

Олимпиадная работа
по физике
ученика 9 "Б" класса
Козаченко Томаса Олеговича

248

№2
Если трамвай в 10, то 5 из них едут из А в В, а 5 грузов из В в А.
Находим расстояние между трамваями $\frac{5 \text{ км}}{5 \text{ трамв.}} = 1 \text{ км}$ между трамваями.
Значит они встречаются, т.е. проходят 1 км, за 4 мин. В таком случае
 $v = \frac{1 \text{ км}}{4 \text{ мин}} = \frac{1 \text{ км}}{0,067} \approx 15 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. Ответ: $\approx 15 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ 58

№3

~~Тонкий~~ Тонкий медный провод плавится в пламени газовой плиты, а толстый медный провод не может нагреться до красного цвета, т.к. у толстого провода площадь поперечного сечения больше, то его теплоотвод в окружающую среду будет больше. 58

№1

Если скорости зайца и лиса постоянны, то можно применить формулу
 $v = \frac{s}{t}$. В данном случае s - это длина окружности, по которой движется заяц,
и ее можно выразить формулой $2\pi R$, где R - радиус окружности. Тогда
 $v = \frac{2\pi R}{t}$, выразим время через эту формулу $t = \frac{2\pi R}{v}$. Ответ: $t = \frac{2\pi R}{v}$ 35

№4

Дано	Сл	Формула	Решение
$N = 54 \text{ Вт}$		$N_r = \frac{A}{\tau}$	$N_r = \frac{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 0,065 \text{ м}^3 \cdot 3,4 ^\circ\text{C}}{180 \text{ с}} =$ $= 5156 \text{ Вт}$
$V = 650 \text{ см}^3 = 0,065 \text{ м}^3$		$A = Q$ (в данном случае)	
$c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$		$N_r = \frac{Q}{\tau}$	$\frac{N_r}{N} = \frac{54 \text{ Вт} - 5156 \text{ Вт}}{54 \text{ Вт}} \approx 94,4$
$\tau = 3 \text{ мин} = 180 \text{ с}$		$N_r = \frac{cm \Delta t}{\tau}$	
$\Delta t = 3,4 ^\circ\text{C}$		$N_r = \frac{c\rho V \Delta t}{\tau}$	Ответ: $\approx 94,4$ раз.
$\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$		$\frac{N_r}{N} = \frac{N - N_r}{N}$	
$\frac{N_r}{N} = ?$			

115

Председатель жюри Лесен
Член жюри



Секретарь
Жукова Т.А

Олимпиадная работа
по физике
ученику 9,5" класса
Школы физики Владимирова
N 2

215

Дано	Формулы	Решение
$S = 5 \text{ км}$	$S_{TP} = \frac{S}{n}$	$S_{TP} = \frac{5 \text{ км}}{10} = 0,5 \text{ км}$
$t = 2 \text{ мин}$	$v = \frac{S_{TP}}{t}$	$v = \frac{0,5 \text{ км}}{2 \text{ мин}} \approx 15 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$
$n = 10$		
$S_{TP} = ?$		Ответ: $v \approx 15 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$
$v = ?$		

35

N 3

Тонкий медный провод находится в пламени газовой плиты, а толстый медный провод не может нагреваться до красного цвета. Т.к. у тонкого провода площадь поперечного сечения меньше, значит теплоотвод в окружающую среду будет больше.

55

N 1
Чтобы найти путь пробегавшей зайчихи и медой в одной плоскости за время t и медой одну скорость. Пусть медой S по условию задачи

$$S = 2\pi R$$

Скорость v зайчихи и медой постоянна и равна u

по условию задачи найти можно найти время. По формуле $v = \frac{S}{t} = \frac{2\pi R}{t}$

Время будет равно $\frac{2\pi R}{t}$

Ответ: $t = \frac{2\pi R}{v}$?

35

Дано CU

$$N_1 = 54 \text{ Вт}$$

$$V = 0,065 \text{ м}^3 = 0,065 \text{ м}^3$$

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

$$T = 5 \text{ мин} = 180 \text{ с}$$

$$\Delta t = 3,4 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$C = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{ }^\circ\text{C}}$$

Формулы

$$Q = Q$$

$$N_P = \frac{Q}{t}$$

$$N_P = \frac{Q}{t}$$

$$N_P = \frac{cm\Delta t}{t}$$

$$m = \rho V$$

$$N_P = \frac{c\rho V \Delta t}{t}$$

Решение

$$N_P = \frac{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{ }^\circ\text{C}} \cdot 0,06 \cdot 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 3,4 \text{ }^\circ\text{C}}{180 \text{ с}} \approx 5156 \text{ Вт}$$

Отношение равно $\frac{N_P}{N_1} \Rightarrow \frac{5156 \text{ Вт}}{54} \approx 95$

Ответ: Отношение мощности радиальной к мощности радиальной ионной термической энергии равно 95 разам

$$\frac{N_P}{N_1} = ?$$

Президент школы физ. класс
Мир школы

115
Сигорин Д.А.
Физика Д.А.

Решитель Дмитрий Александров

Задача 2

Дано:

L и:

Решение:

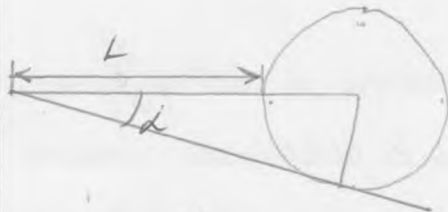
105

$v_0 = 7 \text{ км/ч} = 7 \cdot 10^3 \text{ м/с}$

$D = 7 \text{ км} = 7 \cdot 10^3 \text{ м}$

$L = 8,5 \text{ км} = 8,5 \cdot 10^3 \text{ м}$

$v = 300 \text{ м/с}$

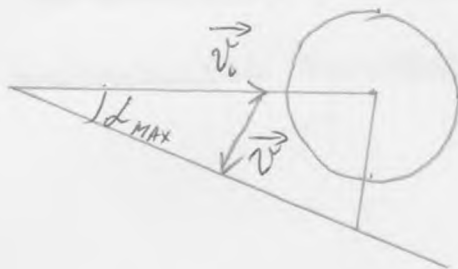


$\sin \alpha = \frac{D}{L}$

$\sin \alpha = \frac{7 \cdot 10^3 \text{ м} \cdot d}{8,5 \cdot 10^3 \text{ м}} = 17^\circ$ - угол, который преобразован, когда

для корабль не столкнется с авиарондом.

$L - ?$



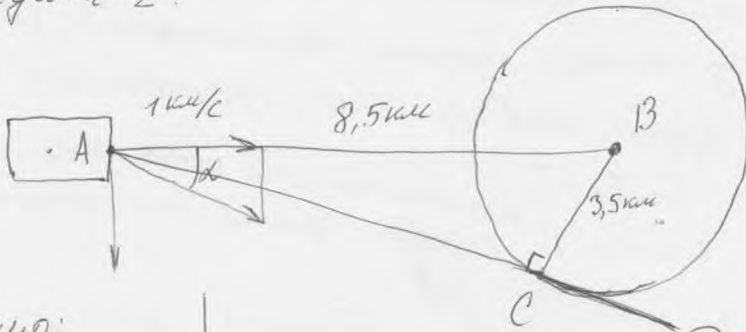
$\sin \alpha_{\text{max}} = \frac{v}{v_0}$

$\sin \alpha_{\text{max}} = \frac{300 \text{ м/с}}{7000 \text{ м/с}}$

$\alpha_{\text{max}} = 17,5^\circ$ - максимальный угол, под которым можно двигаться корабль при оптимальной ориентации авиаронда относительно движения.

Ответ: $L_{\text{max}} = 17,5^\circ \Rightarrow$ катастрофу можно избежать.

Задача 2.



105

Дано:

$$D = 7 \text{ км}$$

$$L = 8,5 \text{ км}$$

$$v_0 = 1 \text{ км/с} = 1000 \text{ м/с}$$

$$v = 300 \text{ м/с}$$

$$\frac{\alpha}{\beta} = ?$$

Решение:

1) Если пилот запустит двигатель относительно горизонтальной скорости перпендикулярно, тогда

$$\sin \alpha = \frac{300 \text{ м/с}}{1000 \text{ м/с}} = \frac{1}{3,3}, \text{ где } \alpha - \text{ угол, на который отклонится пилот, выключив аварийные двигатели.}$$

2). Чтобы узнать, столкнется ли пилот с астероидом или нет, найдем угол к касательной дуги астероида. Если он будет меньше угла, на который отклонится пилот, значит корабль сможет избежать столкновения.

3). $\triangle ABC$, где AB - расстояние от корабля до центра астероида, BC - радиус астероида, AC - касательная к астероиду. Т.к. AC - касательная, то $\angle BCA = 90^\circ$.

$$AB = 8,5 \text{ км} + 3,5 \text{ км} = 12 \text{ км}$$

$$\text{значит } \sin \beta = \frac{3,5 \text{ км}}{12 \text{ км}} = \frac{1}{3,4}$$

$$\text{Т.к. } \frac{1}{3,3} < \frac{1}{3,4} \Rightarrow \sin \alpha < \sin \beta \Rightarrow \alpha > \beta.$$

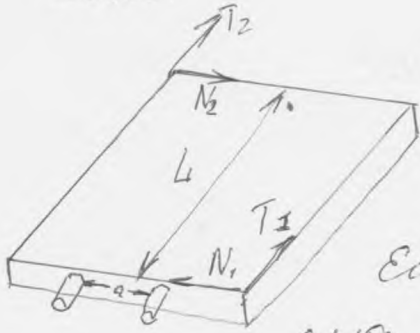
Это значит, что кораблю удастся избежать столкновения.

Ответ: да.

или на обороте \rightarrow

Задача 4:

Дано:



Решение:

Предположим, что F - это сила, которая приложена к левой руке доски, а T_1 - сила трения с правой стороны доски, а T_2 - сила трения с левой стороны доски.

Если доску нельзя будет вытолкнуть, значит сила трения будет равна силе, приложенной к левой руке, т.е. $F = T_1 + T_2$.
Также, момент силы F равен сумме сил опоры реакции $(N_1 + N_2)$,
центр доски равен $\frac{a}{2}$ (центр ширине), а

$\frac{L}{2}$ - центр длины.

$$\text{Также } \frac{F \cdot a}{2} = \frac{(N_1 + N_2) \cdot L}{2}$$

$$\text{Также } \frac{N_1}{T_1 L} = \frac{N_2}{T_2 L} = \mu.$$

Значит $\mu = \frac{a}{L}$. В этом случае доску из состояния вытолкнуть невозможно.

Ответ: нельзя.

105



Предлагаю решить.

Мне тоже.

Лен

Суров М П

В

Сила Т А.

Мушкетера Андрей Андреевича

② Дано:

$$v_0 = 1 \text{ км/с} = 1000 \text{ м/с}$$

$$v = 300 \text{ м/с}$$

$$D = 7 \text{ км}$$

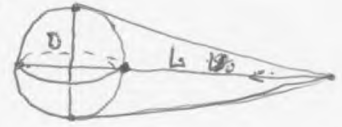
$$L = 8,5 \text{ км}$$

α - ?

α_{max} - ?

Решение:

$$\sin \alpha = \frac{D}{L} = \frac{7 \text{ км}}{8,5 \text{ км}} \approx 0,8 \Rightarrow \alpha \approx 17^\circ$$



$$\sin \alpha_{\text{max}} = \frac{v}{v_0} = \frac{300 \text{ м/с}}{1000 \text{ м/с}} \approx 0,3 \Rightarrow \alpha_{\text{max}} \approx 17,5^\circ$$



$$17,5^\circ > 17^\circ \Rightarrow \sin \alpha_{\text{max}} > \sin \alpha \Rightarrow$$

⊕ Столкновения можно избежать.

Ответ: ~~столкновения можно избежать~~ корабль может избежать столкновения.

④ Дано:

L - длина доски
F - сила приложенная
к левой ручке
доски

(-) A и (-) B - силы
реакции стенок
серванта воздей-
ствуют в этих
точках

a - расстояние меж-
ду N₁ и N₂ - нор-
мально

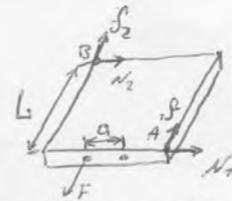
майлные к
стенкам серванта

f₁ и f₂ - касатель-
ные к стенкам
серванта.

k - ?

Решение:

Сила F должна быть
равна сумме сил тре-
ния, чтобы не было поступательного движения
доски, т.е. $F = f_1 + f_2$.



$$\frac{F a}{2} = \frac{(N_1 + N_2) L}{2}$$

$$\frac{f_1}{N_1} = \frac{f_2}{N_2} = k ; \quad F = \frac{(N_1 + N_2) L}{a}$$

$$f_1 + f_2 = \frac{\left(\frac{f_1}{k} + \frac{f_2}{k}\right) L}{a} = \frac{\left(\frac{f_1 + f_2}{k}\right) L}{a}$$

$$(f_1 + f_2) a = \frac{(f_1 + f_2) L}{k}$$

$k = \frac{L}{a} \Rightarrow$ мин. коэффициент
равен $\frac{L}{a}$, при
большем зна-
чении выт. доску невоз-
мож.

Ответ: $\frac{L}{a}$

Триугольник и три
оси с углом 2 м/с
или некорр.

Жанна

Олимпиадная работа по физике 10 класс 2018 год.
Саминд Самир Витольевич.

2. Дано:

Формулы

Решение.

105

$$P = 4,84 \cdot 10^3 \text{ Вт}$$

$$P = IU$$

$$n = \frac{RP}{U^2} \quad (N\text{-ламп.})$$

$$R = 400 \text{ Ом}$$

$$I = \frac{U}{R_2} \quad R_{\text{одн}} = \frac{R}{N}$$

$$N = \frac{400 \text{ Ом} \cdot 4,84 \cdot 10^3 \text{ Вт}}{220^2 \text{ В}} = \frac{1936000}{48400}$$

$$U = 220 \text{ В}$$

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

$$= 40 \text{ ламп.}$$

Лампы — ?

Ответ: 40 ламп.

106

3)

Дано:

Решение

$$\rho(\text{H}_2\text{O}) = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_{\text{тела}} \cdot g \cdot V = \rho \cdot V_{\text{погруж}} \quad V_{\text{погруж}} = \frac{3}{4} V \Rightarrow$$

$$\rho(\text{глицирина}) = 1250 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_0 g V = \rho_0 g \cdot \frac{3}{4} V, \text{ отсюда } \rho = \frac{3}{4} \rho_0 g$$

На сколько тело погружится в глицирин?

$$\rho_0 g V = \rho g V \quad \text{отсюда } \frac{V_{\text{погруж}}}{V} = \frac{\rho_{\text{тела}}}{\rho_{\text{глиц}}}$$

Ответ: 0,6V от объёма тела погружится в глицирин.

$$= \frac{3}{4} \cdot \frac{\rho_{\text{тела}}}{\rho_{\text{глиц}}} = \frac{3 \cdot 1000 \text{ кг/м}^3}{4 \cdot 1250 \text{ кг/м}^3} = \frac{3 \cdot 250}{1250}$$

$$= \frac{750}{1250} = 0,6$$

105

$$4) \quad \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{R}$$



← Но сопротивление цепи = 0,2 Ом.

$$\Rightarrow \frac{6 \text{ Ом}}{0,2 \text{ Ом}} = 30$$

Ответ: 30 резисторов потребуется.

Проработал тему: рекурсия
Меню: рекурсия

05

Суров ИФ
Киров Т.А.

1. Дано: $R = 400 \text{ Ом}$
 $U = 220 \text{ В}$
 $P = 4,84 \text{ кВт} = 4,84 \cdot 10^3 \text{ Вт}$
 $N_{\text{шт}} = ?$

См:

Формула:
 $P = (U \cdot I)^2 \cdot N_{\text{шт}}$
 $R \cdot P = U^2 \cdot N_{\text{шт}}$
 $N_{\text{шт}} = \frac{R \cdot P}{U^2}$

Решение:
 $N_{\text{шт}} = \frac{400 \text{ Ом} \cdot 4,84 \cdot 10^3 \text{ Вт}}{(220 \text{ В})^2} = \frac{1936000}{48400} = 40$

Ответ: 40 штук.

95

3. Дано:
 $V = \frac{3}{4}$
 $\rho_1 = 1000 \text{ кг/м}^3$
 $\rho_2 = 1250 \text{ кг/м}^3$
 $V_{\text{тела в шты}} = ?$

Формула:
 $\rho_{\text{тела}} \cdot g \cdot V = \rho_{\text{жидк}} \cdot g \cdot V_{\text{погруж}}$
 $V_{\text{погруж}} = \frac{\rho_1}{\rho_2} V$
 $\rho_{\text{тела}} \cdot g \cdot V = \rho_{\text{жидк}} \cdot g \cdot \frac{\rho_1}{\rho_2} V$
 $\rho_{\text{тела}} \cdot g \cdot V = \rho_{\text{шты}} \cdot g \cdot V_{\text{погруж}}$
 $\frac{V_{\text{погруж}}}{V} = \frac{\rho_{\text{тела}}}{\rho_{\text{шты}}}$

Решение:
 $V = \frac{3}{4} \cdot \frac{1000}{1250} = 0,6$

Ответ: $V = 0,6$

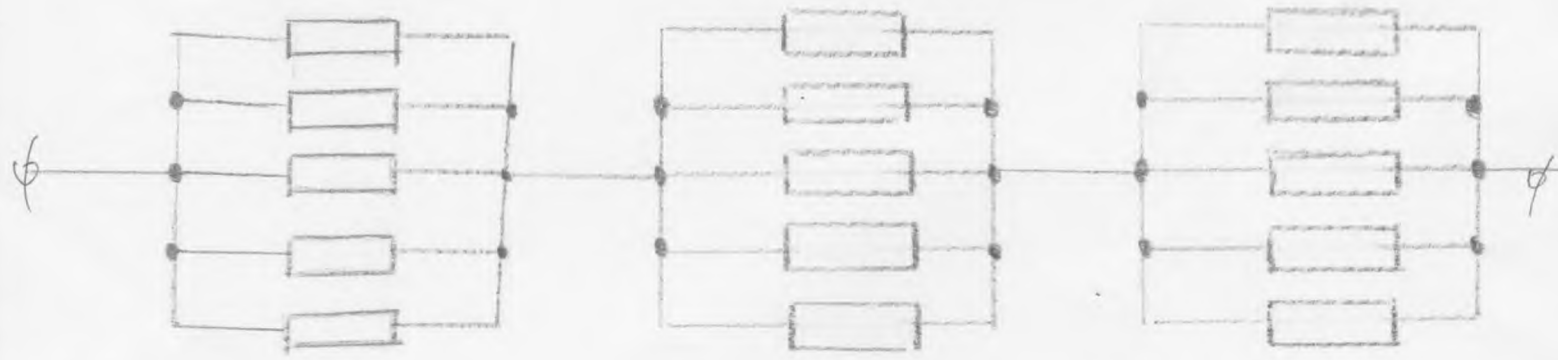
105

4. Дано:
 $R = 10 \text{ Ом}$
 $R = ?$
 $n = ?$

Формула:
 ~~$R_1 = \frac{R}{2}$~~
 ~~$R_2 = R_1 + R$~~
 ~~$R_3 = R_2 \cdot R$~~

Решение:
 ~~$R_1 = \frac{10}{2} = 5 \text{ Ом}$~~
 ~~$R_2 = 5 \text{ Ом} + 10 \text{ Ом} = 15 \text{ Ом}$~~
 ~~$R_3 = 10 \cdot 15 = 150 \text{ Ом}$~~
 ~~$\Rightarrow R_2 + R$~~

Ответ: ~~потребуется 16 резисторов по 10 Ом.~~



$R' = \frac{R_1}{5} = 2 \text{ Ом}$
 $R'' = \frac{R_1}{5} = 2 \text{ Ом}$
 $R''' = \frac{R_1}{5} = 2 \text{ Ом}$

$R = R' + R'' + R'''$
 $R = 2 \text{ Ом} + 2 \text{ Ом} + 2 \text{ Ом} = 6 \text{ Ом}$

105

Председатель жюри _____
 Член жюри _____
 Суров ИР
 Калюга Т.А.

Литвинова · Юлия Александровна.

1) $m_1 = 50 \text{ кг}$, найдем m_2 ; $m = \rho \cdot V$. т.к. ρ - одинаково
 \Rightarrow если мы найдем объем V , то ρ не понадобится,
 а масса первого снеговика - без использования $\rho \Rightarrow$
 $\Rightarrow V_2 = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8 - V$ второго снеговика \Rightarrow
 $\Rightarrow m_2 = 8 \cdot 50 = 400 \text{ кг}$. 5б

2) подъемная сила $= F_A = gV(\rho - \rho_0)$, ρ - плотность
 воздуха. т.к. ρ_1 холодного воздуха больше ρ горячего
 воздуха $\rho_2 \Rightarrow \rho_1 > \rho_2$, то $gV(\rho_1 - \rho_0) > gV(\rho_2 - \rho_0) \Rightarrow$
 \Rightarrow во дворе F_A больше, чем в помещении. 5б

<p>3) Дано $t_1 = 20^\circ\text{C}$ $t_2 = 100^\circ\text{C}$ $E_x = 50\% = 0,5$ <hr/> $h = ?$ $g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$ $c_0 = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$</p>	<p>Решение $Q = E_n$ $E_n = mgh$ $Q = mc\Delta t$ $mgh = mc\Delta t$ $c\Delta t = gh \cdot 0,5$ $h = \frac{c\Delta t}{g \cdot 0,5}$</p>	<p>Вычисление $h = \frac{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}} \cdot 80^\circ\text{C}}{10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 0,5} = \frac{336000}{5} =$ $= 67200 \text{ м}$.</p> <p>Ответ: $h = 67200 \text{ м}$.</p>
--	---	--

<p>4) Дано $N = 3000000 \text{ Вт}$ $m_2 = 500 \text{ кг}$ $\eta = 10\%$ $h = 100 \text{ м}$ $t = 5 \text{ с}$ <hr/> $m_1 = ?$</p>	<p>Решение $N_n = \frac{A}{t}$ $\eta N = \frac{t(M+m)gh}{t}$ $M = \frac{\eta Nt - mgh}{gh}$ $\eta Nt = mgh - mgh$ $\eta Nt - mgh = Mgh \approx 1200 \text{ кг}$.</p> <p>Ответ: $m_1 \approx 1200 \text{ кг}$.</p>
--	---

105
 Проверено
 Леев
 10.12.17
 85

№3

Дано
 $c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$
 $t_1 = 100^\circ\text{C}$
 $t_2 = 20^\circ\text{C}$
 $g \approx 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
 $h = ?$

Уравнения

$$Q_{\text{от}} = mc(t_1 - t_2)$$

$$E_n = mgh$$

$$0,5mgh = mc(t_1 - t_2)$$

$$0,5gh = c(t_1 - t_2)$$

$$h = \frac{c(t_1 - t_2)}{0,5g}$$

Решение

$$h = \frac{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot (100^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C})}{0,5 \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}} = \frac{336000}{5} = 67200 \text{ м}$$

105

№1

Масса камня увеличится в восемь раз, потому что объём камня в восемь раз больше чем originally. Масса камня равна 400 кг тк $50 \text{ кг} \cdot 8 = 400 \text{ кг}$

№2

Подъёмная сила у самодельного дирижабля, наполненного горячим воздухом на фоне шквала будет больше тк плотность холодного воздуха больше чем горячего.

35

Председатель жюри: Лесен
 член жюри: [подпись] Олдор м ф
 [подпись] Кенжа Р. А.