

ОТВЕТ

На апелляцию участника Инженерной олимпиады школьников

ФИО участника Тильметдинов Р.Б.

Регистрационный номер 366686

Апелляционная комиссия Инженерной олимпиады школьников, рассмотрев апелляцию участника, постановила:

Решение комиссии: Апелляцию удовлетворить. Подать оценку 7,5 балла.

По существу рассмотрения работы:

№ задачи	Что сделано, что не сделано	Оценка за задачи
1.	Решение верно	2
2.	Решение верно	2
3.	Решение неверное. Использованы формулы с неграфиковыми размерностями. Ответ неверный	0,5
4.	Решение верно	2
5.	Исконечная схема не приверная. Использован закон Дюпюи-Кельвина с ошибкой, при рассмотрении и корректности оценивается в 1 балл. Ответ верный	1
6.	не решалась	0

Члены апелляционной комиссии

[Handwritten signatures]
 Курбанов / Курбанов
 Курбанов / Курбанов

Ответственный секретарь

[Handwritten signature]
 И.А. Юдин

2

366886
Регистрационный номер

Казань
Площадка написания

НИИТУ-КАИ
Школа

Фамилия Гельметдинов

Имя Руслан

Отчество Булатович

(не заполнять)

Подпись

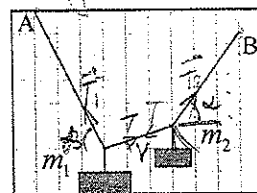
«Утверждаю»
Председатель оргкомитета олимпиады

НИЯУ МИФИ, РУТ (МИИТ), НГТУ, Самарский университет, СПбЭТУ «ЛЭТИ», БГТУ им. В.Г.Шухова, ВлГУ
«Инженерная олимпиада школьников», Заключительный тур, 9 класс
2 вариант

1. В бензиновом двигателе каждую минуту сгорает $\mu = 20$ г бензина. Одна треть выделившейся теплоты идет на совершение двигателем работы, две трети выделяются в виде тепла. Охлаждение двигателя осуществляется водой, текущей по трубке с площадью поперечного сечения $\Delta S = 1 \text{ см}^2$, опоясывающей двигатель. В установившемся режиме разность температур воды на входе и выходе из трубки равна $\Delta T = 20^\circ$. Считая, что все выделяющееся тепло поглощается охлаждающей водой, найти скорость воды в трубке. Удельная теплота сгорания бензина $q = 4,6 \cdot 10^7$ Дж/кг, удельная теплоемкость и плотность воды $c = 4,2 \cdot 10^3$ Дж /кг·К и $\rho = 1000$ кг/м³ соответственно.

2. На некотором расстоянии от мальчика находится линия электропередач. Мальчик заметил, что если встать лицом к линии и смотреть на поднятый вверх большой палец вытянутой руки правым глазом, то палец закрывает один столб, а если левым глазом, то соседний. Найти расстояние от мальчика до линии электропередач, если расстояние между глазами - $d = 63$ мм, длина вытянутой руки - $l = 50$ см, расстояние между столбами линии $D = 80$ м.

3. Известно, что при приготовлении смеси некоторых жидкостей объем смеси не равен сумме объемов отдельных компонент. В частности, при смешивании воды и спирта объем смеси меньше суммы объемов воды и спирта. Смешали два одинаковых объема воды и спирта так, что получился объем смеси $V = 1$ л массой $M = 936$ г. При этом 1 литр чистого спирта весит $m_{cn} = 729$ г, а 1 литр чистой воды - $m_e = 1000$ г. Какие массы воды и спирта смешали? Найти относительное изменение объема смеси: $\nu = (V_{см} - (V_e + V_{cn})) / (V_e + V_{cn})$, где $V_{см}$, V_e и V_{cn} - объемы смеси, воды и спирта.



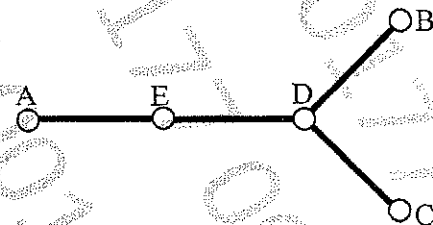
4. Концы невесомой веревки закреплены в точках А и В (см. рисунок). К веревке привязали два груза массами m_1 и m_2 . По приведенному рисунку найти отношение масс грузов m_1 / m_2 .

5. При фотографировании в помещении с двумя фотолампами с ограниченным ресурсом работы используется следующая методика работы. При наводке на резкость, выборе экспозиции и т.д. лампы включают не на полную мощность (последовательно), а при фотографировании лампы включают параллельно, обеспечивая максимальную освещенность фотографируемого объекта. Предложите такую схему соединения двух ламп, чтобы лампы были подключены к источнику последовательно, но при включении одного выключателя их соединение с источником менялось на параллельное. Во сколько раз возрастает освещенность объекта при таком переключении? Считать, что вся энергия, выделяющаяся в лампочках, превращается в свет. В распоряжении имеются один идеальный источник электрического напряжения, две одинаковых электрических лампы, один двухполюсный выключатель и провода. Двухполюсный выключатель одновременно замыкает или размыкает два провода (см. рисунок).



Двухполюсный выключатель

6. Четыре одинаковых стержня АЕ, ED, DB и DC соединены так, как показано на рисунке. В точках соединения обеспечен тепловой контакт между стержнями. Температуры точек А, В и С поддерживаются равными: $t_A = t$, $t_B = 2t$, $t_C = 4t$. Найти температуру точки D. Поток тепла по стержню зависит от его длины, площади сечения и материала и пропорционален разности температур его концов (закон Фурье). Поток тепла через боковые поверхности стержней пренебречь.





НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»

Инженерная олимпиада школьников
Работа по физике

Дата 27.02.2027
Вариант № 2
Площадка написания:

ФИО и рег. номер не
указывать!

ОЦЕНКА
(не заполнять)

1	2	3	4	5	6	ИТОГО	Подпись
1	2	3	2	1	0	7	И

0,5
И
16-0

Задача №1

Дано:

$m = 0,02 \text{ кг}$ (за 1 мин)

$\Delta S = 1 \text{ см}^2$

$\Delta T = 20^\circ$

$Q_0 = 1,5 \text{ Вт}$

$q = 4,8 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ\text{C}$

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

$\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$

Ответ: $V = 1,217 \text{ м}^3$

Задача №2

$d = 6,3 \text{ см}$

$l = 50 \text{ см}$

$D = 8000 \text{ см}$

Найти:

$h = ? \text{ см}$

Ответ: 635 см

Решение:

$Q_0 = 1,5 \text{ Вт}$

$t = 60 \text{ с}$

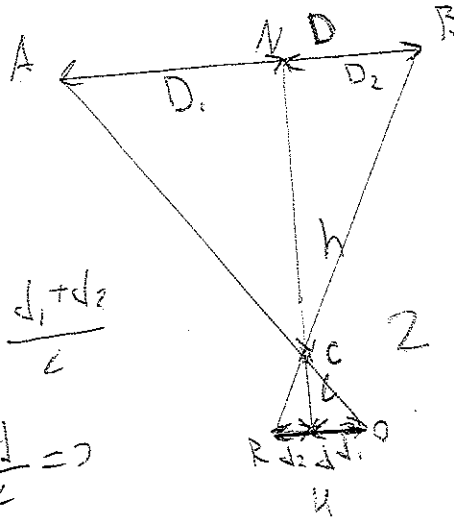
$m \cdot q = \rho \Delta S \cdot (V \cdot t) \cdot \Delta T_p$

решение
не забуди!

$V = \frac{m \cdot q}{\rho \Delta S \cdot t \cdot \Delta T_p} = \frac{0,02 \cdot 4,8 \cdot 10^7}{1,5 \cdot 10^{-2} \cdot 10^3 \cdot 10^{-4} \cdot 60 \cdot 20 \cdot 1000}$

$V = 1,217 \text{ м}^3$

Решение:



$\triangle ANC \sim \triangle CKO$
 $\triangle BNC \sim \triangle CHR$

$\frac{h}{D_1} = \frac{l}{d_1} \Rightarrow \frac{D_1}{h} = \frac{d_1}{l}$
 $\frac{h}{D_2} = \frac{l}{d_2} \Rightarrow \frac{D_2}{h} = \frac{d_2}{l}$

$D_1 + D_2 = D ; d_1 + d_2 = d$

$\frac{D_1 + D_2}{h} = \frac{d_1 + d_2}{l}$

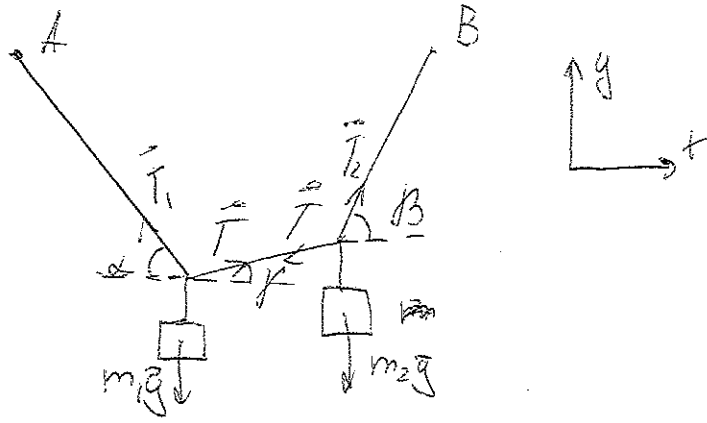
$\frac{D}{h} = \frac{d}{l} \Rightarrow$

$h = \frac{D \cdot l}{d} = \frac{8 \cdot 10^3 \cdot 5 \cdot 10}{6,3} = 634,9 \cdot 10^2 \text{ см}$

Задача № 4

Найти:

$$\frac{m_1}{m_2} = ?$$



Решение:

Составим уравнения равновесия каждой массы с учетом сил натяжения

и весов \Rightarrow

$$\sin \alpha = \frac{2}{\sqrt{5}} \quad \cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$\sin \beta = \frac{4}{5} \quad \cos \beta = \frac{3}{5}$$

$$\sin \gamma = \frac{1}{\sqrt{10}} \quad \cos \gamma = \frac{3}{\sqrt{10}}$$

$$Oy: T_{2y} = m_2 g + T_{1y}$$

$$T_{1y} = m_1 g - T_{2y}$$

2

$$Ox: T_{1x} = T_{2x} \rightarrow \frac{1}{\sqrt{5}} T_1 = \frac{3}{5} T_2 \Rightarrow T_1 = \frac{3}{\sqrt{5}} T_2$$

$$T_{1x} = T_x \rightarrow \frac{1}{\sqrt{5}} T_1 = \frac{3}{\sqrt{10}} T$$

$$T_{2x} = T_x \rightarrow \frac{3}{5} T_2 = \frac{3}{\sqrt{10}} T \Rightarrow T = \frac{\sqrt{10}}{5} T_2$$

$$m_2 g = T_{2y} - T_{1y} = \frac{4}{5} T_2 - \frac{T_2}{\sqrt{10}} = \frac{4}{5} T_2 - \frac{T_2}{5} = \frac{3}{5} T_2$$

$$m_1 g = T_{1y} + T_{2y} = \frac{2T_1}{\sqrt{5}} + T_2 = \frac{6}{5} T_2 + \frac{T_2}{5} = \frac{7}{5} T_2$$

$$\frac{m_1 g}{m_2 g} = \frac{\frac{7T_2}{5}}{\frac{3T_2}{5}} = \frac{7}{3}$$

Ответ: $\frac{m_1}{m_2} = \frac{7}{3}$



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»

Инженерная олимпиада школьников
Работа по физике

Дата 27.02.2022

Вариант № 2

Площадка написания:

ФИО и рег. номер не
указывать!

ОЦЕНКА
(не заполнять)

1	2	3	4	5	6	ИТОГО	Подпись

Задача 3

Дано:

$V_{\text{из}} = 1 \text{ мс}$

$M_{\text{из}} = 936 \text{ г}$

$I_{\text{из}} = 729 \text{ г}$

$I_{\text{из}} = 1000 \text{ г}$

$V_{\text{от}} = V_{\text{в}} = 0$

$V_{\text{от}} = (V_{\text{из}} - (V_{\text{в}} + V_{\text{от}})) / (V_{\text{в}} + V_{\text{от}})$

Искомое:

$V_{\text{от}} = ?$

0,5

Задача 5

Решение:

$\Phi_{\text{магн}} = \frac{U_{\text{в}}}{R}$

Параллельно

Решение:
тип ~~сложная~~ сложная формула:

$V_{\text{из}} = \frac{m_1 + m_2}{\rho_{\text{в}} + \rho_{\text{от}}} \Rightarrow$

$m_1 + m_2 = V_{\text{из}} (\rho_{\text{в}} + \rho_{\text{от}}) = 1729 \text{ г}$

$m_1 + m_2 = \frac{V_{\text{от}}}{\rho_{\text{от}}} + \frac{U_{\text{в}}}{\rho_{\text{в}}} \Rightarrow \frac{U_{\text{в}} (\rho_{\text{от}} + \rho_{\text{в}})}{\rho_{\text{от}} \rho_{\text{в}}} \Rightarrow$

$\Rightarrow V = \frac{(m_1 + m_2) (\rho_{\text{от}} \rho_{\text{в}})}{(\rho_{\text{от}} + \rho_{\text{в}})} = 729 \text{ м}$

$V_{\text{от}} = \frac{V_{\text{из}} - 2U}{2U} = \frac{V_{\text{из}}}{2U} - 1 = \frac{1000}{729} - 1 =$

$= 0,37 \text{ м}$

$m_{\text{в}}? m_{\text{от}}?$

Ответ: $V_{\text{от}} = 0,37 \text{ м}$

Задача 15

Решение:

$$P_{\text{послед}} = \frac{U^2}{4R} = \frac{U}{2} \cdot \frac{U}{2R}$$

$$P_{\text{паралл}} = \frac{U^2}{R} = \frac{U}{\frac{R}{2}} \cdot \frac{U}{2}$$

Ответ: возмущен в 4 раза.

Схема

