

Задание 1 №8.

7-0-3

Черепаха → Бабочка → Тюма → Бегемот → Крокодил → Дельфин;

Задание 2

Дано:

$$l_{\text{ширины}} = 250 \text{ см}$$

$$b_{\text{ширины}} = 25 \text{ см}$$

$$h_{\text{бака}} = 2,2 \text{ м}$$

СИ

$$2,5 \text{ м}$$

$$2,5 \text{ м}$$

$$2,2 \text{ м}$$

$$V_{\text{бака}} - ?$$

$$10 + 10 + 5 = 25 \text{ м}$$

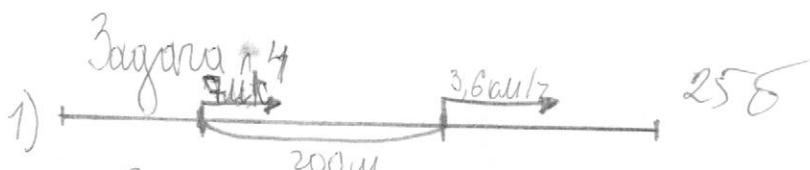
Решение:

$$V_{\text{бака}} = h \cdot a \cdot b$$

$$V_{\text{бака}} = 2,2 \text{ м} \cdot 2,5 \text{ м} \cdot 2,5 \text{ м} = 13,75 (\text{м}^3)$$

Так, как по условиям задачи чтобы установить котел в камине, нужно иметь $V_{\text{камин}} = 15 \text{ м}^3$, а в этой камине $V = 13,75 \text{ м}^3$.

Ответ: $V_{\text{каминами}} = 13,75 \text{ м}^3$, в этот раз погрешки никак никогда не могут установить газовый отопительный котел.



По условию задачи пуля улетала со скоростью $3,6 \text{ км}/\text{ч}$, но при этом величину не указали в СИ:

$$3,6 \text{ км}/\text{ч} = \frac{3,6 \cdot 1000}{3600} = \frac{3,6 \cdot 100}{3600} = 1 \text{ м}/\text{с}$$

$$1) V_{\text{один}} = (7 \text{ м}/\text{с} - 1 \text{ м}/\text{с}) = 6 (\text{м}/\text{с})$$

$$2) t_2 = S : V = 200 \text{ м} : 6 \text{ м}/\text{с} = 33 \frac{1}{3} (\text{с}) - t_1 \text{го бомбомета}$$



$$3) V_{\text{друг}} = (7 \text{ м}/\text{с} + 1 \text{ м}/\text{с}) = 8 (\text{м}/\text{с})$$

$$4) t_2 = S : V = 200 \text{ м} : 8 \text{ м}/\text{с} = 25 (\text{с}) - t_2$$

$$5) t_{\text{общ}} = t_1 + t_2 = 33 \frac{1}{3} + 25 = 58 \frac{1}{3} (\text{с})$$

Ответ: $58 \frac{1}{3} \text{ с}$ - это время бомбомета вернулся обратно

7 класс. Время выполнения работы 90 минут.

Задача 1.

Запишите названия животных в порядке увеличения скорости их движения:

Дельфин (50 м/с)

Бабочка (8 км/ч)

Кролик (60 км/ч)

Пчела (300 м/мин)

Бегемот (40 км/ч)

Черепаха (6 м/мин)

Задача 2.

Газовый отопительный котел разрешается устанавливать в проветриваемом помещении объемом не менее 15 м^3 . Каков объем помещения, длина пола в котором равна 250 см, ширина – 25 дм, а высота потолка над полом – 2,2 м? Возможна ли установка котла в нем?

Задача 3

Фора (от итальянского *fora* – вперед) – заранее обусловленное преимущество, даваемое сильным участником слабому в некоторых спортивных соревнованиях, играх. Какую фору должен дать пешеход, идущий со скоростью 5,4 км/ч, улитке, ползущей со скоростью 0,015 м/с, чтобы на дистанции 9 м финишировать одновременно с ней?

Задача 4

Группа туристов, двигаясь цепочкой по обочине дороги со скоростью 3,6 км/ч, растянулась на 200 м. Замыкающий посыпает велосипедиста к вожатому, который находится впереди группы. Велосипедист едет со скоростью 7 м/с; выполнив поручение, он тут же возвращается к замыкающему группы с той же скоростью. Через сколько времени после получения поручения велосипедист вернулся обратно?

Луценко А 70

$$\text{Задача 3} \quad 5 + 5 + 10 + 5 = 25$$

Дано:

СИ

Решение:

$$\begin{aligned} t_{\text{ней}} &= 5,4 \text{ км/ч} \\ t_{\text{уи}} &= 0,015 \text{ ч/км} \\ f &= 9 \text{ км} \end{aligned}$$

$$\left. \begin{aligned} 1,5 \text{ км/ч} \\ 0,015 \text{ ч/км} \\ 9 \text{ км} \end{aligned} \right|$$

$$t_{\text{ней}} = S : v_{\text{ней}} = \frac{9}{1,5} = 6 \text{ (ч)}$$

$$t_{\text{уи}} = S : v_{\text{уи}} = \frac{9}{0,015} = 600 \text{ (ч)}$$

Чтобы уравнять время с работы с временем
пешехода нужно:

$$t_{\text{ней}} - t_{\text{уи}} = 600 \text{ ч} - 6 \text{ ч} = 594 \text{ (ч)}$$

Ответ: 594 ч времени требуется пешеходу
чтобы приблизиться к работе с ней.

Председатель: Борис Петрович ЕМЕЛЬЯНОВ
 Засекретарь: Андрей Борисович АБРАМОВ
Андрей Кузнецов С.Н.

8 класс. Время выполнения работы 90 минут.

Задача 1.

Группа туристов, двигаясь цепочкой по обочине дороги со скоростью 3,6 км/ч, растянулась на 200 м. Замыкающий посыпает велосипедиста к вожатому, который находится впереди группы. Велосипедист едет со скоростью 7 м/с; выполнив поручение, он тут же возвращается к замыкающему группы с той же скоростью. Через сколько времени после получения поручения велосипедист вернулся обратно?

Задача 2.

Кусок металла в воздухе весит $P = 7,8$ Н, в воде $P_1 = 6,8$ Н, в жидкости А $P_2 = 7,0$ Н, в жидкости В $P_3 = 7,1$ Н. Определите плотности жидкостей А и В. Считайте $g = 10$ Н/кг.

Задача 3

В то утро Винни Пух, как обычно, собирался сделать доклад о пользе банановодства и бананоедства. Позавтракав 5 бананами, он взял мегафон и полез на «трибуну» - на верхушку пальмы высотой 20 м. На полпути он почувствовал, что с мегафоном ему не добраться до вершины. Тогда он оставил мегафон и полез дальше без него. Сумеет ли Винни Пух сделать доклад, если для доклада нужен запас энергии в 200 Дж, один съеденный банан позволяет совершить работу в 200 Дж, масса Винни Пуха 3 кг, масса мегафона 1 кг?

Задача 4

Два цилиндра одинакового объема (один изготовлен из свинца, другой из алюминия) нагрели до температур $t_{Al} = 327^\circ C$, $t_{Pb} = 22^\circ C$ и привели их в тепловой контакт. Получите аналитическое выражение для температуры цилиндров после наступления теплового равновесия. Вычислите температуру t цилиндров? Потери энергии в окружающую среду не учитывайте. Удельная теплоемкость свинца $C_{Pb} = 140 \text{ Дж}/(\text{кг}^\circ C)$, алюминия – $C_{Al} = 920 \text{ Дж}/(\text{кг}^\circ C)$, плотность свинца $\rho_{Pb} = 11,3 \text{ г}/\text{см}^3$, алюминия – $\rho_{Al} = 2,7 \text{ г}/\text{см}^3$.

№1.

Дано:

$$v_f = 3,6 \text{ км/ч}$$

$$S = 200 \text{ м}$$

$$v_0 = 4 \text{ м/с}$$

$$t_1 + t_2 - ?$$

С и

$$\frac{3,6 \cdot 10^3}{3600} = 1 \text{ м/с}$$

Решение:
 t_1 - время за которое приехал
 t_2 - время зол которого вернулся обратно
 $t = S : v$
 $t_1 = v_f - v_0 = 4 - 1 = 6 \text{ м/с}$
 $t_2 = v_0 + v_f = 4 + 1 = 8 \text{ м/с}$
 $t_1 = 200 : 6 = 33,33 \dots \approx 33,3^\circ C$
 $t_2 = 200 : 8 = 25^\circ C$
 $t = t_1 + t_2 = 33,3 + 25 = 58,3^\circ C$ - общее время туда и обратно.

Ответ: $t = 58,3^\circ C$.

258

№3.

Дано:

$$E_{\text{вн}} = 1000 \text{ Дж} (5 \cdot 200)$$

$$h = 20 \text{ м}$$

$$m_f = 3 \text{ кг}$$

$$m_u = 1 \text{ кг}$$

$$A = 200 \text{ дж.}$$

Сумма потерь на путь

составляет 300 дж. Следовательно, потери на путь в 300 дж.

Приемы:

$$E_{\text{н}} = mgh \quad h = 20 \cdot 2 = 10 \text{ (найдено путем)}$$

$$E_{\text{н}} = (3+1) \cdot 10 \cdot W \quad \frac{1}{2} h = m_f + m_u = 3+1 = 4 \text{ кг}$$

$$E_{\text{н}} = 400 \text{ дж.} \quad \frac{1}{2} h = m_f = 3 \text{ кг}$$

$$E_{\text{н}} = 3 \cdot 10 \cdot 10$$

$$E_{\text{н}} = 300 \text{ дж.}$$

$E_{\text{вн}} - (E_{\text{н}} + E_{\text{н}}) = 1000 - (300 + 400) = 300 \text{ дж} - \text{ оставшиеся}$
энергии в Ванни и Турса

Естественно $> A$

$$300 \text{ дж} > 200 \text{ дж}$$

Значит Ванни Турса сумма потерь на путь

составляет 300 дж.

№2.

258

Прилагаем записи: Эдгар Родригес СН
 Член комиссии: А.Б.
 Член комиссии СН!

9 класс. Время выполнения работы 150 минут.

Задача 1

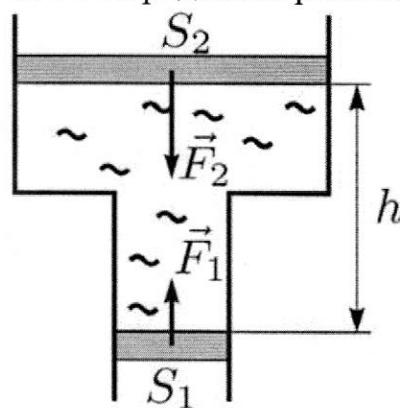
Саша, Коля и Дима приняли участие в соревнованиях по бегу на дистанцию $L = 200$ м. На старте друзья располагались на соседних дорожках. Саша, стартовавший на первой дорожке, финишировал первым через $t = 40$ с, а Дима на третьей дорожке отстал от победителя на $\Delta t = 10$ с. Определите скорость Коли на второй дорожке, если известно, что в момент финиша Саши все три бегуна располагались на одной прямой. Скорости бега спортсменов можно считать постоянными на всей дистанции, а беговую дорожку прямой.

Задача 2

Теоретик Баг налил в большую чашку $m_0 = 250$ г кофе при температуре $t_0 = 90^\circ\text{C}$. Для того, чтобы остудить его до температуры, не превышающей $t = 60^\circ\text{C}$ (чтобы кофе можно было пить, не обжигаясь), теоретик решил добавить в напиток несколько кубиков льда из морозильника. Какое наименьшее количество кубиков понадобится бросить в кофе, если масса одного кубика $m_1 = 2,5$ г, а его начальная температура $t_1 = -15^\circ\text{C}$. Потерями теплоты можно пренебречь. Удельная теплота плавления льда $\lambda = 340$ кДж/кг, удельная теплоёмкость льда $c_l = 2100$ Дж/(кг·°C), плотность льда $\rho = 900$ кг/м³, удельная теплоёмкость воды (и кофе) $c = 4200$ Дж/(кг·°C). При решении задачи считайте, что в ходе экспериментов Бага содержимое чашки из неё не выливается.

Задача 3

В сосуде, закрепленном в штативе, между двумя невесомыми поршнями находится вода ($\rho = 1000$ кг/м³). На поршень 1 площадью $S_1 = 110$ см² действует сила $F_1 = 1,76$ кН, на поршень 2 площадью $S_2 = 2200$ см² действует сила $F_2 = 3,3$ кН. Поршни неподвижны, жидкость несжимаема, ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Определите расстояние h между поршнями.

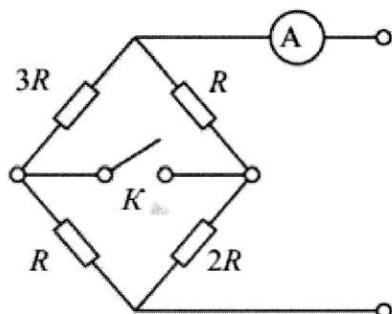


Задача 4

Сопротивление одной светящейся электрической лампы 400 Ом. Какое количество таких ламп включено параллельно, если при напряжении 220 В потребляемая ими мощность равна 4,84 кВт?

Задача 5

Во сколько раз изменяются показания идеального амперметра при замыкании ключа, если на входные клеммы участка цепи подается постоянное напряжение?



№1

Дано:

$$L = 200 \text{ м}$$

$$t = 40 \text{ с}$$

$$\Delta t = 10 \text{ с}$$

 $V_{\text{кам}} - ?$

Решение:

$$V = L : t$$

$$V = 200 \text{ м} : 40 \text{ с} = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}} - \text{скорость Сами}$$

$$V = \frac{L}{t + \Delta t} = \frac{200}{40 + 10} = \frac{200}{50} = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}} - V_{\text{Димы}}$$

$$V_{\text{кам}} = t_{\text{кам}} + t_{\text{димы}} = \frac{4,5 - 4,5}{2} \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\text{Ответ: } V_{\text{кам}} = \frac{4,5}{2} \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$V_{\text{кам}} = \frac{200}{50} = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

10 155

№4

$$R = 400 \Omega$$

$$U_A = 220 \text{ В}$$

 $X_{\text{кам}} - ?$

Решение:

$$P = \frac{(U^2)}{R} \Rightarrow P \cdot R = X \cdot U^2$$

$$X = \frac{R}{(R \cdot P)}$$

$$X = \frac{4,84 \cdot 10^3 \cdot 400}{220^2} = \frac{4840 \cdot 400}{48400} = 400$$

$$\Rightarrow \frac{4000}{400} = 40 \text{ ламп}$$

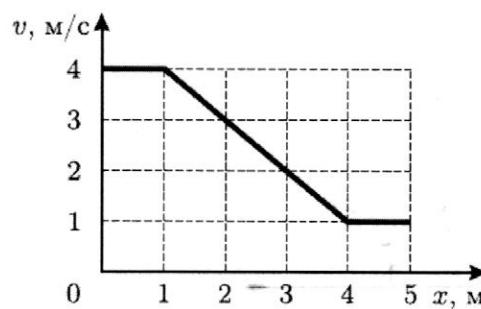
Ответ: 40 ламп

155

10 класс. Время выполнения работы 150 минут.

Задача 1

Тело движется по прямой. График зависимости его скорости v от координаты x приведён на рисунке. Найдите ускорение тела в точке с координатой $x = 3$ м.



Задача 2

На горизонтальную поверхность льда при температуре $T_1 = 0$ °С кладут однокопеечную монету, нагретую до температуры $T_2 = 50$ °С. Монета проплавляет лёд и опускается в образовавшуюся лунку. На какую часть своей толщины она погрузится в лёд? Удельная теплоёмкость материала монеты $C = 380$ Дж/(кг · °С), плотность его $\rho = 8,9$ г/см³, удельная теплота плавления льда $\lambda = 3,4 \cdot 10^5$ Дж/кг, плотность льда $\rho_0 = 0,9$ г/см³.

Задача 3

Из пружинного пистолета выстрелили вертикально вниз в мишень, находящуюся на расстоянии 2 м от него. Совершив работу 0,12 Дж, пуля застряла в мишени. Какова масса пули, если пружина была сжата перед выстрелом на 2 см, а ее жесткость 100 Н/м?

Задача 4

Из куска проволоки сопротивлением $R_0 = 64$ Ом сделано кольцо. Где следует присоединить провода, подводящие ток, чтобы сопротивление данного участка цепи равнялось $r = 15$ Ом.

Задача 5

Однородный медный проводник длиной 10 м находится под напряжением 1 В. Через какой промежуток времени проводник нагреется на 10°C? Изменением сопротивления проводника и рассеянием тепла при его нагревании пренебречь. (Удельное сопротивление меди $1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом·м, плотность меди 8900 кг/м³, удельная теплоемкость меди 400 Дж/(кг °С)

Задача 1.

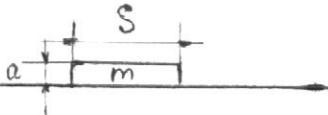
$$\text{Из } \alpha_x = \frac{d\bar{v}^2}{2dS_x}; 2\alpha_x dS_x = d\bar{v}^2; 2 \sum_{x=1}^{x=3} \alpha_x dS_x = \sum_{x=1}^{x=3} d\bar{v}^2; 2\alpha_x \cdot \Delta x = \Delta \bar{v}^2 \implies$$

$$\implies \alpha_x = \frac{\Delta \bar{v}^2}{2 \Delta x} = \frac{\bar{v}(3) - \bar{v}(1)}{2(3-1)} = -3 \text{ м/с}^2.$$

175.

80.

Задача 2



Монета имеет толщину a , площадь сечения S , а погружается на x .

Запишем уравнение теплового баланса:

$Q_1 + Q_2 = 0$, где Q_1 - количество теплоты полученного монетой, Q_2 - количество теплоты, полученное льдом.

$$Q_1 = C_m(T_2 - T_1), \text{ где } m - \text{масса монеты}$$

$$m = \rho V = \rho S a \implies Q_1 = C_p S a (T_2 - T_1)$$

$$Q_2 = \lambda M, \text{ где } M - \text{масса льда.}$$

$$M = \rho_0 S = \rho_0 S x \implies \lambda \rho_0 S x$$

105.

Итак, $C_p S a (T_2 - T_1) = \lambda \rho_0 S x$, откуда:

$$x = \frac{C_p (T_2 - T_1)}{\lambda \rho_0} \approx 0,55$$

80.

Задача 3

Варио

$$H = 0,12 \text{ м}$$

$$H = 2 \text{ м}$$

$$\Delta x = 0,02 \text{ м}$$

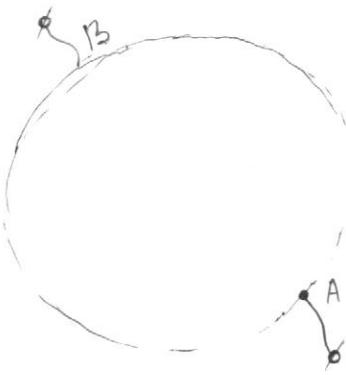
$$k = 100 \text{ Н/м}$$

$$m - ?$$

Решение.

$$\begin{aligned} A &= A_{mg} + A_{F_{\text{упр}}} = mg H + \frac{kx^2}{2} \\ H &= \frac{2A - kx^2}{2mg} = \\ m &= \frac{2A - kx^2}{2gH} = 52 \end{aligned}$$

+ 105.



Варио

$$\begin{aligned} R_0 &= 64 \text{ см} \\ \gamma &= 55 \text{ Гн} \\ a, b \end{aligned}$$

Решение.

Дуга \overarc{AB} (меньшая) между точками подсечения прямой радиуса a , большей \overarc{B} . Дуга \overarc{AB} ρ, S -цельное сопротяжение и площадь поперечного сечения прямой соответствует, тогда:

$$\begin{aligned} R_0 &= \frac{\rho}{S}(a+b) \\ \gamma &= \frac{\gamma_1 \gamma_2}{\gamma_1 + \gamma_2} = \frac{\frac{\rho a}{S} + \frac{\rho b}{S}}{\frac{\rho a}{S} + \frac{\rho b}{S}} = \frac{\rho a \bar{b}}{S^2} + \frac{S}{\rho(a+b)} = \frac{\rho a \bar{b}}{S(a+b)} \end{aligned}$$

Итак,

$$\begin{cases} R_0 = \frac{\rho}{S}(a+b) \\ \gamma = \frac{\rho}{S} \cdot \frac{a \bar{b}}{a+b} \end{cases} \quad \begin{cases} a+b = \frac{S R_0}{\rho} \implies \bar{b} = \frac{S R_0}{\rho} - a \\ a \bar{b} = \frac{S^2}{\rho^2} R_0 \gamma \implies \frac{S R_0 a - a^2}{\rho^2} = \frac{S^2}{\rho^2} R_0 \gamma \end{cases}$$

$$a^2 - \frac{S R_0}{\rho} a + \frac{S^2}{\rho^2} R_0 \gamma = 0$$

$$\bar{b} = \frac{S^2 R_0^2 - 4 S^2 R_0 \gamma}{\rho^2} = \frac{S^2}{\rho^2} (R_0^2 - 4 R_0 \gamma)$$

$$a = \frac{\frac{S R_0}{\rho} \pm \sqrt{\frac{S R_0}{\rho}} \sqrt{R_0^2 - 4 R_0 \gamma}}{2}$$

$$\text{Т.к. } a < \bar{b} \implies a = \frac{S}{\rho} \cdot \frac{R_0 - \sqrt{R_0^2 - 4 R_0 \gamma}}{2}$$

$$\bar{b} = \frac{S}{\rho} \cdot \frac{R_0 + \sqrt{R_0^2 - 4 R_0 \gamma}}{2}$$

205.

Выходит, что прямую надо подсечь в таких точках А и В, чтобы отношение большей дуги \overarc{B} к меньшей дуге \overarc{A} равнялось:

$$\lambda = \frac{\bar{b}}{a} = \frac{R_0 - \sqrt{R_0^2 - 4 R_0 \gamma}}{R_0 + \sqrt{R_0^2 - 4 R_0 \gamma}} = \frac{3}{5} = 0,6$$

Задача 5.

10-0-9

Рано

$l = 10 \text{ см}$

$U = 1 \text{ В}$

$\Delta T = 10^\circ \text{C}$

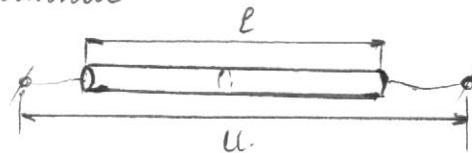
$\beta_g = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ дин} \cdot \text{м} / \text{К}$

$\rho_m = 8900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

$C = 400 \frac{\text{Дж}}{\text{м}^3 \cdot ^\circ \text{C}}$

$\tau - ?$

Решение



Найти сопротивление проводника.

$$R = \frac{\rho_g l}{S}$$

Будет Q_1 -качество теплоты в проводнике, выделяющееся при протекании через него тока; Q_2 -качество теплоты, полученное проводником.

Поскольку теплопотери отсутствуют, тепло расходится:

$$Q_1 = Q_2$$
$$Q_1 = \frac{U^2}{P} t = \frac{U^2 S \rho_g}{\rho_g l} t$$

$Q_2 = C m \Delta T$, где m -масса проводника

$$m = \rho_m \cdot V = \rho_m S l \Rightarrow Q_2 = C \rho_m S l \Delta T$$

$$C \rho_m S l \Delta T = \frac{U^2 S}{\rho_g l} t \Rightarrow t = \frac{C \rho_m \beta_g l^2 \Delta T}{U^2} \approx 1 \text{ мин.}$$

105.

Продолжать историю:

Члены истории:

(Измайлов А. Н.)

(Федуленко Е. Н.)

(Кузнецова С. Н.)