = |-\vec{v}_r| = v + u$. В системе отсчета
связанной с Землей, согласно закону сохранения скоростей,
скорость баллона после удара будет равна $\vec{v}_{\text{посл}} = \vec{v}'_r + \vec{u}$, тогда
 $\vec{v}_{\text{посл}} = -\vec{v} + \vec{u} + \vec{u} = 2\vec{u} - \vec{v}$. Модуль этого вектора:

$$v_{\text{посл}} = 2u + v = 30 + 30 + 20 = 70 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Ответ 70 $\frac{\text{м}}{\text{с}}$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№ 3

Нагрев проводника расчитывается по формуле

$$Q_1 = I^2 \cdot R \cdot t, \text{ где } R = \frac{P \cdot l}{S} \Rightarrow Q_1 = \frac{I^2 \cdot P \cdot l \cdot t}{S}$$

Так как во втором случае нагрев увеличился в 4 раза, то можно записать систему уравнений:

$$\underline{Q_1 = \frac{I^2 \cdot P \cdot l_1 \cdot t}{S}}$$

$$\underline{4Q_1 = \frac{I^2 \cdot P \cdot l_2 \cdot t}{S}}$$

(l_1 - длина первого, l_2 - длина второго проводника)

разделим первое на второе.

+

$$\frac{l_2}{l_1} = \frac{4l_1}{l_1} \Rightarrow \text{длина увеличилась в 4 раза}$$

Ответ в 4 раза

№ 4

Запишем второй закон Ньютона для балки цементной на фланце:

плюс?

$N = Mg + \rho g H \pi RL + p_0 \cdot \pi RL$, где N - горизонтальная разгруженная опора, M - масса балки g - ускорение свободного падения, ρ - плотность воды, H - глубина погружения, πRL - площадь тела на которое действует вода и оно давление (p_0). Чтобы приподнять тело нужно привлечь условие $F = N \Rightarrow$

$$F = Mg + \rho g H \pi RL + p_0 \cdot \pi RL$$

$$\text{Ответ } F = Mg + \rho g \left(H - \frac{R}{2} \right) \pi RL + p_0 \cdot \pi RL$$

+

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

N-5

Найдем время за которое заслонка опустится
на высоту: $t = \frac{a}{\bar{u}} = \frac{5}{0,1} = 50 \text{ с}$

Объем жидкости которая вытекает из отверстия за
найдем по формуле: $S \cdot \bar{U} \cdot t = V$, где S - площадь отверстия
и равна $S = \pi \cdot \frac{a^2}{4}$, $\bar{U} = \sqrt{2gh}$ по формуле Торричелли.

$$V = \left(\pi \cdot \frac{a^2}{4}\right) \cdot \sqrt{2gh} \cdot t, \text{ подставим величины:}$$

$$V = \frac{\pi}{4} \cdot 25 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,8 \cdot 60} \cdot 50 \approx 21433 \text{ м}^3$$

Ответ: ~~21433 м³~~

+

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Р10F02

Дистанционный, с
использованием ВКС

№ группы

Место проведения

BE37-12

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27101

ФАМИЛИЯ

Сычев

ИМЯ

Артем

ОТЧЕСТВО

Александрович

Дата

рождения 09.01.2004

Класс: 10

Предмет

Физика

Этап: Заключительный (очная форма)
с использованием ВКС

Работа выполнена на

3

листах

Дата выполнения работы: 21.03.2021

(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

Артем

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Задача №2

Дано:

$$\alpha = 90^\circ$$

$$v_1 = 40 \text{ м/с}$$

$$v_2 = 30 \text{ м/с}$$

$$t = 10 \text{ с}$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

$$t_1 = ?$$

и

$$v_1 = \frac{100}{9} \text{ м/с}$$

$$v_2 = \frac{25}{3} \text{ м/с}$$

Решение:

1)

$$\vec{v}_2 = \vec{v}_1 + \vec{\alpha}t - \text{уравнение скорости}$$

По теореме Пифагора

$$\alpha^2 t^2 = v_1^2 + v_2^2$$

$$\alpha_2 = \frac{\sqrt{v_1^2 + v_2^2}}{t} = \frac{\sqrt{(\frac{100}{9})^2 + (\frac{25}{3})^2}}{10} =$$

$$= \frac{25}{18} \text{ м/с}^2$$

2) $v_{\text{таким}} = v_k = 0 \text{ м/с}$

$$v_2 = \alpha_2 t_1 - \text{уравнение скорости}$$

$$t_1 = \frac{v_2}{\alpha_2} = \frac{25/3}{25/18} = 6 \text{ с}$$

Ответ: $t_1 = 6 \text{ с}$

Задача №3

Дано:

$$L = 250 \text{ м}$$

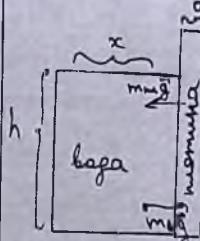
$$\alpha = 25 \text{ м}$$

$$h = 60 \text{ м}$$

$$p = p_0 = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$m_{\text{вс}} = ?$$

Решение:



Числовые равновесия:

$$m_{\text{вс}} g = m_{\text{вс}} g$$

$$m_{\text{вс}} = \rho_0 V_0$$

$$V_0 = L h x, x = 3\alpha \Rightarrow V_0 = 3 L h \alpha$$

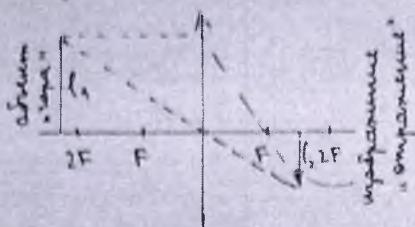
$$m_{\text{вс}} = \rho_0 \cdot 3 L h \alpha$$

$$m_{\text{вс}} = 3 \cdot 1000 \cdot 250 \cdot 25 \cdot 60 = 1125 \cdot 10^6 \text{ кг}$$

Ответ: $m_{\text{вс}} = 1125 \cdot 10^6 \text{ кг}$



Задача №1



p_1 - давление газа

l_1 - высота отражения

$p_1 > p_2$ - отражение в нижней части

Ответ: так как высота горячей баллы выше высоты отражения, то отражение горячей в воде начнется в нижней части цилиндра.

Задача №4

Дано:

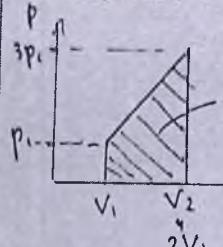
$$Q = 760 \text{ Дж}$$

$$p_2 = 3p_1$$

$$V_2 = 2V_1$$

$$E_{kp} = ?$$

Решение:



$$\begin{aligned} 1) \quad A' &= \frac{1}{2} (p_1 + p_2)(V_2 - V_1) = \\ &= \frac{1}{2} (p_1 + 3p_1)(2V_1 - V_1) = \frac{1}{2} \cdot 4p_1 V_1 = \\ &= 2p_1 V_1 \quad (\text{работа равна пятикратному} \\ &\quad \text{площади}) \end{aligned}$$

2) Первое начало термодинамики: $Q = \Delta U + A'$, где

A' - работа газа

$$\Delta U = \frac{3}{2} JR(T_2 - T_1) = \frac{3}{2}(p_2 V_2 - p_1 V_1) = \frac{3}{2} \cdot Sp_1 V_1 = 7,5p_1 V_1$$

По ур-ю Менделеева-Клапейрена:

$$p_1 V_1 = JR T_1$$

$$p_2 V_2 = JR T_2$$

$$Q = 7,5p_1 V_1 + 2p_1 V_1 = 9,5p_1 V_1 \Rightarrow p_1 V_1 = \frac{Q}{9,5} = 80$$

3) Закон сохранения энергии:

$$E_{kp} = A', \text{ где } E_{kp} - \text{энергия пружины}$$

$$E_{kp} = 2p_1 V_1 = 2 \cdot 80 = 160 \text{ Дж}$$

Ответ: $E_{kp} = 160 \text{ Дж}$





ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Задача № 5

Дано:

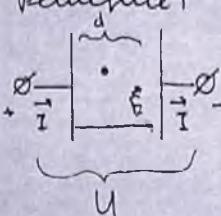
$$d = 0,01 \text{ м}, \epsilon = 1$$

$$U = 1000 \text{ В}$$

$$I = 0,275 \cdot 10^{-9} \text{ А}$$

$$P = ?$$

Решение:



$$P = \frac{m}{V}$$

$$C = \frac{\epsilon_0 S}{d} = \frac{q}{U} ; E = \frac{U}{d}$$

$$qd = \epsilon_0 SU$$

$$Id \cdot b d = \epsilon_0 SU$$

$$\frac{Id}{S} = \frac{\epsilon_0 U}{Id}$$

(—)

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

P10F02	Дистанционно с использованием ВКС
№ группы	Место проведения

BE37-95

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант № 27101

шифр

ФАМИЛИЯ Тинин

ИМЯ Матвей

ОТЧЕСТВО Романович

Дата
рождения 31.05.2004

Класс: 10

Предмет Физика

Этап: Заключение

Работа выполнена на _____ листах

Дата выполнения работы: 21 марта 2021
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

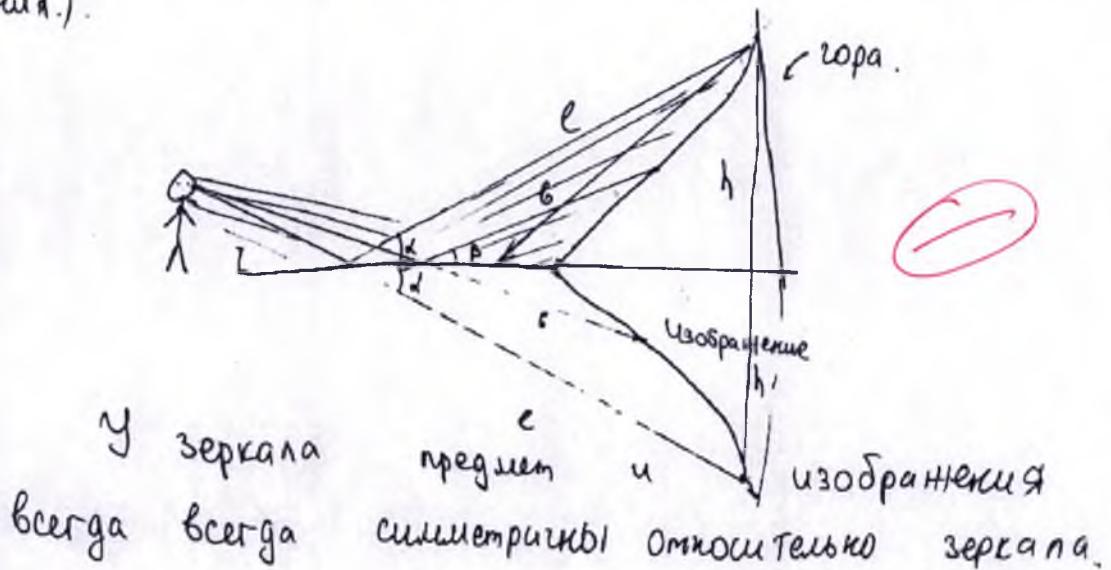
Тинин

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

N 1.

Гора является отражателем предметом. Руки света попадающие на гору отражаются от нее и идут во все стороны. Тогда можно сказать, что гора это источник света. Часть света идет к озеру, гасить в него и др. Рассмотрим изображение горы получившее эти же названия. Озеро сказали, что „яркость, темнота и контраст“ у изображения и у горы одинаково. Это говорит о том, что все лучи падающие на воду будут только отражаться (не поглощаться и не идти под воду). Можно сказать, что в данном случае вода будет сравнима с обычным зеркалом, где достаточно высокий коэффициент светоотражения).



У зеркала всегда предмет и изображение симметричны относительно зеркала.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

N4.

Дано:

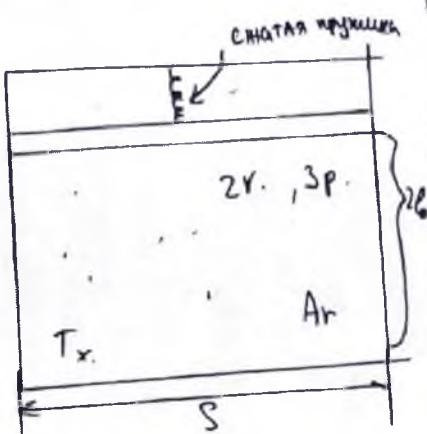
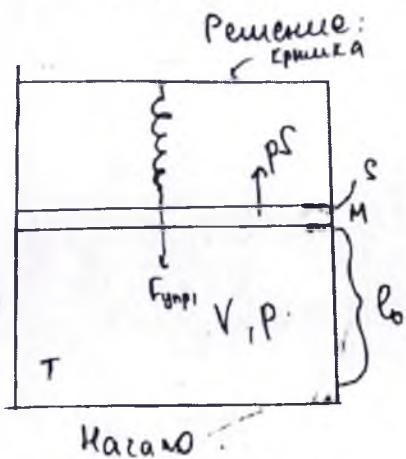
$$Q = 760 \text{ ДЖ}$$

$$V \uparrow \uparrow 2$$

$$P \uparrow \uparrow 3$$

$$E_n - ?$$

$$Ar \Rightarrow i = 3.$$



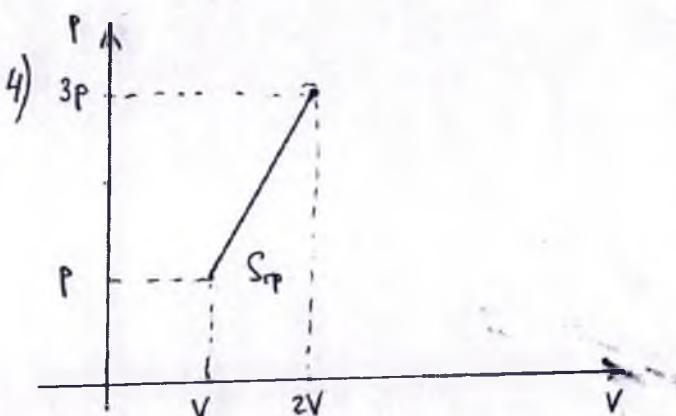
1) Т.к. $F_{yupr} = 0$ (пружина не деформирована). \Rightarrow

$$P S = Mg \Rightarrow M = \frac{P S}{g}$$

$$2) 1) PV = JRT : \text{нагадо} \Rightarrow \frac{1}{6} = \frac{T}{T_x} \Rightarrow T_x = 6T$$

$$2) 6PV = JRT_x : \text{текущ}$$

$$3) Q = A + \Delta U.$$



$$4.2.) A = +S_{tp} = \frac{P+3P}{2} (2V-V) = 2PV$$

$$\Delta U = \frac{i}{2} JR(T_x - T) = \frac{3}{2} JR(6T - T) = \frac{15}{2} JR T = \frac{15}{2} PV$$

$$5). Q = A + \Delta U = 2PV + \frac{15}{2} PV = \frac{19}{2} PV \Rightarrow$$

$$\Rightarrow PV = \frac{2Q}{19}$$

4.1 Рассмотрим произвольный момент времени $[P_x, V_x]$

$$P_x S = F_{yupr} + Mg$$

$$P_x S = K \Delta x + Mg$$

$$P_x S = K \frac{(V_x - V)}{S} + Mg$$

$$P_x S^2 = KV_x - KV + Mg$$

$$P_x = \left(\frac{K}{S^2} \right) V_x - \left(\frac{KV + Mg}{S^2} \right) \beta$$

$$P_x = K_{\text{const}} V_x - \beta - \text{постоян. зависим.}$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

6) $A_{газа}$

~~$$A_{газа} = A_{пружинки} + Mgk$$~~
~~$$A_{газа} = 2pV = 2 \cdot \frac{2Q}{19} = \frac{4Q}{19}$$~~

$$A_{газ} = 2pV = \frac{4Q}{19}$$

e) $pS = Mg \rightarrow pV = \frac{2Q}{19}$

$$\frac{2Q}{19V} \cdot S = Mg$$

$$\frac{2Q}{19 \cdot 6,8} \cdot S = Mg$$

$$N_g = \frac{2Q}{19G} \Rightarrow Mg \cdot l = \frac{2Q}{19}, \text{ где } l = al, \text{ т.к. } V = 2l$$

7) $A_{газа} = E_{np} + E_n = E_{np} + mg \cdot l$

$$E_{np} = A_{газа} - mg \cdot l = \frac{4Q}{19} - \frac{2Q}{19} = \frac{2Q}{19} = 80 \text{ Дж.}$$

Ответ: 80 Дж.

№1.

И так гора является ~~обратимым предметом~~.
 Луки света попадающие на гору ~~отражаются~~ от нее и идут во все стороны. Тогда можно сказать, что гора это источник света. ~~Луки света, проходящие~~ Часть лучей идет к озеру, часть в небо и т.д. Рассмотрим изображение горы получившее эти же лучи. Несмотря ~~скажем, что~~, ~~здесь~~, ~~также~~ и ~~контр.~~ у изображения и у горы (предмета) одинаковы. Это говорит о том, что лучи света попадающие на гору не ~~отражаются~~, а ~~попадают~~ ~~на гору~~ ~~и~~ ~~идут~~ ~~далее~~ в водной среде, ~~и~~ ~~лучи~~ света ~~преломляются~~ на границе между ~~воздухом~~ ~~и~~ ~~водой~~, т.к. показатель преломления у воздуха ~~отличается~~.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Дано:

$$\angle = 90^\circ$$

$$v_i = 40 \text{ км/ч}$$

$$v_2 = 30 \text{ км/ч}$$

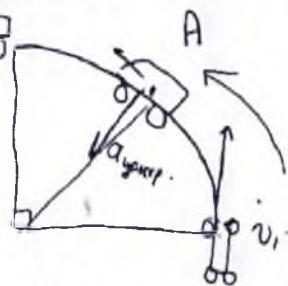
$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

$$v_{\min}?$$

$$t = 10 \text{ с.}$$

Решение:

$$D = 3R \frac{\pi}{2\pi} / L$$



$$v_i = 40 \text{ км/ч}$$

Решение:

$$1) \Delta \varphi = \omega t - \frac{\epsilon t^2}{2}$$

$$S = vt - \frac{\lambda t^2}{2}$$

2) При ~~движении~~ В процессе движения

ускорение снизится до определенного момента будет ~~быть~~
 направлено против скорости движения, а затем будет
 скопировано. В точке (A) где будет минимальная скорость
 и максимальное ускорение будет только центробежной силы.

$$v_{\min} \Rightarrow \text{экспл. } a_{\text{акс}} = 0.$$

$$\vec{a}_{\text{акс}} = \vec{a}_{\text{центр}} + \vec{a}_{\text{акс}}$$

$$a_{\text{акс}} = \frac{v_{\min}^2}{R}$$

3) Пусть α - угол от горизонта и A.

$$ma = F_{\text{тр}}$$

$$4) v_k = v_i + at$$

$$\text{Найдем } \epsilon: \quad \epsilon = \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} = \frac{(v_i - v_k)}{R(at)}$$

$$\text{или } \epsilon = \frac{40 - 30}{R(10)} = \frac{10}{R}$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

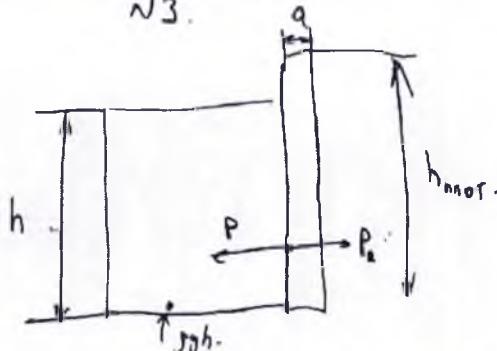
Дано:

$L = 250 \text{ м}$

$a = 25 \text{ м}$

$h = 60 \text{ м}$

№3.



- 1) Должно, что самая максимальная сила действующая на пломину будет на дне.
- 2) Чтобы пломина осталась под водой, чтобы давление пломины было больше чем давление воды. Тогда можно найти минимальную массу зажима пломинки.

3) Найдем ^{объем} ~~массу~~ пломинки:

$$V_{\text{плот.}} = L \cdot a \cdot h_{\text{пл.}}$$

4) Рассмотрим случай где будет максимальное давление: "на дне".

$$\rho_{\text{в}} g h = \rho_{\text{пл.}} \cdot g h_{\text{пл.}} \Rightarrow h_{\text{пл.}} = \frac{\rho_{\text{в}} h}{\rho_{\text{пл.}}}$$

5) Значит: $m_{\text{пл.}} = \rho_{\text{пл.}} \cdot V_{\text{пл.}} = \rho_{\text{пл.}} \cdot L \cdot a \cdot \frac{\rho_{\text{в}} h}{\rho_{\text{пл.}}} = \rho_{\text{в}} h \cdot L \cdot a = 375 \cdot 10^6 \text{ кг.}$

Ответ: $375 \cdot 10^6 \text{ кг.}$





ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

№ 5.

Дано:

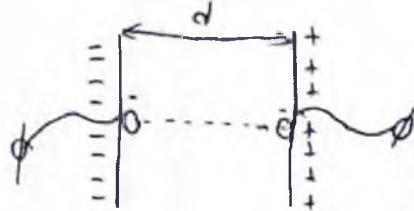
$d = 1 \text{ см}$

однок. диск.

$U = 1000 \text{ В}$

$I = 0,275 \text{ мА}$

Решение:



При касании шарик
пребирает заряд \pm того
же знака. (Электризация)

1) Конденсатора касанием разряжается из-за того, что шарик касанием перемещает электроны к протонам. ~~Время~~ Капорот протоны к отрицательным зарядам ядерные. Вследствие чего происходит разряд конденсатора.

2) Найдем время прохождения шарика от одной пластинки к другой. Скорость шарика ~~из-за~~ ~~всего~~ ~~закупорки~~

$$E = \frac{F}{q}, \text{ где } E = \frac{U}{d}$$

$$\Rightarrow F = \frac{Uq}{d} \Rightarrow ma = F \Rightarrow a = \frac{Uq}{md}$$

$$3) \text{ Из } d = \frac{at^2}{2} \Rightarrow at = \sqrt{\frac{2d}{a}} = \sqrt{\frac{2d \cdot md}{Uq}} = \sqrt{\frac{2md^2}{Uq}}$$

$$3) I = \frac{q}{\Delta t} = \frac{q^2 \cdot U}{2md^2} = \frac{q^2 U}{2md^2} = \frac{q \sqrt{2d}}{d \sqrt{2m}}$$

$$\Delta t^2 = \frac{2md^2}{Uq} \Rightarrow m = \frac{\Delta t^2 q U}{2d^2}, \text{ где } \Delta t^2 = \left(\frac{q}{I}\right)^2$$

$$m = \frac{\frac{\Delta q^3}{I^2} U}{2d^2}, q = CU = ES\epsilon_0 = \frac{US\epsilon_0}{d}$$

$$m = \frac{\frac{U^3 S^3 \epsilon_0^3}{d^3 I^2} U}{2d^2} = \frac{U^4 S^3 \epsilon_0^3}{2d^5 I^2}, \text{ ищу } S.$$

$$\text{Ответ: } \frac{U^4 S^3 \epsilon_0^3}{2d^5 I^2} = ??$$

Заряд на пластине равен

заряду шарика.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Р11Ф01	Дистанционно, с использованием ВКС	← Не заполнять Заполняется ответственным работником
№ группы	Место проведения	DV86-57
Вариант №		шифр
24111		
ФАМИЛИЯ	Тимофеева	
ИМЯ	Любовь	
ОТЧЕСТВО	НИКОЛАЕВНА	
Дата рождения	30.08.2009	Класс: 11
Предмет	Физика	Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ
Работа выполнена на	7	листах
Дата выполнения работы:		21.03.2021 (число, месяц, год)
Подпись участника олимпиады: <i>Луф</i>		

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

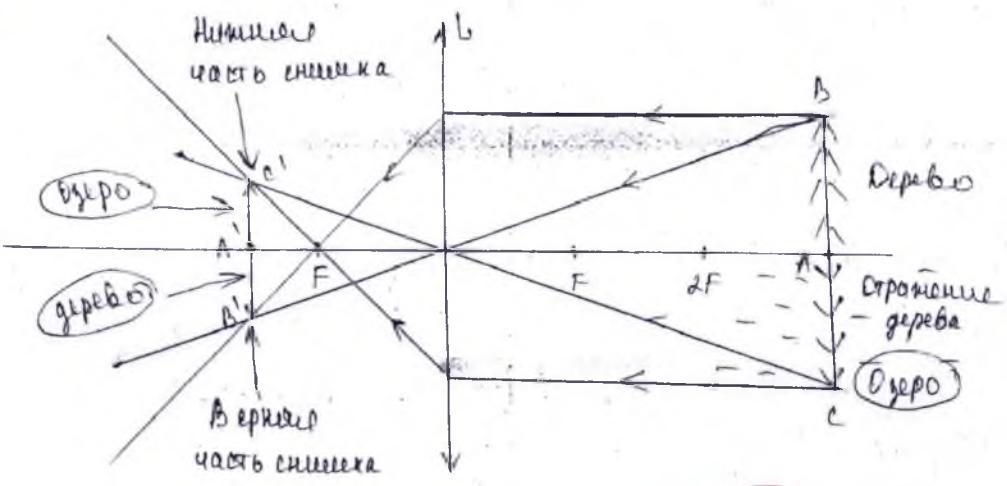
Вариант: 14111

шифр, не заполняты \Rightarrow

DV86-57

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

1





Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

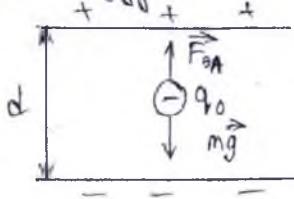
Вариант: 24111

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ!

DV86-57

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листка в рамке справа

② а) В воздухе



$$F_{EA} = q_0 E = \frac{q_0 U}{d}$$

$mg = \rho V g$, где ρ - плотность пылинки

$$\frac{q_0 U}{d} = \rho V g \Rightarrow V = \frac{q_0 U}{\rho d g}$$

$q_0 = n V e$, где n - концентрация зарядов пылинок

$$I t = q ; \quad I t = n \cdot V \cdot e$$

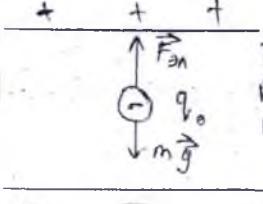
$$I t = n e \cdot \frac{q U}{\rho d g}$$

$$I t = j \cdot S \cdot t \quad e \rho n \cdot S t = n e \frac{q U}{\rho d g}$$

$$V t = \frac{d}{2}$$

$$e^{\frac{d}{2}} \cdot S = e \frac{q U}{\rho d g}$$

б) В отключении силы



$$F_{EA} > mg$$

Пылинка движется
к верхней пластине

Лист 2 из 4

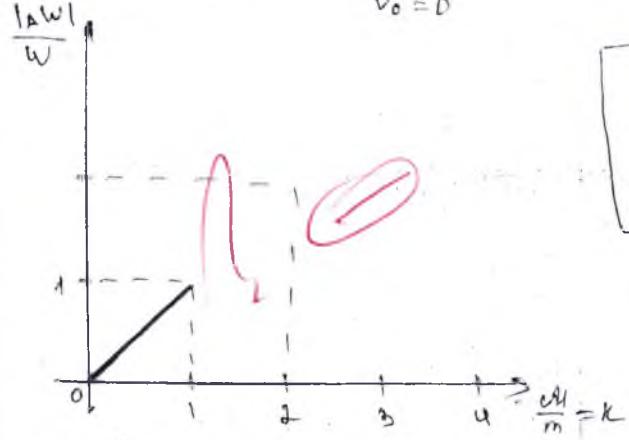
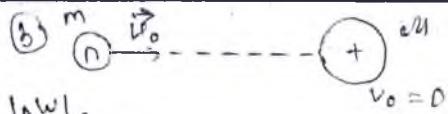


Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 24111

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ

DV86-57

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа
 $m = M$
 должно
 быть
 $\Delta W = -W_0$

$$\frac{m v_0^2}{2} = W_0 \text{ (по условию)}$$

$$\frac{m v_0^2}{2} = \frac{m v^2}{2} + \frac{U V^2}{2} \quad (1)$$

$$m v_0 = \cancel{m v} + \cancel{U V} \quad (2)$$

$$\Delta W = \frac{m}{2} (v^2 - v_0^2) \quad (3)$$

Из (2):

$$v = \frac{m v_0 - m v}{m} ; \text{ подставим в (1)} ;$$

$$m v_0^2 = m v^2 + \frac{m}{2} \left(\frac{m v_0 - m v}{m} \right)^2$$

$$m v_0^2 = m v^2 + \frac{m}{2 m^2} (m^2 v_0^2 - 2 \cdot m \cdot m v_0 v + m^2 v^2)$$

$$m v_0^2 = m v^2 + \frac{m^2}{2 m} v_0^2 - \frac{m^2}{m} v_0 v + \frac{m^2}{2 m} v^2$$

$$v_0^2 = v^2 + \frac{m v_0^2}{2 m} - \frac{m}{m} v_0 v + \frac{m}{2 m} v^2 (*)$$

из (*) нужно выразить v через $v_0 \Rightarrow$ подставить

$$\frac{m v_0^2}{2}$$

$$\text{Найти } \Delta W = \frac{m v_0^2}{2} - \frac{m v^2}{2}$$

~~Найдите $\Delta W = \frac{m v_0^2}{2} - \frac{m v^2}{2}$~~



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27777

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ

DV86-57

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

$$\text{Найти } \frac{\Delta W}{W_0} = \frac{\frac{mV_0^2}{2} - \frac{mV^2}{2}}{W_0}$$

$$\frac{\Delta W}{W_0} = \frac{V_0^2 - V^2}{V_0^2} = 1 - \frac{V^2}{V_0^2}$$

$$V_0 \quad (*) \Rightarrow$$

$$2mV_0^2 = 2mV^2 + mV_0^2 - 2mV_0V + mV^2$$

$$\text{Коэффициент } k = \frac{m}{m}$$

$$2kV_0^2 = 2kV^2 + \boxed{V_0^2 - 2V_0V + V^2}$$

$$(V_0 - V)^2$$

$$2k(V_0^2 - V^2) = (V_0 - V)^2$$

$$2k(V_0 - V)(V_0 + V) = (V_0 - V)^2$$

$$2k(V_0 + V) = V_0 - V$$

$$2kV_0 + 2kV = V_0 - V$$

$$(2k + 1)V = V_0(1 - 2k)$$

$$V = V_0 \left(\frac{1 - 2k}{1 + 2k} \right)$$

$$\frac{V}{V_0} = \frac{1 - 2k}{1 + 2k}$$

$$\frac{\Delta W}{W_0} = \frac{\frac{mV^2}{2} - \frac{mV_0^2}{2}}{\frac{mV_0^2}{2}} = \frac{V^2 - V_0^2}{V_0^2} = \frac{V^2}{V_0^2} - 1 = \frac{(1 - 2k)^2}{(1 + 2k)^2} - 1 =$$

$$= \frac{-4k}{(1 + 2k)^2}$$

$$\boxed{\frac{|\Delta W|}{W_0} = \frac{4k}{(1 + 2k)^2}}$$





Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

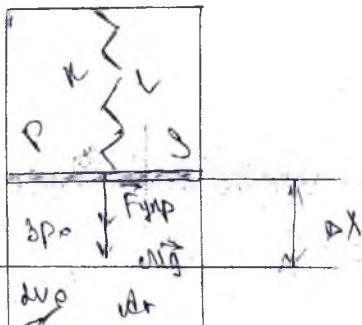
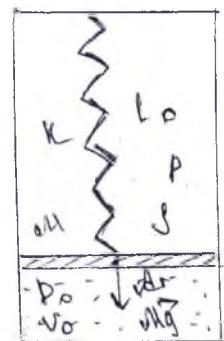
Вариант: 24111

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ

DV86-57

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

(4)



$$F = 400 \text{ N/m}$$

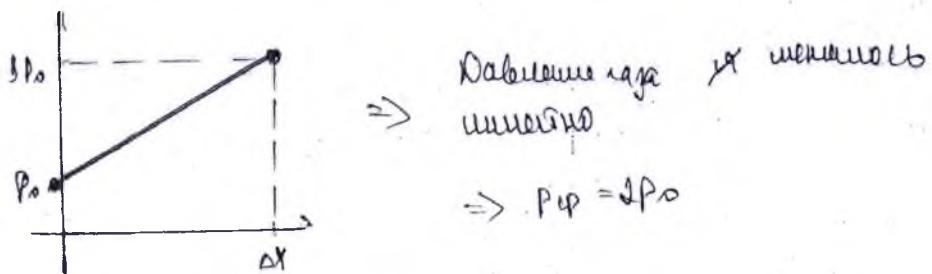
Т.к. пружина не деформирована, $F = \text{const}$

$$\text{Внешне } P_0 S = P S + \frac{mg}{g}$$

$$\text{В конце } P_0 S = P S + \frac{mg}{g} + F_{\text{упр}}$$

$$\Rightarrow P_0 S = F_{\text{упр}} + P_0 S \Rightarrow K_0 S = K_0 X, \quad P_0 S = \frac{K_0 X}{2}$$

$$\text{По первому закону ТДО } Q = \Delta V + A \cdot g \cdot a$$



$$\Rightarrow P_{\text{упр}} = 2P_0$$

$$\Delta V = b P_0 V_0 - P_0 V_0 = +5 \cdot 5 P_0 V_0$$

$$A = P_{\text{упр}} \cdot V_0 = 2 P_0 V_0$$

$$\Rightarrow Q = 4 P_0 V_0$$

$$P_0 V_0 > \frac{Q}{4}$$

$$V_0 = 5 \Delta X$$

Энергия деформированной пружины

$$W = \frac{K_0 X^2}{2}$$

$$\frac{P_0 V_0}{\Delta X} > \frac{K_0 X}{2}$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 24111

шифр, не заполняты!

DV86-57

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

$$\rho_0 V_0 = \frac{k \Delta X^2}{R}$$

$$\frac{Q}{4} = \frac{k \Delta X^2}{R} = W$$

$$\text{Ответ: } W = \frac{Q}{4} = \frac{460}{4} = 100 \text{ Дж}$$

X



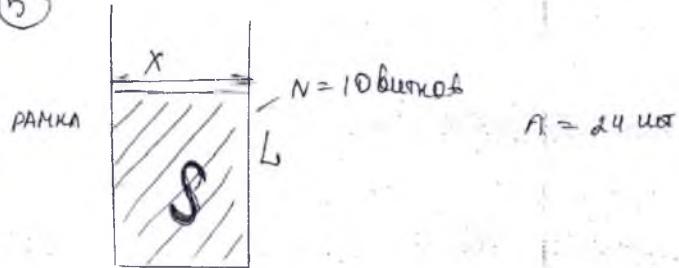
Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 74xxxшифр, не заполняты

DV86-57

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

(5)



$$V = 120 \text{ В/мм} = 2 \text{ вт}$$

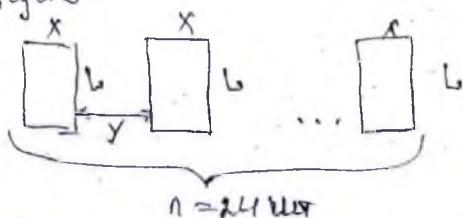
$$\omega = 2\pi R$$

$$U = -\psi = -\frac{d}{dt} (B \cdot S \cdot N \cdot n \sin \omega t) = BSNn\omega \sin \omega t$$

$$U_{\max} = BSNN \cdot \omega = 2\pi DBSNn$$

$$S = Lx;$$

Путь



$$\text{Тогда } 2\pi R = nx + ny$$

Чтобы получить рабочие комманды раз, правильно
сформулировать, x должен быть равен y ; $x=y$

$$\text{Тогда, } 2\pi R = 2nx;$$

$$x = \frac{\pi R}{n}; \quad y = \frac{\pi R L}{n};$$

$$U_{\max} = 2\pi D B \cdot N n \cdot \frac{\pi R L}{n} = 2\pi^2 B N R L$$

$$U_{\max} = 2 \cdot 3,14^2 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 10 \cdot 3 \cdot 4 \approx 1183 \text{ В}$$

Ответ: 1183 В

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

PSF02

дистанционно
с использованием

№ группы

Место проведения

IK34-94

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант №

ФАМИЛИЯ

Тропина

ИМЯ

Биолетта

ОТЧЕСТВО

Максимовна

Дата
рождения

21.10.2004

Класс: 9

Предмет

Физика

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на

5 листах

Дата выполнения работы:

21.03.2021

(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

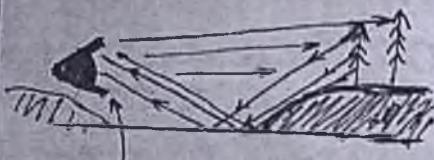
Рим

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что заполнено
этой стороны листа в рамках справа

~ 1
Отражение леса насыщается на нижней части фото, т.к. там не полностью видны деревья, а видна лишь та часть, которая ближе к воде.



фотоаппарат

Три отражения от воды остаются мёртвые зоны, например у подножья деревьев; верхушки других деревьев, стоящих за ближними. То есть лучи излучения от мёртвых зон не доходит до той части ~~фото~~ отражаемой поверхности воды, лучи которой доходят до фотоаппарата.



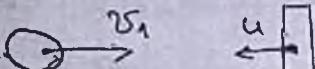
~ 2

Дано:

$v_1 = 10 \text{ м/с}$

$u = 30 \text{ м/с}$

$v_2 - ?$



Перейдём в систему отсчёта ~~ракетки~~, в которой ~~шарик~~ ракетка неподвижна. Для этого ~~из скоростной~~ ~~системы~~ ~~шарика~~ к скорости ~~шарика~~ ~~ракетки~~ (шарик и ракетка) добавим скорость ракетки, направленную противоположно движению ракетки.

Получается, что в С. ракетки скорость ракетки будет $u_c = u - u = 0$, а скорость шарика $v_c = v_1 + u$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

С.О. ракетки:

$$1) \odot \xrightarrow{v_1+u} \square$$

$$2) \quad \square \xleftarrow{v_1+u}$$

$$\square \xleftarrow{v_1+u}$$

В С.О. ракетки шарик отскочит от неё с той же скоростью, с которой пришел, т.е. со скоростью $v_c = v_1 + u$

Теперь перейдём в С.О. Земли. Для этого вычтем скорость С.О. ракетки, т.е. добавим к скорости шарика (шарика и ракетки) скорость ракетки направленную по движению ракетки.

Тогда скорость шарика в С.О. Земли:

будет $v_2 = v_1 + u + u = v_1 + 2u$,
а скорость ракетки
снова станет u .

$$\square \xleftarrow{v_1+2u}$$

~~(X)~~

Получается скорость шарика (волана)
равна $v_2 = v_1 + 2u = 10 + 2 \cdot 30 = 70 \text{ м/с}$

Ответ: 70 м/с.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамках справа

N 3

$$Q = I^2 R t \quad R = \frac{\rho l}{S}$$

$$\downarrow \\ Q = I^2 t \cdot \frac{\rho l}{S}$$

$$P = \frac{Q}{t} = I^2 \frac{\rho l}{S}$$

$$U \sim P$$

$$P_2 = 4P_1$$

$$\frac{P_1}{4P_1} = \frac{I^2 \frac{\rho l_1}{S}}{I^2 \frac{\rho l_2}{S}}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{l_1}{l_2}$$

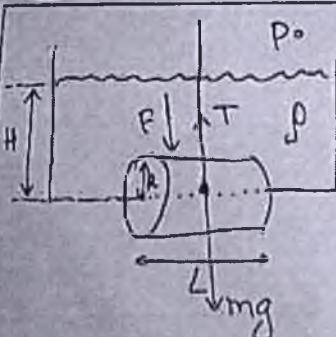
(~~х~~)

$l_2 = 4l_1 \Rightarrow$ надо в 4 раза увеличить
длину спиралей

Объем: в 4 раза.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамках справа



~4

Т.к. тело прилегает
ко дну (под ним нет
воды) \Rightarrow сила Архимеда
на него не действует.

Получается, что на него
может действовать сила:

натяжение троса, давление со
сторон стороны (сверху, с боков),
сво собственная сила тяжести,
сила атмосферного давления

~~или~~. Сила давление действует
на поверхность ведущую сверху.

$S = 2\pi \cdot R \cdot L$. Причем трубка будет
две точки на которые действует
давление разные. Возьмем её за
среднюю трубку вступающей
части, т.к. для каждой точки имеем
одинаковую симметрическую зону средней.

$$H_p = H - \frac{R}{2}$$

$$P = \rho g h \quad F = p S$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27091

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ ⇒

IK 34-94

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

T - сила напряжение троса

$$T = Mg + p_0(H - \frac{R}{2}) + pg(H - \frac{R}{2})$$

$$a = 5 \text{ м} \quad n5$$

$$u = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}} = 0,1 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$H = 60 \text{ м}$$

$$\sqrt{-?}$$

$$\Delta U = g \cdot \Delta m$$

бернуми ~~а~~ бернуми

$$U_0 = \overline{12gh} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 60} \approx 34,6$$

Уравн. Бернуми

$$\frac{p_0^2}{2} + pg h_1 = \frac{p_0^2}{2} + pg h_2$$

$$U_t = U_0 - t \cdot u$$

$$t ??$$

(→)

Лист 5 из 5

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

P8F01	Дистанционно, с использованием ВКС
№ группы	Место проведения

SR19-81

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант № 27081

шифр

ФАМИЛИЯ УГРЮМОВ

ИМЯ Николай

ОТЧЕСТВО Андреевич

Дата
рождения 31.08.2006

Класс: 8

Предмет Физика

Этап: Заключительный

Работа выполнена на 5 листах Дата выполнения работы: 21.03.2021
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: УГРЮМОВ Николай

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

N 3.

$$Q = I^2 R t ; R = \frac{\rho \cdot l}{S}$$

$$Q = I^2 \cdot \frac{\rho l}{S} \cdot t$$

Сила тока в первом и втором сечениях одинакова, и.к. она не зависит от длины проводника. Время тоже не меняется.

~~Значит количество теплоты не зависит от ~~силы тока и времени, если ~~длина проводника не~~~~~~

Изменяется только длина проводника.
В первом случае она $3l$, а во втором — l .

$$\text{Тогда } Q_1 = I^2 \cdot \frac{3\rho l}{S} \cdot t ; Q_2 = I^2 \cdot \frac{\rho l}{S} \cdot t .$$

Поскольку коэффициент 3 ~~в~~ ~~в~~ ~~в~~ в первом выражении стоит в кубе, то Q_1 в 3 раза больше, чем Q_2 . $Q_1 = 3Q_2$.

~~Ответ:~~

а поскольку скорость нагрева зависит от передаваемого количества теплоты линейно, то скорость нагрева сечений во втором случае будет в 3 раза больше.

Ответ: увеличенная в 3 раза.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Воланчик, который запустила Камя и ракетка Тени имели скорость сближения N_2 .
 $v_{\text{сб}} = u + v = 30 \text{ м/с} + 10 \text{ м/с} = 40 \text{ м/с}$.

После удара Тени по летящему воланчику, он полетит в другую сторону со скоростью сближения ракетки ~~и Тени~~ и воланчика, т.е. со скоростью ~~40~~ м/с, т.к. здесь действует правило зеркал (угол падения равен углу отражения — но 90° в данном случае, и скорость в отражении будет равна скорости в реальной ситуации)



Если вообразим зеркало поставить на месте соприкосновения воланчика и ракетки Тени, перегнувзеркало зеркало.

Ответ: 40 м/с.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



N5.

Найдём давление на дно при глубине заслонки:

$$p = \rho g h = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 60 \text{ м} = 600000 \text{ Па.}$$

Найдём силу давления воды на отверстие:

$$P = \frac{F}{S}; F = p \cdot S = p \cdot S_1 + p \cdot S_2 + p \cdot S_3 \dots + p \cdot S_n = \\ = p(S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_n), \text{ где } S \text{ с различными} \\ \text{ индексами — площадь отверстия в разное} \\ \text{ время. Сначала она была } S \cdot 5 = 25 \text{ м}^2, \\ \text{ затем } S \cdot 4,9, \text{ затем } S \cdot 4,8 \text{ и так далее.}$$

Числа 5; 4,9; 4,8 ... 0,1 в сумме дают

~~$$\frac{50 \cdot 49}{2 \cdot 10} = 127,5.$$~~

При этом площадь в течение всего времени
в сумме будут $a \cdot 127,5 = 5 \cdot 127,5 \text{ м}^2$.

~~$$\text{Тогда } F = 600000 \text{ Па} \cdot 5 \cdot 127,5 \text{ м}^2 =$$~~

~~$$= 382500000 \text{ Н.}$$~~

~~$$F = mg; m = \frac{F}{g}$$~~

~~$$m = \frac{382500000}{10} = 38250000 \text{ кг} = 38250000 \text{ т.}$$~~

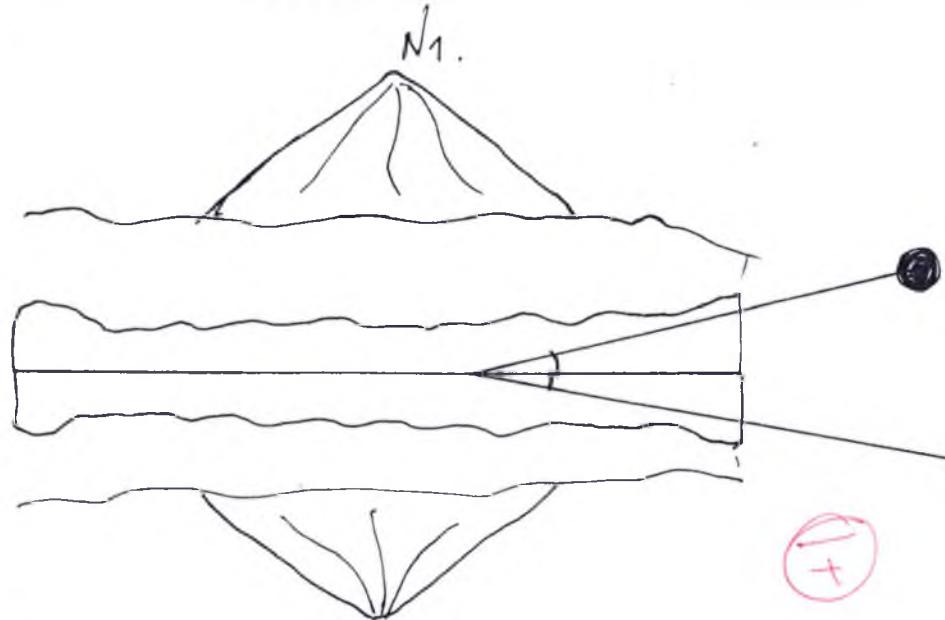
~~$$= 38250 \text{ м}^3.$$~~

Ответ: ~~38250 м³~~.





ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



Если представить, что озеро - большое зеркало, то лучи, падающие на гору, в озере будут отражаться под таким же углом относительно границы озера.
Но поскольку солнце всё ещё светит, то оно на картинке либо выше горизонта озера, либо ниже. Если бы оно было выше, то отражение было бы более «склонное». На картинке мы видим, что «более склонное» склону, значит склону - отражение, а склону - гора.

Ответ: на склон.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№4.

Пример В первом случае на сосуд действует сила Архимеда, равная

$$F_{A_1} = p_1 g \cdot \frac{1}{5} V + p_2 g \frac{4}{5} V = 1000 \cdot 10 \cdot \frac{1}{5} V + 800 \cdot 10 \cdot \frac{4}{5} V = \\ = 2000 V + 6400 V = 8400 V$$

Во втором случае (когда в сосуд налили жидкость) сила Архимеда равна

$$F_{A_2} = p_1 g \frac{1}{2} V + p_2 g \frac{1}{2} V + p_3 g \cdot \frac{1}{k} V, \text{ где } k - \frac{\text{частичный}}{\text{объем}} \text{ объема сосуда, заполненная} \\ \text{жидкостью.}$$

$$F_{A_2} = 9000 V + 7200 \frac{1}{k} V$$

Чес??

$$8400 V = 9000 V + 7200 \frac{1}{k} V$$

$$-600 V = 7200 \frac{1}{k} V$$

$$-1 = 72 \frac{1}{k}$$

$$-1 = \frac{72}{k}$$

$$k = \frac{72}{-1} = -12$$

Частичный объем, заполненный жидкостью равен $|-12| = 12$

Ответ: $\frac{1}{12}$.



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

P11F03	№ группы	Место проведения	DV44-67	шифр	← Не заполнять Заполняется ответственным работником
Вариант №		2411			
ФАМИЛИЯ	<u>Хожлов</u>				
ИМЯ	<u>НИКОЛАЙ</u>				
ОТЧЕСТВО	<u>ВЛАДИМИРОВИЧ</u>				
Дата рождения	<u>20.02.2004</u>		Класс:	<u>11</u>	
Предмет	<u>ФИЗИКА</u>		Этап:	<u>ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ</u>	
Работа выполнена на	<u>05</u>	листах	Дата выполнения работы:	<u>21.03.2021</u> (число, месяц, год)	

Подпись участника олимпиады:

Хожлов

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

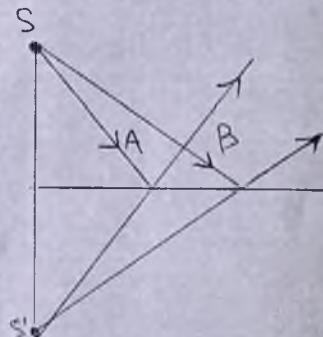
Задача 1.

Для того, чтобы определить, где расположено отражение леса в воде, на верхней или нижней части фотографии нам необходимо воспользоваться линейкой. На отражении тени будут длиннее.

Любые плюсушки-минусы не будут отражаться в воде, т.к. это тоже искажение и находится на том же уровне, что и вода. Легче всего определить где реальный лес по основанию деревьев.

Если основание дерева находится дальше от поверхности озера, то оно не может отражаться в озере.

Размеры минного изображения дерева равны размерам самого предмета.
Минное изображение предметов находится от озера на таком же расстоянии, что предмет.



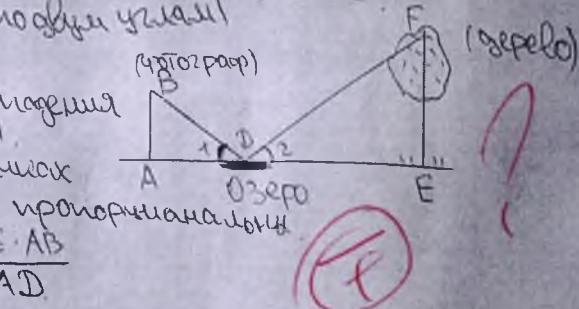
У предмета и его изображения правая и левая часть меняются местами.
 $\triangle ABD \sim \triangle FED$ (по двум углам)

$$\angle BAD = \angle FED = 90^\circ$$

$\angle ADB = \angle FED$, т.к. угол изображения тоже чужу отражения.

В подобных треугольниках сходственные стороны пропорциональны.

$$\frac{DE}{AD} = \frac{EF}{AB}$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 7411

DV44-67

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что заполнено
с этой стороны листа в рамке справа

Задача 2.

Дано:

$d = 1\text{ см}$

$U = 1000\text{ В}$

$I = 0,275\text{ мА}$

$g_n = ?$

Решение:

$C = \frac{\epsilon_0 S}{d} = \frac{\epsilon_0}{U}$

$Q_n U = \frac{m d^2}{2}$

$\left\{ \begin{array}{l} d = \frac{at^2}{2} \\ m a = Q_n \frac{U}{d} \end{array} \right.$

$a = \frac{Q_n U}{md} \Rightarrow d = \frac{Q_n Ut^2}{2md}; t = \sqrt{\frac{2md^2}{Q_n U}}$

$I = \frac{Q_n}{t} = Q_n \cdot d \sqrt{\frac{2m}{Q_n U}} = d \sqrt{\frac{2m g_n}{U}}$

$I^2 U = d^2 2m g_n$

$m = g V = \frac{4}{3} \pi R^3 \cdot g$

$Q_n = U C_n = 4 U \pi \epsilon_0 R$

$I^2 U = d^2 \cdot 2 \cdot g \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 g_n$

Энергия шара: $C = 4 \pi \epsilon_0 R = \frac{\epsilon_0 R}{k}$, $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{К}^2 \cdot \text{А}^2}$
 заряд и шарик за 1 с : $q = I \cdot t_0 = 275 \cdot 10^{-12}\text{ Кл}$
 Терод колебаний шарика

$T = 2\pi \sqrt{\frac{md^2}{g_n U}} = 2\pi d \sqrt{\frac{m}{g_n U}}$

$\frac{T^2}{4\pi^2 d^2} = \frac{m}{g_n U}$

$g_n = \frac{U \cdot T^2}{4\pi^2 m d^2} = \frac{U \cdot I \cdot t_0}{4\pi^2 m d}; t_0 = 1\text{ с.}$

из (1): $R = \frac{C}{\epsilon_0 k}$ - радиус шарика (помимо)

$V = \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} \pi \cdot \frac{C^3 k^3}{\epsilon_0^3}$

Пыльца движется между верхней и нижней обкладками, каждые раз забирая с них заряд q_n .

$m = \frac{4I t_0}{4\pi^2 d^2 g}$

$g = \frac{m}{V} = \frac{U I t_0 3 \epsilon_0^3}{4\pi^2 d^2 \cdot g \cdot 4\pi C^3 k^3} =$

$= \frac{1000 \cdot 0,275 \cdot 10^{-12}}{16\pi^2 \cdot 0,01 \cdot 275 \cdot 10^{-12} \cdot 89}$

$\approx 7200 \frac{\text{В}}{\text{м}^3}$

(F)

лист 07 из 05



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 3.

При ядерной реакции образуются быстрые нейтроны. Например при расщеплении урана образуется три быстрых нейтрона с энергией больше 1 МэВ. Для того чтобы уменьшить энергию нейтронов, чтобы она не стала чрезмерно высокой, нейтроны нужно замедлить. При соударениях с атомными ядрами воды или графита или силика и других веществ, содержащие атомы легких элементов нейтроны теряют энергию сильно. Она расходуется в основном на возобуждение ядер и их расщепление.

$$\begin{cases} m_n v_n = m_n v'_n + m_a v_a \\ \frac{m_n v_n^2}{2} = \frac{m_n v'_n^2}{2} + \frac{m_a v_a^2}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} m_n v_n (v_n - v'_n) = m_a v_a^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} m_n (v_n - v'_n) = m_a v_a \end{cases}$$

$$\begin{cases} v_n + v'_n = v_a \end{cases}$$

$$\begin{cases} m_n v_n = m_n v'_n + m_a v_a \end{cases}$$

$$m_n v_n = m_n v'_n + m_a (v_n + v'_n)$$

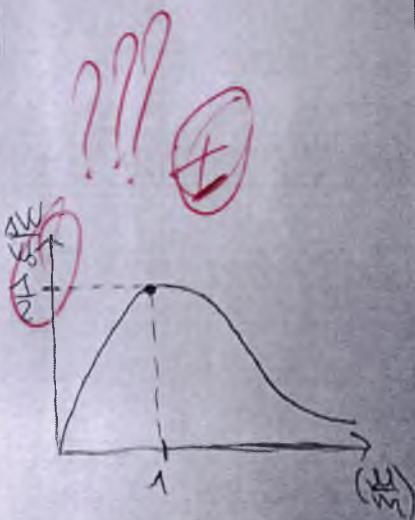
$$(m_n - m_a) v_n = (m_n + m_a) v'_n$$

в обозн. задачи

$$\begin{cases} m_n = m \\ m_a = M \end{cases}$$

$$v'_n = \frac{m - M}{m + M} \cdot v_n = \frac{1 - \frac{M}{m}}{1 + \frac{M}{m}} \cdot v_n$$

$$\Delta W = \frac{m_n v_n^2}{2} - \frac{m_n v'_n^2}{2} = \frac{m_n v_n^2}{2} \left(1 - \left(\frac{v'_n}{v_n} \right)^2 \right) = 1 - \left(\frac{v'_n}{v_n} \right)^2 = 1 - \left(\frac{1 - \frac{M}{m}}{1 + \frac{M}{m}} \right)^2$$





ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 4

Решение:

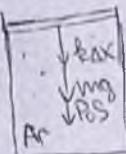
$$Q = 760 \text{ Дж}$$

$$V_2 = 2V_1$$

$$P_2 = 3P_1$$

 $W = ?$

Решение:

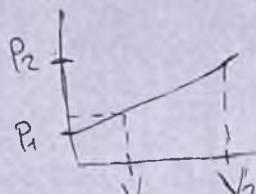


условия равновесия поршня
в начальной и конечной состояниях

$Q = \Delta U + A$, но I закону термодинамики

$$P_1 V_1 = V R T_1$$

$$P_2 V_2 = V R T_2$$



$$Q = \frac{3}{2} (P_2 V_2 - P_1 V_1) + \frac{(P_1 + P_2)}{2} (V_2 - V_1) = \frac{3}{2} (6P_1 V_1 - P_1 V_1) +$$

$$+ 2P_1 \cdot V_1 = \frac{19}{2} P_1 V_1$$

$$P_1 V_1 = \frac{2Q}{19} = P_1 S h_1 \quad (*)$$

$$P_2 S - P_1 S = k \Delta x; \alpha x = h_2 - h_1 = h_1$$

$$(P_2 - P_1) \cdot S = k h_1$$

$$2P_1 S = k h_1$$

$$k = \frac{2P_1 S}{h_1}; \text{ из } (*) : k = \frac{2 \cdot 2Q}{19 \cdot h_1^2} \Rightarrow k h_1^2 = \frac{4Q}{19}$$

$$\frac{k h_1^2}{2} = \frac{2Q}{19}$$

5 зерна масла горит!

†

$$\text{Ответ: } V_{th} = \frac{2Q}{19} = \frac{2 \cdot 760}{19} = 80 \text{ Дж}$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамках справа

Задача 5

Рано:

$$n=24$$

$$B=1 \text{ Тл}$$

$$R=3 \text{ м}$$

$$D=120 \frac{\text{октав}}{\text{диам}} = 2\pi$$

$$N=10$$

$$L=1 \text{ м}$$

$$U=?$$

Решение:

$$\text{Длина окруж} - l = 2\pi R = 2 \cdot 3,14 \cdot 3 = 18,84 \text{ м}$$

кости статора

$$\text{ширина рамки } b = \frac{l}{n} = \frac{18,84}{24} = 0,785 \text{ м}$$

$$S_{\text{рамки}} = B \cdot L = 0,785 \cdot 1 = 0,785 \text{ м}^2$$

Магнитный поток через одну рамку с N витками изменяется за время t от $\Phi = NBS$ до нуля.

$$\Delta\Phi = N \cdot B \cdot S = 10 \cdot 1 \cdot 0,785 = 7,85 \text{ Вб}$$

$$t = \frac{1}{f} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ с}$$

$$E = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{7,85}{0,5} = 15,7 \text{ В}$$

Максимальное напряжение генератора находится как произведение E одной рамки на количество последовательно соединенных рамок и на количество электромагнитов n

$$U = E \cdot n^2 = 15,7 \cdot 24^2 = 9043,2 \text{ В} \approx 9 \text{ кВ}$$

~~X~~
—

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

P11F04 | ЯИСТАНЦИОННО,
№ группы | С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВКС

Место проведения

DV18-49

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 2711

ФАМИЛИЯ ХУСНУЛЛИН

ИМЯ ТИМУР

ОТЧЕСТВО РАДМИРОВИЧ

Дата рождения 12.08.2003

Класс: 11

Предмет Физика

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 7 листах Дата выполнения работы: 21.03.2021
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: 

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что заполнено
с этой стороны листа в рамке справа

4. Дано:

$$Q = 760 \text{ Дж}$$

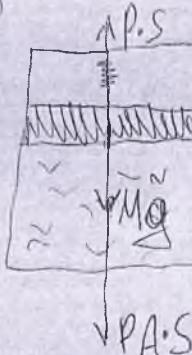
$$P_2 = 3 P_1$$

$$V_2 = 2 V_1$$

$$E_{\text{нр}} - ?$$

Решение

Число атомов:



$$\text{II газ-жидкость: } P_1 \cdot S = Mg + PA \cdot S$$

П.к. крышка не герметична,
даже с уменьшением V над поршнем
не будем

$P_2 \cdot S$ неизвестно

$$PA = \text{const.}$$

Также сообщается термоуд.:

$$\text{II газ-жидкость: } P_2 \cdot S = Mg + KX + PA \cdot S$$

$$3P_1 \cdot S = Mg + KX + PA \cdot S$$

$$P_1 S + KX = 3P_1 S \Rightarrow KX = 2P_1 \cdot S$$

$$Q = \Delta U + A = \frac{3}{2} \nu R \Delta T + A; \text{ II газ-жидкость-Канторович: } PV = \nu RT$$

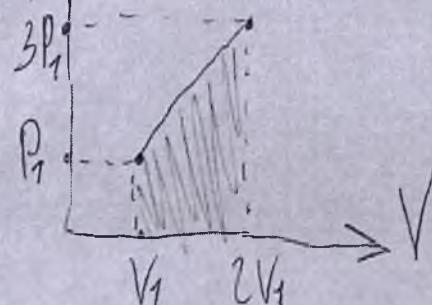
$$Q = 7,5 \nu RT_1 + A$$

$$Q = 7,5 P_1 V_1 + A$$

$$P_1 V_1 = \nu RT_1$$

$$P_2 V_2 = \nu RT_2 \Rightarrow 6P_1 V_1 = \nu RT_2 \quad \left\{ T_2 = 6T_1 \right.$$

$$P_1 \uparrow$$



A - площадь под кривой Р(В)

$$A = S = \frac{P_1 + 3P_1}{2} \cdot (2V_1 - V_1) = 2P_1 V_1$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»
Вариант: 27/11 ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ
Р/1/1-

DV 18-49

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Олимпиада школьников
Вариант: 27111 ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! 

$$KX = 2PJS \Rightarrow \frac{KX}{2} = PJS \Rightarrow \frac{KX^2}{2} = PJS \cdot X$$

$$KX = 2P_1 S \Rightarrow \frac{KX}{2} = P_1 S \Rightarrow \frac{KX}{2} = P_1 \cdot S \cdot X$$

$E_{p1} = \frac{KX^2}{2} = P_1 \cdot S \cdot X = P_1 \cdot \frac{S}{2} l_1$, тк. $X = \text{const}$, $S = \text{const}$, то
насчитываем силу, на $V = S \cdot l_1$, тк $S = \text{const}$, то
если увеличивать b для P_1 , то b уменьшится в $g(b)$
раз, значит $X = l_1$

$$E_{np} = P_1 V_1 = \frac{2Q}{19} = \frac{2 \cdot 760 \text{ Jm}}{19} = 80 \text{ Jm}$$

Umfang: 80 Dm.

1



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

1. На фотографии отчетливо видно, что на верхней поверхности облака расположены ближе к вертикальной дуге, а к концу дальнее.

Например в правой верхней части облака можно
заметить:  могут касаться дуги

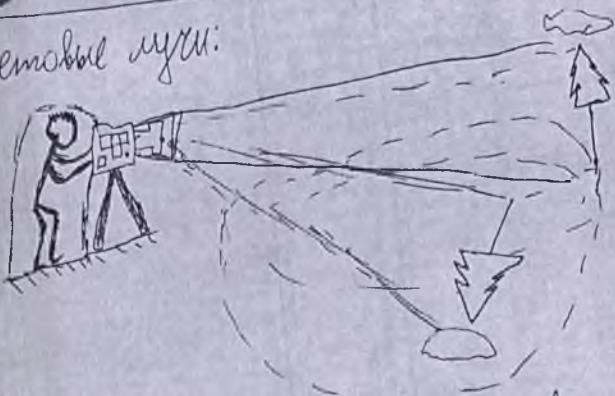
← эти кончики, в то время
как в нижней части достаточно близко расположены
другие до дуги. Такое сплошное облако неоднократно
пересекает самое крайнее левое дерево, но никуда
от него даже не касается. Так же верхняя
часть фотографии ~~одинакова~~, если сдвигать правый
верхний угол и правый нижний, то у них нахождение
друг друга. Так как коэффициент преломления
у воды больше, то нижняя часть - это
с отражением берега. И можно увидеть это
облако отразилось.

(*)



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамках справа

Световые мушки:



3. Рассмотрим энергию движения:

$$E_K = \frac{m \dot{S}^2}{2} = \frac{m \cdot \left(\frac{3kT}{m}\right)^2}{2} = \frac{3kT}{2} \text{ как видно}$$

и этой формулы, она не зависит от массы.

В то же время, существует содержание атомов легких элементов краще науки, и легкие они будут обладать большей энергией.

$$\text{Задача: } W_0 = \Delta W + \frac{M \dot{S}^2}{2} \Rightarrow \frac{W_0}{\Delta W} = 1 + \frac{M \dot{S}^2}{\Delta W \cdot 2}$$

$$\text{Задача: } m \cdot \dot{S} = m \dot{S}' + M \dot{S} \Rightarrow M \dot{S} = m \dot{S} - m \dot{S}' = m \cdot \Delta \dot{S} \Rightarrow M \dot{S} = \frac{m^2 \Delta \dot{S}^2}{M}$$

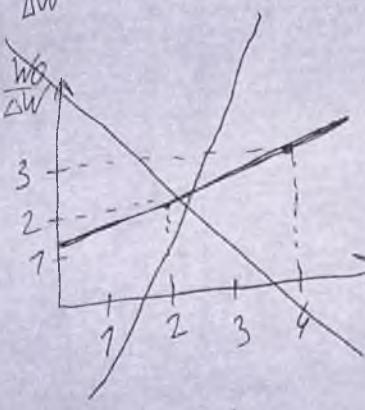
$$\frac{W_0}{\Delta W} = 1 + \frac{m^2 \Delta \dot{S}^2}{M \cdot \Delta W} \Rightarrow \frac{W_0}{\Delta W} = \frac{M \Delta W + m^2 \Delta \dot{S}^2}{M \Delta W}$$

$$\frac{W_0}{\Delta W} = \frac{M \Delta W + 2M \cdot \Delta W}{M \Delta W} \Rightarrow \frac{W_0}{\Delta W} = \frac{M + 2M}{M} = 1 + \frac{2M}{M}$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



$$\frac{W_0}{\Delta W} = 1 + \frac{2M}{M} \Rightarrow \frac{\Delta W}{W_0} = \frac{2M}{M}$$



~~$$y = f + \frac{x}{2}$$~~

~~| | | |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| X | 2 | 4 |~~

$$\text{Пусть } \frac{\Delta W}{W_0} = y$$

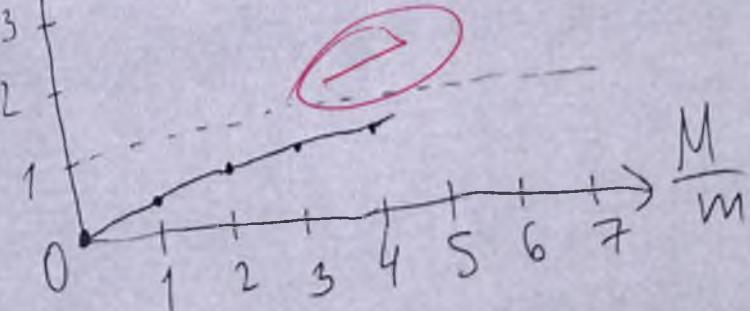
$$\frac{M}{m} = x \Rightarrow M = x \cdot m$$

$$y = \frac{x}{x+2}$$

$$\frac{W_0}{\Delta W} = 1 + \frac{2M}{M}$$

$$\frac{\Delta W}{W_0} = \frac{M}{M+2M} = \frac{x \cdot m}{x \cdot m + 2m} = \frac{x}{x+2}$$

?



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

2.

Дано:
 $J = 1 \text{ Ам}$

$U = 1000 \text{ В}$

$I = 0,275 \text{ А}$

$J - ?$

$$F = ma = \frac{kg^2}{J^2}$$

$$\frac{\Delta S}{K} = \frac{I}{U}$$

$$\Delta S = \frac{IK}{U}$$

$$M = \frac{q \cdot U \cdot U^2}{I^2 K^2} =$$

$$= \frac{q \cdot U^3}{I^2 K^2} \Rightarrow \frac{It \cdot U^3}{I^2 K^2} = \frac{U^3 t}{I K^2}$$

Решение.

$$\text{Задача: } \frac{m U^2}{2} = \frac{C U^2}{2}$$

$$m U^2 = C U^2$$

$$m = \frac{C U^2}{U^2} = \frac{q \cdot U}{J^2} = \frac{q \cdot U \cdot t^2}{J^2} = \frac{It^3 \cdot U}{J^2}$$

$$\frac{It^3 \cdot U}{J^2} \cdot a = \frac{K \cdot (It)^2}{J^2}$$

$$It \cdot U a = K \cdot I^2$$

$$U a t = K \cdot I$$

0

$$\frac{a \cdot t}{K} = \frac{I}{U}$$

$$a = \frac{\Delta S}{t} \Rightarrow \Delta S = a \cdot t$$

Лист 5 - сопротивление

5.

Дано

$$n=24$$

$$B=1\text{ Тл}$$

$$R=3\text{ м}$$

$$V=120 \text{ км/ч}$$

$$N=10$$

$$l=1\text{ м}$$

U_{\max} ?

Решение.

Площадь окружности - $2\pi R$

т.к. радиус 24, то она называется
и её радиусом $S = \frac{2\pi R}{24} = \frac{\pi R}{12}$

$$F = \frac{B \cdot I \cdot \pi R \cdot n}{12}$$

①

$$\text{Площадь каждой рамки} - \frac{\pi R}{12} \cdot l = \frac{\pi \cdot 3 \cdot 1}{12} = \\ = \frac{\pi \text{ м}^2}{4} = \frac{3,14 \text{ м}^2}{4}$$

$$U_{\max} = \frac{B \cdot R \cdot l}{n \cdot N} = \frac{3}{2} \text{ В}$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

P10F03

дистанционно,
с использованием ВКС

№ группы

Место проведения

BE36-27

Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант № 27101

шифр

Фамилия ЦВЕТКОВА

Имя Анастасия

Отчество Денисовна

Дата
рождения 16.12.2004

Класс: 10

Предмет Физика

Этап: Заключительный

Работа выполнена на 3 листах

Дата выполнения работы: 21.03.2021
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

Анастасия Цветкова

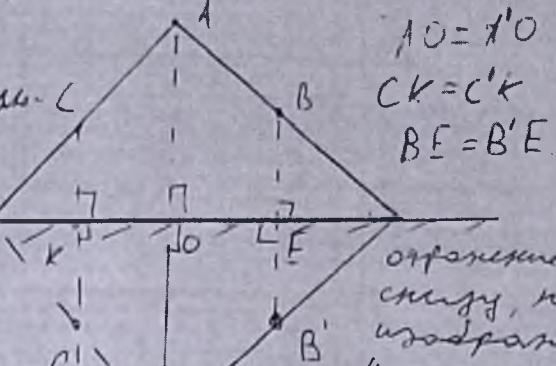
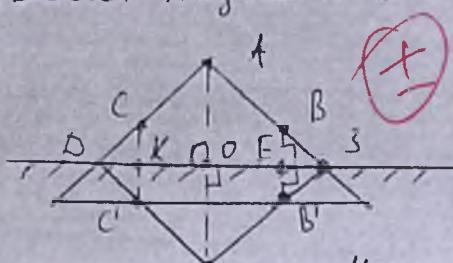
Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамках справа

$\sqrt{3}$ Если наблюдая за происходящим с уровня озера, будем видеть:

В нашем случае наблюдение изображалось бы на уровне z_2 , потому что уровень земли поднимается.

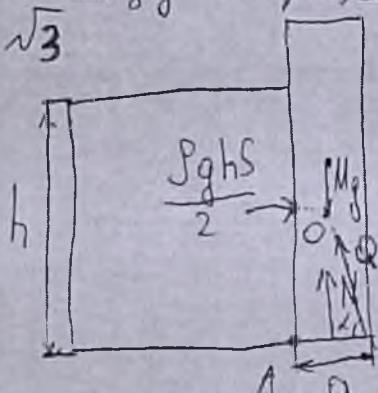


отражение
сторону, но
изображение
никак не
отражено

будет видно сквозь (в озере),
также $\triangle DA'Z$.

На картинке верхнее изображение, далее подтверждение, что это изображение сквозь - отражение

$\sqrt{3}$



Ч. II. 3. Кинетика для механики

$$Mg = N \quad S = hL$$

Q - почти реакция опоры

$$Q = \frac{N}{\sin \alpha} \quad \sin \alpha = \frac{h}{\sqrt{a^2 + h^2}}$$

$$Q = \frac{N \sqrt{a^2 + h^2}}{h}$$

7. О - точка, в которой пересекаются все внешние силы, когда не было брызгания
из. Момент т. А: $Mg \frac{a}{2} + \frac{Pgh^2 L}{2} = Na = Mg \alpha \Rightarrow$
после сокр. $Q = 1: L = a \cdot \sin \alpha$

$$\Rightarrow M_{min} = \frac{Ph^2 L}{a} = \frac{1000 \cdot 3600 \cdot 25 \cdot 10}{25} = 36000 \text{ кн}$$

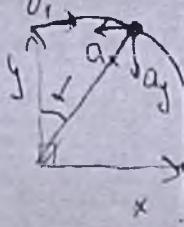
Ответ: $M_{min} = 36000 \text{ кн}$ +

лист 01 из 03



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

$\sqrt{2}$
Когда из боков автомобиля будут выбрасываться
по дуге.



$$V_y = -V_1 \quad a_x: a_x = \frac{\Delta V_x}{t} = -\frac{10}{9} \text{ м/с}^2$$

$$V_y = -V_2 \quad a_y = \frac{\Delta V_y}{t} = -\frac{5}{6} \text{ м/с}^2$$

$$a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2} = \frac{25}{18} \text{ м/с}^2$$

$$\text{Доп} \quad V = \sqrt{(V_1 + a_x t)^2 + (a_y t)^2} = \sqrt{V_1^2 + 2V_1 a_x t + a_x^2 t^2 + a_y^2 t^2}$$

$$V_x = V_1 - |a_x|t \quad V_y = -|a_y|t$$

$$V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2} = \frac{5}{18} \sqrt{128 - 9t^2}, \quad V_{\min}, \text{ при}$$

$$128 - 9t^2 = 0 \Rightarrow t_{\min} = 0 \text{ с.}$$

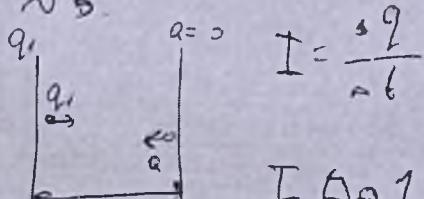
Т.к. по ОГН машина движется, а не останавливается, то $|a_x| > |a_y|$, машина все равно движется, значит $V_{\min} = 0$.

$$V_{\min} = V_2 = 30 \text{ км/ч.}$$

?? так?

$$\text{Orten: } V_{\min} = 30 \text{ км/ч, ? так?}$$

$\sqrt{5}$



$$I (\text{один соленит}) \cdot I = \frac{q}{t} = q_1 \cdot n, \text{ где } n - \text{коэф.}$$

Но это выражение для заряда

$$U = \frac{1}{q} = \frac{k q_1^2 d \cdot q_2}{2d^2} = \frac{k q_1}{2d} \quad \text{и ??}$$

$$F_1 = m a \quad \frac{k q_1^2}{2d^2} = m a$$

(+)



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 29101

шифр, не заполняты ⇒

BE36-27

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

№ 4

 P_0

$P_0 S$	P_0
ΔU	
ΔU	Mg
A_f	$P_0 S$

$$Mg + P_0 S = P_1 S$$

$$Q = \Delta U + A_f + E$$

$$E = \frac{k_a l^2}{2} = \frac{k(l_2 - l_1)^2}{2}$$

$$PV = ?$$

$$\Delta U + A_f = \frac{5}{2} J R \Delta T$$

$$\Delta T = T_2 - T_1 = \frac{P_2 V_2 - P_1 V_1}{J R} = \frac{5 P_1 V_1}{J R}$$

$$\Delta U + A_f = \frac{25}{2} P_1 V_1$$

$$E = Q - \frac{25}{2} P_1 V_1$$

Т.к. кришка из герметична, відсутні втрати
поприєм і кришкої частини двигуна

$$P_0 S = k_a l + P_{\text{вакуум}}$$

$$\Delta l = \frac{5 V_1}{S}$$

$$\frac{k 25 V_1^2}{2 S^2} = Q - \frac{25}{2} V_1 P_1 \quad \text{и } ??$$

+

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

P7F01	Дистанционно, с использованием ВКС
№ группы	Место проведения

ZS 60-84

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант № 27041

шифр

ФАМИЛИЯ Широкова

ИМЯ Арина

ОТЧЕСТВО Сергеевна

Дата
рождения 15.02.2007

Класс: 7

Предмет Физика

Этап: Заключительный

Работа выполнена на 5 листах

Дата выполнения работы: 21.03.2021
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:



Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Задание № 1

- а) Из вывода Кавендиша сила притяжения ^{между телами} зависит от массы тел и расстояния между ними. Масса вод морей и океанов значительно больше, чем масса вод рек. Но также существует сила притяжения Земли, поэтому вода не улетает от нас.
- б) Сила притяжения зависит от массы молекул и расстояния между ними, но у глины и песка без масса маленькая и также существует сила притяжения Земли, поэтому они не притягиваются.





ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



Дано:

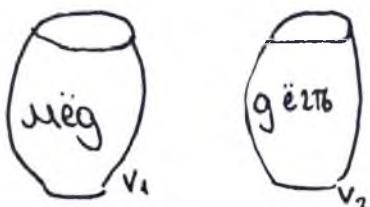
мёд
гёлтб

$$\cancel{V_1 = V_2}$$

Где объём
больше после
перемешивания?

Задание № 2

Решение



$$V_1 = V_2$$



~~При одинаковом объёме и разной плотности,
масса будет больше у той где плотность бол
ше~~

Объём будет одинаковым, т.к. объём ложки
один и тот же. $\Rightarrow V_1 = V_2$ V_3 - объём ложки
 $V_1 + V_3 = V_2 + V_3$

Ответ: одинаковый



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Задание № 3

Дано:

неправильные весы

$$m_1 = 5\varphi$$

$$m_2 = 4,5\varphi$$

N - ?

Решение:

$$m_{cp} = \frac{5\varphi + 4,5\varphi}{2} = 4,75\varphi$$

$$m_4 = 5 - 4,75 = 0,25\varphi$$

$$N = m_4 \cdot l_p = 0,25 p$$

1

Ответ: 0,25 p



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



Задание № 4

Дано:

$$\rho_1 = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho_2 = 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho_3 = 720 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

20% сосуда в воде

$$V_1 - ?$$



Схема

Чем плотность жидкости больше, тем
она будет находиться ниже: $\rho_1 > \rho_2$



внизу вода, вверх
kerosin

x - объем сосуда

$$F_A = V \cdot g \cdot \rho_* \quad \rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \cdot V \quad F = m \cdot g$$

$$F_{A1} = 0,2 \times \text{м}^3 \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 2000 \times \text{Н}$$

$$100\% - 20\% = 80\%$$

$$F_{A2} = 0,8 \times \text{м}^3 \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 6400 \times \text{Н}$$

$$F_{A3} = 0,5 \times \text{м}^3 \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 5000 \times \text{Н}$$

$$F_{A4} = 0,5 \times \text{м}^3 \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 4000 \times \text{Н}$$

$$F_{A5} = F_{A1} + F_{A2} = 2000 \times \text{Н} + 6400 \times \text{Н} = 8400 \times \text{Н} \quad - \text{сосуд без жидкости}$$

$$F_{A6} = F_{A3} + F_{A4} = 5000 \times \text{Н} + 4000 \times \text{Н} = 9000 \times \text{Н} \quad - \text{сосуд с жидкостью}$$

$$F_{A7} = F_{A6} - F_{A5} = 9000 \times \text{Н} - 8400 \times \text{Н} = 600 \times \text{Н} \quad - \text{жидкость}$$

$$m = \rho_3 \cdot V = 720 \times \text{кг}$$

$$F = m \cdot g = 7200 \times \text{Н}$$

~~$$V_1 = \frac{F_{A2}}{F_A} = \frac{6400}{3200 \times \text{Н}} = \frac{1}{2}$$~~

$$V_1 = \frac{600 \times \text{Н}}{7200 \times \text{Н}} = \frac{6}{72} = \frac{1}{12}$$

+
—

Ответ: $\frac{1}{12}$?



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



Рано:

$$L = 50 \text{ м}$$

$$V_1 = 3 \frac{\text{м}^3}{\text{с}}$$

$$V_1 = 1,5 \text{ м}^3$$

$$I = 2 \text{ кН}$$

$$V_2 = 27 \text{ км/ч}$$

$$V_2 = 5 \text{ м}^3$$

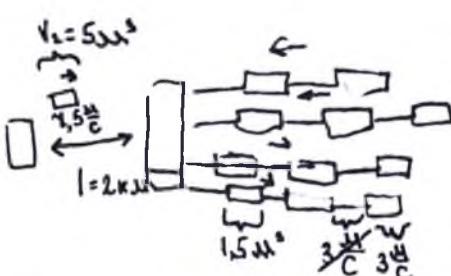
$$N_3 - ?$$

Задание № 5.

~~$$3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$~~

Решение:

$$27 \frac{\text{км}}{\text{ч}} = \frac{27 \cdot 1000 \text{ м}}{3600 \text{ с}} = 7,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$



1) Возьмём для удобства 1 час или 3600с

2) $S = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 3600 \text{ с} = 10800 \text{ м}$ - расстояние за которое вагонетка проходит3) $N_1 = \frac{10800 \text{ м}}{50 \text{ м}} = 216$ - ежё вагонеток проходит за 1 час4) $N_2 = N_1 \cdot 2 = 216 \cdot 2 = 432$ - вагонеток, т.к. 2 колеи на две дороги5) $V = N_2 \cdot V = 432 \cdot 1,5 = 648 \text{ м}^3$ - нужно материала, чтобы вагонетки6) $S_2 = 27 \frac{\text{км}}{\text{ч}} \cdot 1 \text{ч} = 27 \text{ км} = 27000 \text{ м}$ 7) $N = \frac{27000 \text{ м}}{2000 \text{ м}} = 13,5$ - раз грузовик проходит8) $N = 13,5 \cdot 5 = 67,5 \text{ м}^3$ - с одного грузовика9) $N_3 = \frac{648 \text{ м}^3}{67,5 \text{ м}^3} = 9,6 \approx 10$ Ответ: 10 грузовиков

7