

1429165
Регистрационный номерКамлы
Площадка написанияСУИИ ИЛИ КАИТУ-КАИ
Школа

Фамилия Камаров

Имя Тимур

Отчество Шамиль

(не заполнять)

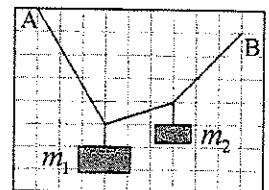
Юсуп
Подпись«Утверждаю»
Председатель оргкомитета олимпиадыНИЯУ МИФИ, РУТ (МИИТ), НГТУ им. Р.Е.Алексеева, Самарский университет, СПбГЭТУ «ЛЭТИ»,
БГТУ им. В.Г.Шухова, ВлГУ
«Инженерная олимпиада школьников», Заключительный тур, 9 класс
I вариант

1. В двигателе внутреннего сгорания каждую минуту сгорает $\mu = 20$ г бензина. Одна четверть выделившейся теплоты идет на совершение двигателем работы, три четверти выделяются в виде тепла. Охлаждение двигателя осуществляется водой, текущей по трубке с площадью поперечного сечения $\Delta S = 1$ см², 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 $D = 100$ 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 $m_{сп} = 729$ г, а 1 литр чистой воды - $m_в = 1000$ г. Какие массы воды и спирта смешали? Найти относительное изменение объема смеси: $\nu = (V_{см} - (V_в + V_{сп})) / (V_в + V_{сп})$, где $V_{см}$, $V_в$ и $V_{сп}$ - 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 .

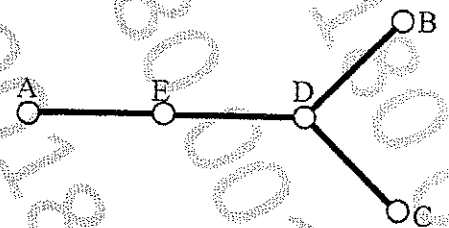


5. При фотографировании в помещении с двумя фотолампами с ограниченным ресурсом работы используется следующая методика работы. При наводке на резкость, выборе экспозиции и т.д. лампы включают не на полную мощность (последовательно), а при фотографировании лампы включают параллельно, обеспечивая максимальную 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 это показано на рисунке. В точках соединения обеспечен тепловой контакт между стержнями. Температуры точек А, В и С поддерживаются равными: $t_A = t$, $t_B = 2t$, $t_C = 3t$. 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 можно пренебречь.





НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»

Исполнитель Шмидта Школьников
Работа по физике

Дата 27.02.2022
Вариант № 1
Площадка написания:
Камера
ФИО и рег. номер не
указывать!

ОЦЕНКА
(не заполнять)

1	2	3	4	5	6	ИТОГО	Подпись
2	2	2	2	1	0	9	

¹³
Для смеси из воды и спирта, каждой из которых $\rho_2 = 1000 \text{ см}^3$. $\rho_0 = \frac{m_0}{1000} = 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$,
 $\rho_{\text{см}} = \frac{m_{\text{см}}}{1000} = 0,729 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$. Пусть в смесь добавили m_1 л воды и m_2 л спирта.

$$m_1 = \rho_0 V_0$$

$$m_2 = \rho_{\text{см}} V_{\text{см}}$$

по закону сохранения массы выписываем:

$$m_1 + m_2 = M$$

$$\rho_0 V_0 + \rho_{\text{см}} V_{\text{см}} = M$$

$$V_0 + 0,729 V_{\text{см}} = 936$$

Из условия следует, что $V_0 = V_{\text{см}}$ ²

$$V_0 + 0,729 V_0 = 936$$

$$V_0 = \frac{936}{1,729} = 541,35 \text{ см}^3$$

$$V_{\text{см}} = 541,35 \text{ см}^3$$

$$m_1 = \rho_0 V_0 = 541,35 \cdot 1 = 541,35 \text{ г}$$

$$m_2 = \rho_{\text{см}} V_{\text{см}} = 0,729 \cdot 541,35 = 394,65 \text{ г}$$

Относ. изменение объема смеси =
$$V \approx V_{\text{см}} - (V_0 + V_{\text{см}}) / (V_0 + V_{\text{см}}) = \frac{1000 - (541,35 + 541,35)}{541,35 + 541,35} = \frac{1000 - 1082,7}{1082,7} = \frac{-82,7}{1082,7} = -0,0764$$

Объем: 541,35 г; 394,65 г; -0,0764.



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»

Иттемерия Владимара Шкелников
Работа по физике

Дата 27.02.2022
Вариант № 1
Площадка написания:
Кабинет
ФИО и рег. номер не
указывать!

ОЦЕНКА
(не заполнять)

1	2	3	4	5	6	ИТОГО	Подпись

№4
Запишем правила моментов для двух случаев:

1) точка C - ось вращения

$$M_1 = M_2$$

$$m_1 g L_1 = T_0 L_2$$

корис.: $m_1 g \cdot 3 = T_0 \cdot \sqrt{2}$

$$m_1 T_0 = \frac{3}{\sqrt{2}} m_1 g$$

2

2) точка A - ось вращ.

$$M_1 = M_2$$

$$m_1 g L_1 + m_2 g L_2 = T_0 L_3 \quad (T_0 \text{ вращается})$$

корис.: $m_1 g \cdot 3 + m_2 g \cdot 6 = T_0 \cdot 5\sqrt{2}$

$$m_1 g \cdot 3 = 5\sqrt{2} \cdot \frac{3}{\sqrt{2}} m_2 g - 6 m_2 g$$

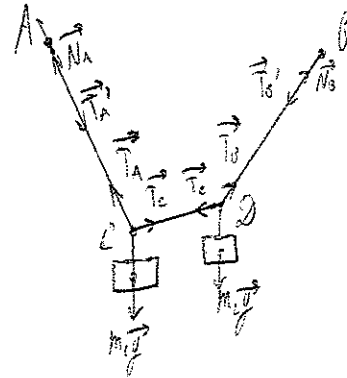
$$3 m_1 g = 9 m_2 g$$

$$m_1 = 3 m_2$$

$$\frac{m_1}{m_2} = 3$$

В обоих случаях пренебрегаем N_A, T_A', N_B и T_B' , т.к. они вращаются.

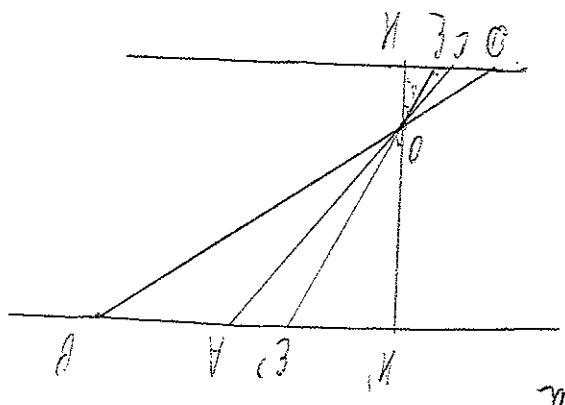
Ответ: 3.



Всего: 194,15 м.

максимум

Вместе с учетом для компенсации КН' не रहा -



Изопроме по высоте измерения: $CO \perp d, AB \perp d, OE \perp L$

2) Изопроме высоты по высоте измерения

$$KN' \perp ON + ON' \perp ON + KN' \perp ON = 158,43 \cdot 2 = 316,86$$

$$KN' \perp ON + ON' \perp ON = 158,43 \cdot 2 = 316,86$$

$$KN' \perp ON + ON' \perp ON = 158,43 \cdot 2 = 316,86$$

2) $\triangle COK \sim \triangle AOK'$ ($\angle CKO = \angle AK'O = 90^\circ, \angle OKC = \angle OAK' - KLY$)

$$\frac{CO}{OK} = \frac{AO}{OK'} \Rightarrow \frac{CO}{158,43} = \frac{100000}{158430}$$

$\Rightarrow \triangle COO \sim \triangle AOB$

1) $\angle COO = \angle AOB$ - сумма углов $\angle COO \perp OBA - KLY$ при $AB \parallel CO$

$OK \perp L, AB \perp d, CO \perp d$

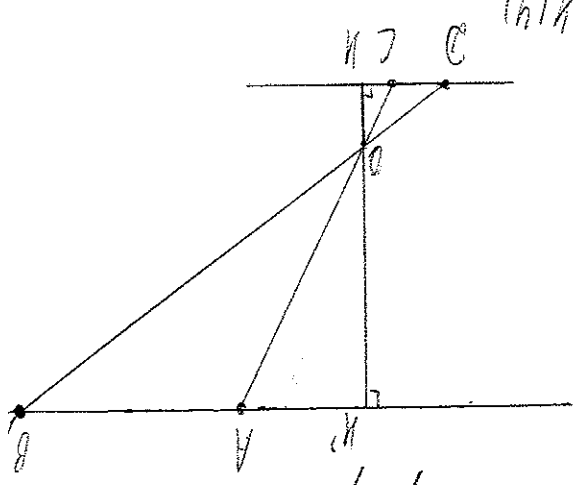
Изопроме по высоте измерения:

~~Изопроме по высоте измерения: как правило изопроме имеют не в малом повороте с измерением, но с измерением.~~

Решением от нас, когда поворота измерения, которая является на измерении, так

1) Изопроме высоты по высоте измерения (м.о. измерения)

Изопроме по высоте





НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»

Иванов Иван Иванович
Работа по физике

Дата 27.02.2022
Вариант № 1
Площадка написания:
Копия
ФИО и рег. номер не
указывать!

ОЦЕНКА
(не заполнять)

1	2	3	4	5	6	ИТОГО	Подпись

№ 5

χ - темновые пятна

$$\left. \begin{array}{l} t_D - t_D \approx \chi_D \\ t_D - t_C \approx \chi_C \end{array} \right\} \Rightarrow t_D + \chi_D = t_C + \chi_C$$

$$t_E - t_A \approx \chi_A$$

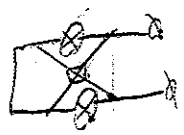
$$t_E - t_D \approx \chi_D + \chi_C + \chi_D$$

$$t_E - t_A + t_E - t_D \approx \chi_A + \chi_D + \chi_C + \chi_D$$

$$t_E - t_A + t_E - t_D$$

$$\approx t_D = 4t$$

$$\begin{aligned}
 k &= \frac{E_3}{E_1} = 4 \text{ p.u.} \\
 E_2 &= 2 \frac{U_1^2}{R} = \frac{2U_1^2}{R} \\
 E_3 &= \left(\frac{U_1}{2}\right)^2 RT \\
 E_4 &= 2 \left(\frac{U_1}{2R}\right)^2 RT = \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_5 &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_6 &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_7 &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_8 &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_9 &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{10} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{11} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{12} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{13} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{14} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{15} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{16} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{17} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{18} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{19} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{20} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{21} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{22} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{23} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{24} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{25} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{26} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{27} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{28} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{29} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{30} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{31} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{32} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{33} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{34} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{35} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{36} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{37} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{38} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{39} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{40} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{41} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{42} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{43} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{44} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{45} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{46} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{47} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{48} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{49} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{50} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{51} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{52} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{53} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{54} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{55} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{56} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{57} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{58} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{59} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{60} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{61} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{62} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{63} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{64} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{65} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{66} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{67} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{68} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{69} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{70} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{71} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{72} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{73} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{74} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{75} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{76} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{77} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{78} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{79} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{80} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{81} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{82} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{83} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{84} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{85} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{86} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{87} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{88} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{89} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{90} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{91} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{92} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{93} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{94} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{95} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{96} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{97} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{98} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{99} &= \frac{U_1^2}{2R} \\
 E_{100} &= \frac{U_1^2}{2R}
 \end{aligned}$$



Nama: _____
 MS _____