



Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025
Заключительный этап
Физика 9 класс
Вариант 1

Задание 1.

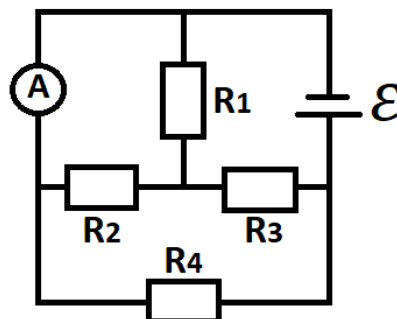
Рулон ленты разматывается в течение времени t при скорости протяжки ленты v . Радиус рулона с лентой равен R , а конечный радиус рулона без ленты равен r . Найти толщину ленты h ?

Задание 2.

Прямоугольный брусок из древесины плотностью $\rho_{\text{др}} = 550 \text{ кг/м}^3$ плавает на поверхности водоема. Когда на поверхность этого бруска сели 18 одинаковых жучков, то его верхняя грань оказалась на одном уровне с поверхностью воды. А после того, как несколько жучков улетело, брусок оказался погруженным в воду на половину своего объема. Сколько жучков улетело с поверхности бруска? Плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1000 \text{ кг/м}^3$.

Задание 3.

Найдите показания идеального амперметра в схеме, изображенной на рисунке, если сопротивления резисторов $R_1=R_2=R_3=10 \text{ Ом}$, $R_4=15 \text{ Ом}$, а ЭДС источника $\mathcal{E}=30 \text{ В}$.





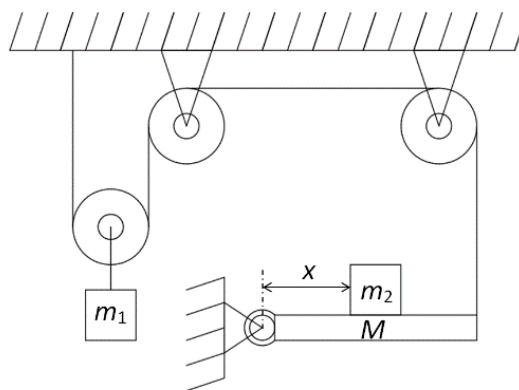
Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025
Заключительный этап
Физика 9 класс
Вариант 1

Задание 4.

Между обкладками плоского конденсатора залили воду с температурой 20°C . Найти, через какое время вода закипит, если на обкладки конденсатора подано напряжение 50 В . Теплоёмкостью обкладок и потерями теплоты пренебречь. Атмосферное давление нормальное. Плотность воды $\rho = 1000\text{ кг/м}^3$, удельная теплоёмкость воды $c = 4200\text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$, удельное электрическое сопротивление воды $r = 3200\text{ Ом}\cdot\text{м}$. Площадь обкладок 25 см^2 , расстояние между обкладками 3 см .

Задание 5.

Система из блоков, двух грузов и доски показана на рисунке. Найти, на каком расстоянии от идеального шарнира должен находиться груз m_2 , чтобы система находилась в равновесии, если $m_1 = 5\text{ кг}$, $m_2 = 1.5\text{ кг}$, $M = 3\text{ кг}$, длина доски равна 30 см . Размерами шарнира пренебречь.





Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025
Заключительный этап
Физика 9 класс
Вариант 2

Задание 1.

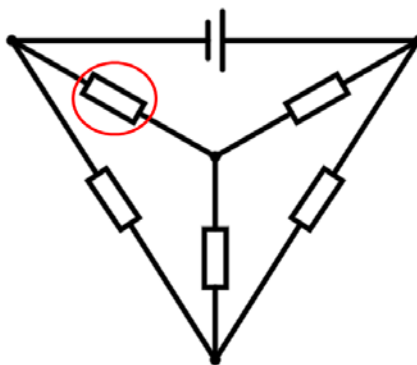
Рулон проволоки разматывается в течение времени t при скорости протяжки проволоки v . Радиус рулона с намотанной проволокой равен R , а конечный радиус рулона без проволоки равен r . Плотность материала проволоки ρ , а её диаметр d . Найти массу размотанной за время t проволоки.

Задание 2.

Прямоугольный брусок из пенопласта плотностью $\rho_{\text{пен}} = 200 \text{ кг/м}^3$ плавает на поверхности водоема. На брусок положили 12 одинаковых маленьких камушка, и он погрузился в воду так, что его верхняя грань оказалась на уровне поверхности воды. А после того, как несколько камушков убрали, брусок стал погружен в воду на треть своего объёма. Сколько шариков сняли с поверхности бруска? Плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1000 \text{ кг/м}^3$.

Задание 3.

На схеме, показанной на рисунке, найти ток через отмеченный резистор, если все резисторы одинаковые и равны 10 Ом , все ЭДС одинаковые и равны 5 В .





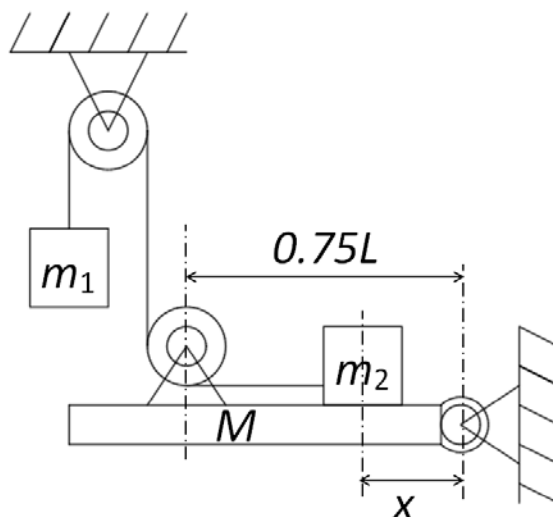
Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025
Заключительный этап
Физика 9 класс
Вариант 2

Задание 4.

Пузырек воздуха всплывает со дна водоема. Найти глубину водоема, если при поёме объём пузырька увеличился в 5 раз. Давление на поверхности считать атмосферным (10^5 Па).

Задание 5.

Система из блоков, двух грузов и доски показана на рисунке. Найти, на каком расстоянии от идеального шарнира должен находиться груз m_2 и минимальный коэффициент трения между доской и грузом, чтобы система находилась в равновесии, если $m_1 = 4$ кг, $m_2 = 1.5$ кг, $M = 4$ кг, длина доски равна 30 см. Размерами шарнира пренебречь.





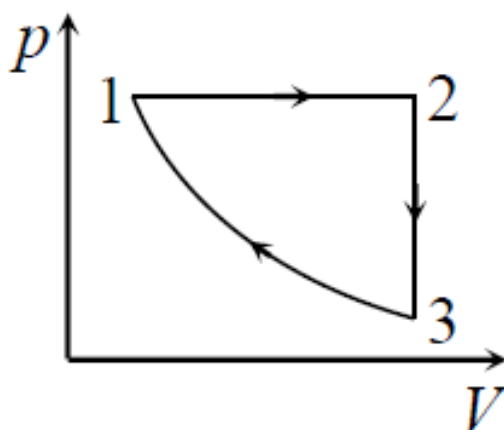
Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025
Заключительный этап
Физика 10 класс
Вариант 1

Задание 1.

Три концентрические металлические сферы радиусами R , $2R$ и $3R$ заряжены зарядами Q , $-2Q$ и $4Q$ соответственно. Сферу радиусом R заземляют с помощью проводника ничтожно малой ёмкости через малые отверстия в двух других сферах. Какой заряд q протечет по проводнику в направлении от сферы радиусом R к земле?

Задание 2.

Найти термодинамический КПД цикла 1-2-3-1, изображенного на рисунке (p – давление газа, V – его объем, процесс 3-1 – изотермический), если рабочее тело – одноатомный идеальный газ. Известно, что работа газа A_{3-1} в процессе 3-1 составляет $2/3$ от работы газа A_{1-2} в процессе 1-2.

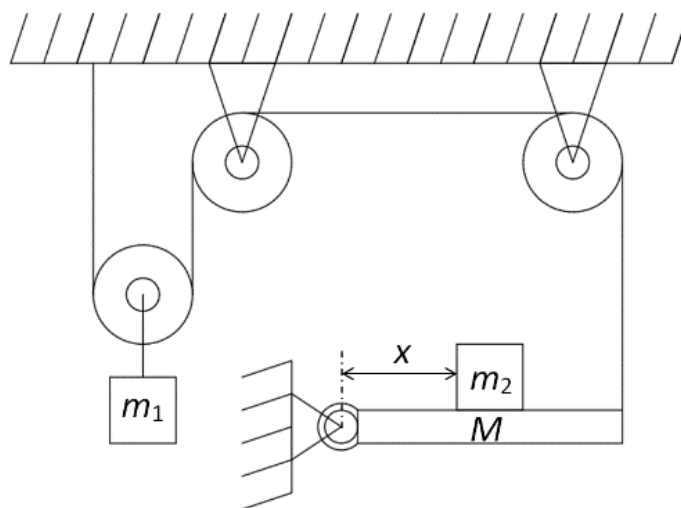




Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025
Заключительный этап
Физика 10 класс
Вариант 1

Задание 3.

Система из блоков, двух грузов и доски показана на рисунке. Найти, на каком расстоянии от идеального шарнира должен находиться груз m_2 , чтобы система находилась в равновесии, если $m_1 = 5$ кг, $m_2 = 1.5$ кг, $M = 3$ кг, длина доски равна 30 см. Размерами шарнира пренебречь.



Задание 4.

Эластичный метеозонд, заполненный 2 молями гелия, поднимается с поверхности Земли с уровня моря. Найти зависимость ускорения зонда от высоты, если зависимость давления от высоты имеет следующий вид:

$$p(h) = p_0 e^{-\frac{\mu_B g h}{RT}}, \text{ где } p_0 = 10^5 \text{ Па, } \mu_B = 28 \text{ г/моль, } T = 273 \text{ К, } R = 8.31 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}.$$

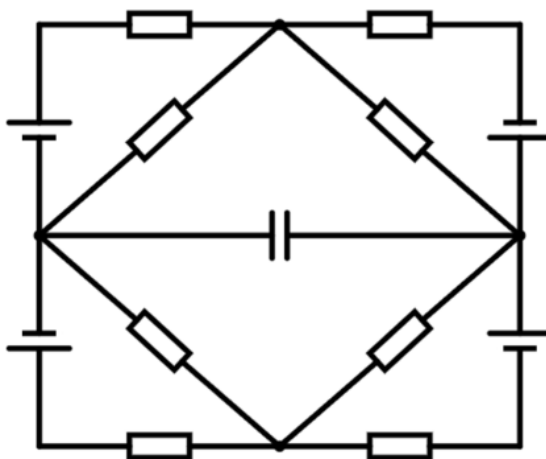
Зонд несет груз массой 20 г, сопротивлением воздуха, упругостью оболочки метеозонда, изменением температуры и силы тяжести с высотой пренебречь. Молярная масса гелия 4 г/моль.



Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025
Заключительный этап
Физика 10 класс
Вариант 1

Задание 5.

На схеме, показанной на рисунке, найти заряд на конденсаторе, если все резисторы одинаковые и равны $20\ \text{Ом}$, все ЭДС одинаковые и равны $5\ \text{В}$, ёмкость конденсатора $10\ \text{мкФ}$.





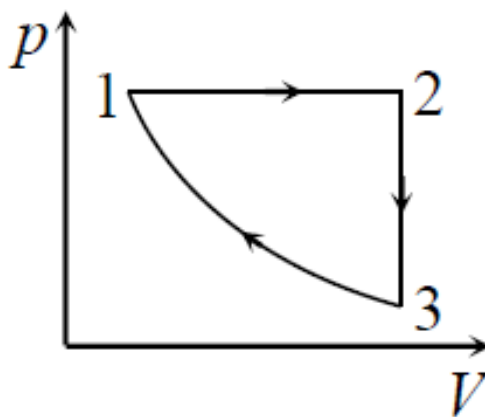
Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025
Заключительный этап
Физика 10 класс
Вариант 2

Задание 1.

Три концентрические металлические сферы радиусами R , $2R$ и $3R$ заряжены зарядами Q , $2Q$ и $-4Q$ соответственно. Сферу радиусом R заземляют с помощью проводника ничтожно малой ёмкости через малые отверстия в двух других сферах. Какой заряд q протечет по проводнику в направлении от сферы радиусом R к земле?

Задание 2.

Найти термодинамический КПД цикла 1-2-3-1, изображенного на рисунке (p – давление газа, V – его объем, процесс 3-1 – изотермический), если рабочее тело – одноатомный идеальный газ. Известно, что работа газа в изобарном процессе в 1,5 раза больше работы газа в изотермическом процессе

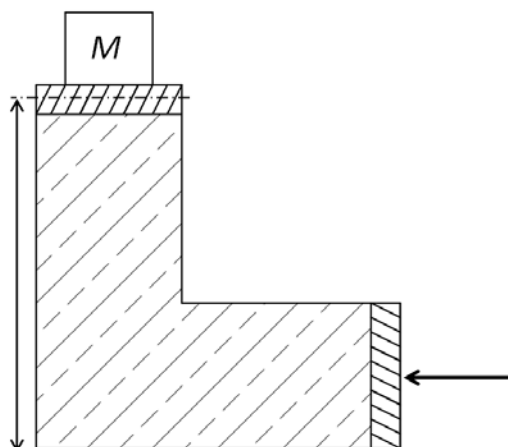




Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025
Заключительный этап
Физика 10 класс
Вариант 2

Задание 3.

Гидравлическая система, заполненная водой, показанная на рисунке, поднимает груз M равный 2 кг с высоты 30 см на высоту 50 см. Найти, во сколько раз при этом увеличилось давление, оказываемое на нижний поршень, для совершения этого действия. Оба поршня одинаковые, имеют радиус 5 см, толщиной и массой поршней пренебречь.



Задание 4.

Пластины плоского вертикально расположенного конденсатора удерживаются системой пружин общей жёсткостью 5 Н/м на расстоянии 20 см при отсутствующем напряжении на обкладках конденсатора. Найти, какое напряжение надо подать на обкладки конденсатора, чтобы расстояние между ними стало равно 5 см. Система пружин находится снаружи конденсатора и не взаимодействует с его электрическим полем. Площадь обкладок 25 см².



Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025
Заключительный этап
Физика 10 класс
Вариант 2

Задание 5.

Между обкладками плоского конденсатора залили воду с температурой $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Найти, через какое время вода закипит, если на обкладки конденсатора подано напряжение 50 В . Теплоёмкостью обкладок и потерями теплоты пренебречь. Атмосферное давление нормальное. Плотность воды $\rho = 1000\text{ кг/м}^3$, удельная теплоёмкость воды $c = 4200\text{ Дж/(кг}\cdot\text{K)}$, удельное электрическое сопротивление воды $r = 3200\text{ Ом}\cdot\text{м}$. Площадь обкладок 25 см^2 , расстояние между обкладками 3 см .



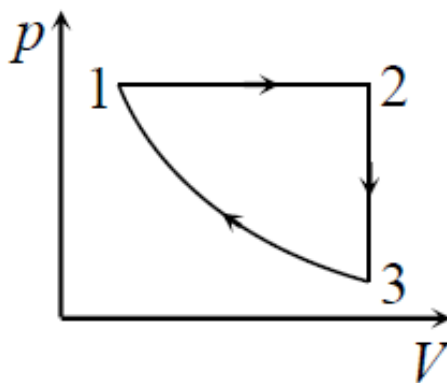
Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025
Заключительный этап
Физика 11 класс
Вариант 1

Задание 1.

Три концентрические металлические сферы радиусами R , $2R$ и $3R$ заряжены зарядами Q , $-2Q$ и $4Q$ соответственно. Сферу радиусом R заземляют с помощью проводника ничтожно малой ёмкости через малые отверстия в двух других сферах. Какой заряд q протечет по проводнику в направлении от сферы радиусом R к земле?

Задание 2.

Найти термодинамический КПД цикла 1-2-3-1, изображенного на рисунке (p – давление газа, V – его объем, процесс 3-1 – изотермический), если рабочее тело – одноатомный идеальный газ. Известно, что работа газа A_{3-1} в процессе 3-1 составляет $2/3$ от работы газа A_{1-2} в процессе 1-2.

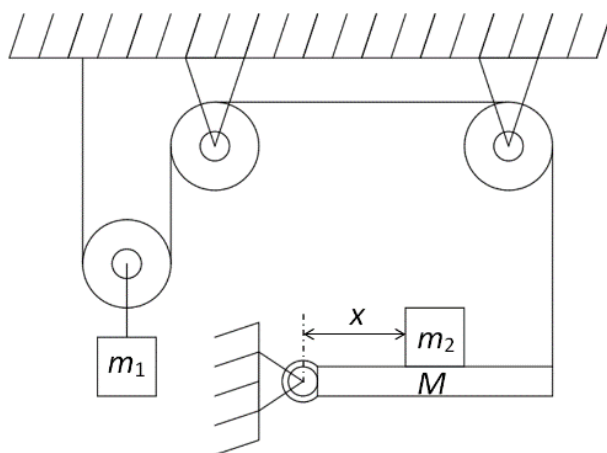




Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025
Заключительный этап
Физика 11 класс
Вариант 1

Задание 3.

Система из блоков, двух грузов и доски показана на рисунке. Найти, на каком расстоянии от идеального шарнира должен находиться груз m_2 , чтобы система находилась в равновесии, если $m_1 = 5$ кг, $m_2 = 1.5$ кг, $M = 3$ кг, длина доски равна 30 см. Размерами шарнира пренебречь.



Задание 4.

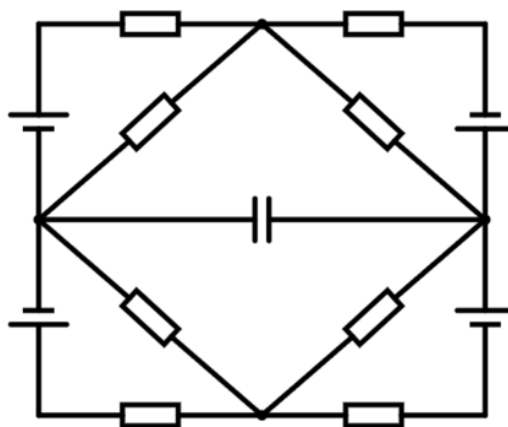
Эластичный метеозонд, заполненный 2 молями гелия, поднимается с поверхности Земли с уровня моря. Найти зависимость ускорения зонда от высоты, если зависимость давления от высоты имеет следующий вид $p(h) = p_0 e^{-\frac{\mu_B g h}{RT}}$, где $p_0 = 10^5$ Па, $\mu_B = 28$ г/моль, $T = 273$ К, $R = 8.31$ Дж/(моль·К). Зонд несет груз массой 20 г, сопротивлением воздуха, упругостью оболочки метеозонда, изменением температуры и силы тяжести с высотой – пренебречь. Молярная масса гелия 4 г/моль.



Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025
Заключительный этап
Физика 11 класс
Вариант 1

Задание 5.

На схеме, показанной на рисунке, найти заряд на конденсаторе, если все резисторы одинаковые и равны $20\ \text{Ом}$, все ЭДС одинаковые и равны $5\ \text{В}$, емкость конденсатора $10\ \text{мкФ}$.





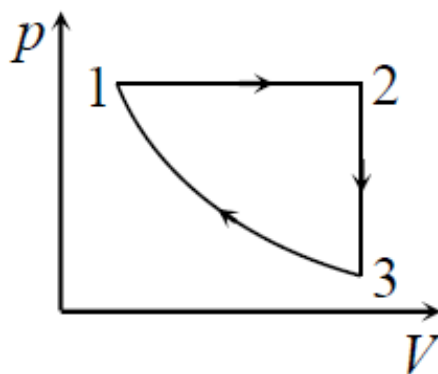
Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025
Заключительный этап
Физика 11 класс
Вариант 2

Задание 1.

Три концентрические металлические сферы радиусами R , $2R$ и $3R$ заряжены зарядами Q , $2Q$ и $-4Q$ соответственно. Сферу радиусом R заземляют с помощью проводника ничтожно малой ёмкости через малые отверстия в двух других сферах. Какой заряд q протечет по проводнику в направлении от сферы радиусом R к земле?

Задание 2.

Найти термодинамический КПД цикла 1-2-3-1, изображенного на рисунке (p – давление газа, V – его объем, процесс 3-1 – изотермический), если рабочее тело – одноатомный идеальный газ. Известно, что работа газа в изобарном процессе в 1,5 раза больше работы газа в изотермическом процессе.

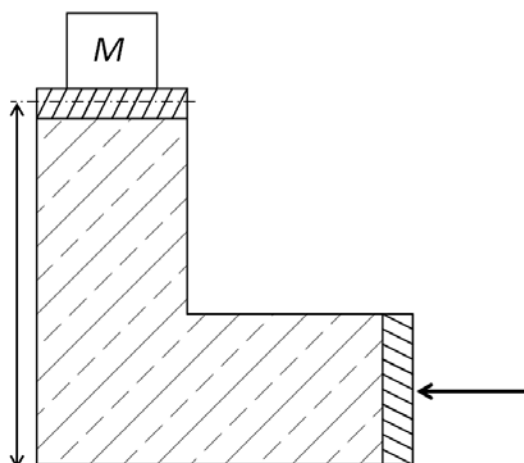




Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025
Заключительный этап
Физика 11 класс
Вариант 2

Задание 3.

Гидравлическая система, заполненная водой, показанная на рисунке, поднимает груз M равный 2 кг с высоты 30 см на высоту 50 см. Найти, во сколько раз при этом увеличилось давление, оказываемое на нижний поршень, для совершения этого действия. Оба поршня одинаковые, имеют радиус 5 см, толщиной и массой поршней пренебречь.



Задание 4.

Пластины плоского вертикально расположенного конденсатора удерживаются системой пружин общей жёсткостью 5 Н/м на расстоянии 20 см при отсутствующем напряжении на обкладках конденсатора. Найти, какое напряжение надо подать на обкладки конденсатора, чтобы расстояние между ними стало равно 5 см. Система пружин находится снаружи конденсатора и не взаимодействует с его электрическим полем. Площадь обкладок 25 см².



Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025
Заключительный этап
Физика 11 класс
Вариант 2

Задание 5.

Найдите показания идеального амперметра в схеме, изображенной на рисунке, если сопротивления резисторов $R_1=R_2=R_3=10\text{ Ом}$, $R_4=15\text{ Ом}$, а ЭДС источника $\mathcal{E}=30\text{ В}$.

