

Школьный этап ВсОШ 2024/25, физика, 7 класс

8:00—22:00 3 окт 2024 г.

10 баллов

В 2124 году человечество активно осваивает другие планеты, изучая их флору и фауну. На третьей планете системы Медуза растут необычные цветы.



В процессе цветения они постоянно наращивают тонкие светочувствительные плёночки, записывающие изображения окружающего пространства. Если цветок срезать, то плёночки начинают испаряться, показывая то, что на них «записано». Скорость роста новых плёночек настолько велика, что для наблюдателя цветок кажется обыкновенным зеркалом.

Исследователи заметили интересный факт — на двух квадратных метрах всегда всходит ровно 12 таких растений.



Сколько растений взойдёт на участке площадью 5 квадратных метров?

Число

До начала цветения высота необычных растений увеличивается со средней скоростью 5 см/день, а в процессе цветения — со скоростью 0.5 см/день. Чему равна высота растения, которое зацвело через 15 дней после начала роста и к моменту наблюдения цвело уже 5 дней? Ответ выразите в сантиметрах, округлите до десятых.

Число

Самый крупный обнаруженный образец цветка имел в конце цветения массу 50 кг и объём 1.5 м³. Определите максимальное количество таких образцов, которое может увезти на Землю исследовательский корабль грузоподъёмностью 4300 кг и вместимостью 124 м³. Считайте, что форма цветков и грузового отсека корабля позволяют плотно упаковать образцы, не оставляя свободного места. Увезят только целые образцы.

Число

Профессор Селезнёв изучал образец цветка сразу после срезания. Толщина всех образованных на нём плёнок составила **8.64** см, время образования плёнок — **5** часов. Чему равна толщина одной плёночки, если за секунду цветок наращивает **24** новых плёнки? Ответ выразите в микрометрах, округлите до десятых.
1 мкм = 0.001 мм = 0.000001 м.

Число

10 баллов

Коля живёт в 2024 году, а Алиса — в 2124 году. Они учатся в одной и той же школе с разницей в 100 лет. Расстояние от дома до школы у ребят тоже одинаково и равно 12 км. Коля добирается до школы на электросамокате, а Алиса — на флипе (персональном летательном аппарате размером с мини-автомобиль).

Алиса обычно добирается до школы за 12 минут. С какой средней скоростью движется её флип в этой поездке? Ответ выразите в км/ч, округлите до целых.

Число

У электросамоката Коли три режима: медленный — с максимальной скоростью до 15 км/ч, умеренный — со скоростью до 25 км/ч и скоростной — с максимальной скоростью до 35 км/ч. Обычно Коля устанавливает один из режимов и добирается до школы за 40 минут, не меняя его. Какой из режимов мог установить Коля?



Только «медленный»



Только «умеренный»



Только «скоростной»



«Умеренный» или «скоростной»



Любой из трёх режимов

Однажды по пути в школу Коля попал в гравитационную аномалию и перенёсся в 2124 год, оказавшись на той же дороге, по которой Алиса добирается до школы. В момент переноса Коля оказался на расстоянии 6 км от школы и продолжал движение к ней со скоростью 20 км/ч, а Алиса как раз стартовала из дома со своей обычной скоростью (см. первый вопрос) в том же направлении. На каком расстоянии от школы Алиса догонит Колю? Ответ выразите в километрах, округлите до десятых.

Число

После школы Алиса на флипе направилась в лабораторию к своему отцу, профессору Селезнёву. Первые 4 км она двигалась со скоростью 40 км/ч, затем 10 минут двигалась со скоростью 60 км/ч, потом сделала остановку на 7 минут, а затем проехала ещё 5 км за 15 минут. Чему была равна средняя скорость Алисы в этой поездке? Ответ выразите в км/ч, округлите до целых.

Число

10 баллов

Профессор Селезнёв в 2124 году занимается изучением инопланетных животных и птиц.



Он выяснил, что длина тигрокрыса с планеты Пенелопа в 2.3 раза больше, чем длина летающей коровы, а длина птицы крокк в 3.2 раза больше длины птицы говоруна. Длина тигрокрыса — 6.9 м, длина говоруна — 45 см.

Чему равна длина летающей коровы? Ответ выразите в метрах, округлите до целых.

Число

Во сколько раз тигрокрыс длиннее говоруна? Ответ округлите до целых.

Число

При перевозке животных погружают в искусственный сон в специальных капсулах. Профессор Селезнёв думает, кого перевезти в первую очередь — трёх летающих коров или шесть птиц крокк. Для какой перевозки потребуется более длинный грузовой отсек в космическом корабле? В этом и следующем вопросах считайте, что одна капсула вмещает одно животное и равна ему по длине; зазоров между ними нет. Капсулы ставятся одна за другой в один ряд.

☐ Для трёх летающих коров

☐ Для шести птиц крокк

☐ Одинаково

В ряд разместили в длину капсулы с 3 тигрокрысами, 4 летающими коровами, 2 птицами крокк и 6 птицами говорунами. Чему равна длина получившегося ряда? Ответ выразите в сантиметрах, округлите до целых.

Число

В обед тигрокрыс и летающая корова одновременно стартуют к еде, отталкиваясь задними лапами/копытами от стены. Расстояние от стены до ёмкости с едой составляет 25 метров, оба существа двигаются со скоростью 10 м/с. Кто из них раньше окажется у ёмкости?

☐ Тигрокрыс

☐ Летающая корова

☐ Одновременно

Сколько секунд составит разница? Ответ округлите до десятых. Если животные прибегут одновременно, то в ответ запишите 0.

Число

Школьный этап ВсОШ 2024/25, физика, 8 класс

8:00—22:00 3 окт 2024 г.

№ 1

10 баллов

Солёность Мирового океана составляет 3.5 %. Это значит, что в каждом литре морской воды растворено 35 граммов соли.

Смешали 1 л воды солёностью 4.1 % из Красного моря и 2 л воды солёностью 0.7 % из Балтийского моря. Чему равна солёность получившейся воды? Ответ выразите в процентах, округлите до сотых.

Число

В бассейн дельфинария проведена труба. Вследствие её засорения приток воды уменьшился на 60 %. Во сколько раз увеличилось время, необходимое для заполнения бассейна? Ответ округлите до десятых.

Число

Сколько граммов соли надо каждую секунду добавлять в бассейн, наполняемый пресной водой со скоростью 120 л/мин, чтобы солёность воды во время его заполнения была равна 1.8 % — солёности Чёрного моря? Ответ округлите до целых. Первоначально бассейн был пуст. Изменением объёма пресной воды при добавлении в неё соли, а также естественным содержанием солей в пресной воде можно пренебречь.

Число

№ 2

10 баллов

Расстояние между городами **43.8** км. Из города **A** в город **B** выехал автобус. Спустя **28** минут из города **B** в город **A** навстречу первому автобусу выехал второй автобус. Первый автобус встретил второй спустя **0.8** ч от момента выезда из города **A**.

На каком расстоянии от города **B** произошла встреча, если второй автобус проехал до встречи на **11.4** км меньше первого? Ответ выразите в километрах, округлите до десятых.

Число

Чему равна скорость второго автобуса? Ответ выразите в км/ч, округлите до десятых.

Число

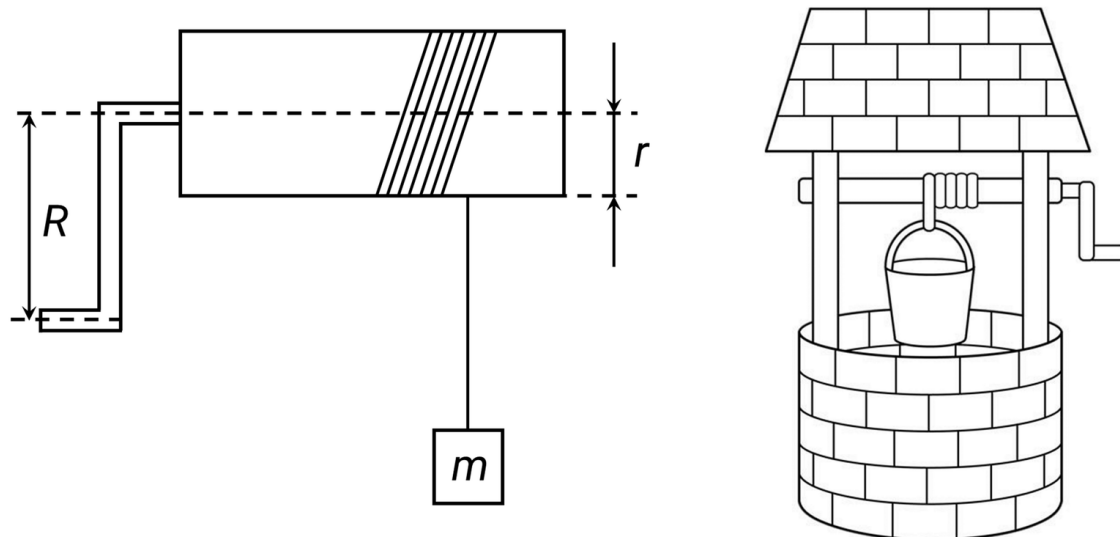
Чему равна скорость первого автобуса? Ответ выразите в км/ч, округлите до десятых.

Число

№ 3

10 баллов

Для подъёма воды из колодца используют вóрот. Он состоит из деревянного цилиндра (барабана) радиусом $r = 10$ см, закреплённого на оси. Ось вращается в подшипниках, закреплённых в стойках, с помощью ручки длиной $R = 40$ см. Чтобы ведро, падая в колодец, не плавало, а сразу опускалось под воду, к ручке ведра прикрепляют цепь. Цепь тотчас опрокидывает плавающее ведро, оно опускается под воду и легко заполняется водой.



Чему равна масса цепи, используемой для поднятия воды из колодца глубиной 40 м, если масса каждого метра цепи составляет 500 г? Ответ выразите в килограммах, округлите до целых.

Число

Какую силу надо приложить к ручке ворота, чтобы удержать пустое ведро в начале его спуска в колодец? Масса пустого ведра 1 кг. Ускорение свободного падения $g = 10$ Н/кг. Ответ выразите в ньютонах, округлите до десятых.

Число

Какую силу надо приложить к ручке ворота, чтобы удержать полное ведро в начале его подъёма из колодца? Вместимость ведра 10 л, плотность воды 1 г/см³. Ускорение свободного падения $g = 10$ Н/кг. Ответ выразите в ньютонах, округлите до десятых.

Число

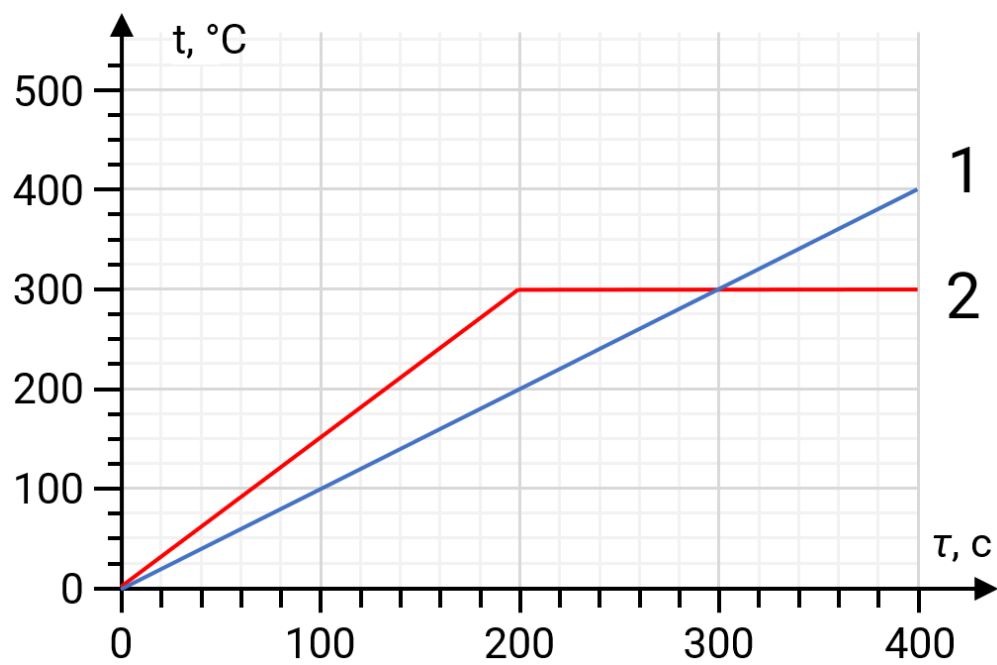
Школьный этап ВсОШ 2024/25, физика, 9 класс

8:00—22:00 3 окт 2024 г.

№ 1

10 баллов

Два образца веществ в твёрдом состоянии поместили в одинаковые нагревательные устройства. На рисунке показан график зависимости температуры образцов от времени.



Подводимая к образцам мощность одинакова.

В какой момент времени, судя по графику, началось плавление одного из тел? Ответ выразите в секундах, округлите до целых.

с

Определите температуру плавления второго образца. Ответ выразите в градусах Цельсия, округлите до целых.

°C

Определите отношение теплоёмкостей образцов $\frac{C_1}{C_2}$ в твёрдом состоянии. Ответ округлите до десятых.

Определите мощность нагревателя, если теплоёмкость $C_1 = 500$ Дж/°C. Ответ выразите в ваттах, округлите до целых.

Вт

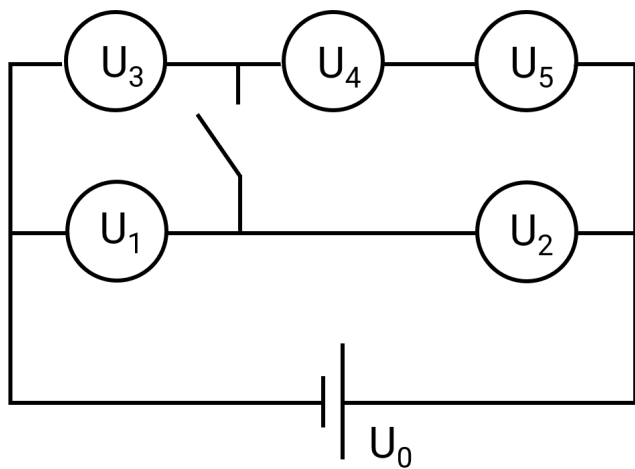
Определите удельную теплоту плавления второго образца, если к моменту $\tau = 300$ с расплавилось 1000 грамм этого вещества. Ответ выразите в Дж/г, округлите до целых.

Дж/г

№ 2

10 баллов

Электрическая цепь состоит из источника постоянного напряжения с $U_0 = 12$ В, ключа и одинаковых вольтметров.



Ключ разомкнут.

Определите показания вольтметра U_1 . Ответ выразите в вольтах, округлите до целых.

В

Определите показания вольтметра U_4 . Ответ выразите в вольтах, округлите до целых.

В

Определите показания вольтметра U_1 после замыкания ключа. Ответ выразите в вольтах, округлите до десятых.

В

Определите показания вольтметра U_4 после замыкания ключа. Ответ выразите в вольтах, округлите до десятых.

В

Определите отношение силы тока через источник после замыкания ключа к силе тока через источник до замыкания. Ответ округлите до сотых.

№ 3

10 баллов

Тело бросили с ровной горизонтальной поверхности вертикально вверх со скоростью $v_0 = 20$ м/с. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Сопротивления воздуха нет. Отсчёт времени начинается в момент броска.

Выберите верное утверждение:

- ☐ Модуль скорости тела во время движения всё время уменьшался
- ☐ В точке остановки ускорение меняло направление
- ☐ В наивысшей точке траектории путь и перемещение совпадают
- ☐ Тело двигалось равноускоренно

Определите время подъёма. Ответ выразите в секундах, округлите до целых.

с

Определите максимальную высоту подъёма. Ответ выразите в метрах, округлите до целых.

м

Определите модуль перемещения тела от $\tau_1 = 1$ с до $\tau_2 = 3$ с. Ответ выразите в метрах, округлите до целых.

м

Определите путь, пройденный телом от $\tau_1 = 1$ с до $\tau_2 = 3$ с. Ответ выразите в метрах, округлите до целых.

м

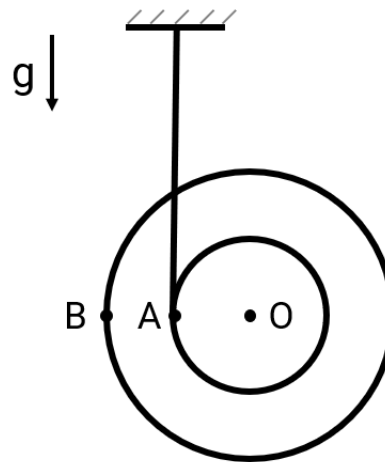
Школьный этап ВсОШ 2024/25, физика, 10 класс

8:00—22:00 3 окт 2024 г.

№ 1

10 баллов

Два однородных блока радиусами OA и OB жёстко скреплены между собой так, что их оси совпадают в точке O . Масса конструкции — 2 кг , радиусы блоков — 10 см и 30 см . На один блок плотно намотана нить, конец которой прикреплён к потолку (см. рисунок). Считайте нить вертикальной, ускорение свободного падения $g = 10\text{ м/с}^2$.



Как будет двигаться конструкция из блоков, если её отпустить?

☐ Вниз и вращаться против часовой стрелки

☐ Вверх и вращаться по часовой стрелке

☐ Вниз и вращаться по часовой стрелке

☐ Вверх и вращаться против часовой стрелки

☐ Останется неподвижной

☐ Недостаточно данных

Какую вертикальную силу нужно приложить к точке O , чтобы система находилась в равновесии? Найдите модуль силы. Ответ выразите в ньютонах, округлите до целых.

Число

Какую вертикальную силу нужно приложить к точке B , чтобы система находилась в равновесии? Найдите модуль силы. Ответ выразите в ньютонах, округлите до целых.

Число

Чему будет равна сила натяжения нити, если систему удерживают в равновесии вертикальной силой, приложенной в точке B ? Найдите модуль силы. Ответ выразите в ньютонах, округлите до целых.

Число

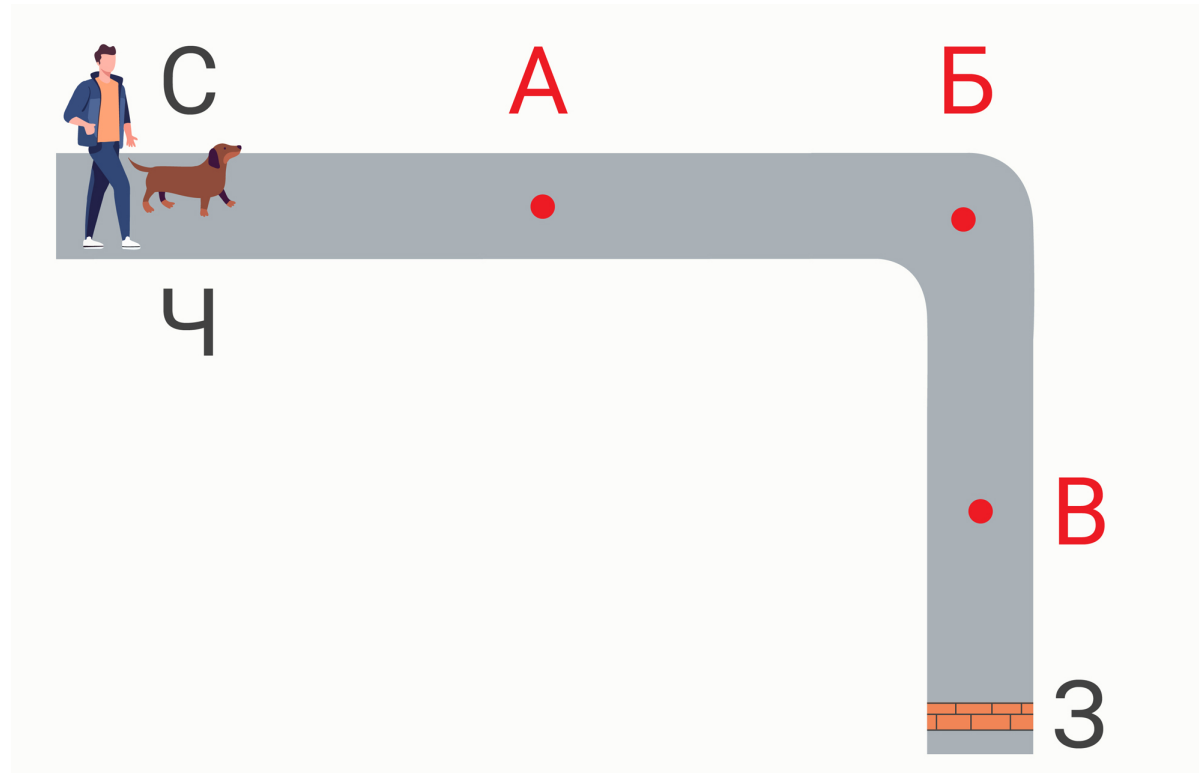
Какую минимальную силу нужно приложить к конструкции, чтобы она оставалась в равновесии? Найдите модуль силы. Ответ выразите в ньютонах, округлите до целых.

Число

№ 2

10 баллов

Длина дороги, по которой идёт человек, на участке от человека (Ч) до забора (З) составляет 400 метров. Скорость человека постоянна по модулю и равна 0.5 м/с. В начальный момент времени рядом с человеком находится собака (С), которая с постоянной по модулю скоростью 5 м/с бежит по дороге в сторону забора.



Выберите верное утверждение об ускорениях собаки в точках А, Б и В её траектории:

☐ $a_A = a_B = a_В = 0$

☐ $a_A = a_B = a_В \neq 0$

☐ $a_A = a_B = 0, a_В \neq 0$

☐ $a_A = a_B \neq 0, a_В = 0$

Через какое время собака добежит до забора?

☐ 80 секунд

☐ 200 секунд

☐ 800 секунд

☐ 2000 секунд

Добежав до забора, собака мгновенно разворачивается и бежит с той же по модулю скоростью обратно к человеку. Какое расстояние пробежит собака от начального момента времени, изображённого на рисунке, до момента первого возвращения к человеку? Ответ выразите в метрах, округлите до целых.

Число

Добежав до человека, собака опять мгновенно разворачивается и бежит в сторону забора. Добежав до забора, опять мгновенно разворачивается и бежит в сторону человека и т.д. Какое расстояние она пробежит к моменту времени, когда человек дойдёт до забора? Пройденное расстояние считайте от начального момента времени, изображённого на рисунке. Ответ выразите в метрах, округлите до целых.

Число

№ 3

10 баллов

Для обогрева дачного домика используется электрический обогреватель, подключаемый к сети с напряжением **220 В**. Обогреватель может работать в двух режимах: максимальный, тогда его мощность равна **2200 Вт**, и минимальный, тогда его мощность составляет **1100 Вт**.

При длительной работе обогревателя в максимальном режиме воздух в домике прогрелся до **20°С** и его температура перестала увеличиваться.

На что тратится энергия, вырабатываемая нагревателем, после достижения воздухом температуры **20°С**?

- ☐ На нагрев стен домика
- ☐ На компенсацию тепловых потерь
- ☐ Ни на что не тратится
- ☐ Нагреватель перестаёт выделять энергию

Чему равна сила тока, протекающего через обогреватель в режиме максимальной мощности? Ответ выразите в амперах, округлите до целых.

Число

Чему равно сопротивление обогревателя при его работе в режиме максимальной мощности? Ответ выразите в омах, округлите до целых.

Число

Если на улице температура воздуха **10°С**, а обогреватель работает в максимальном режиме, то в домике устанавливается постоянная температура **20°С**. Какая температура установится в домике, если обогреватель переключить в минимальный режим при неизменной уличной температуре?

Известно, что количество теплоты, которое теряет домик в единицу времени, пропорционально разнице температур воздуха в доме и на улице. Коэффициент пропорциональности при этом всё время остаётся постоянным. Ответ выразите в градусах Цельсия, округлите до целых.

Число

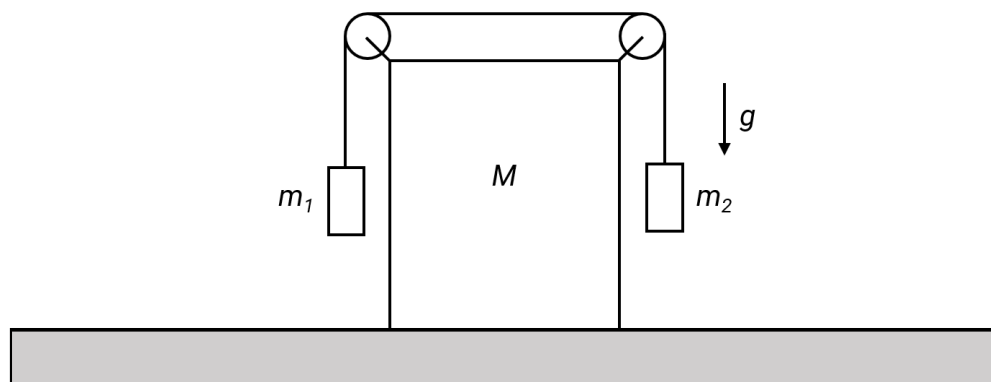
Школьный этап ВсОШ 2024/25, физика, 11 класс

8:00—22:00 3 окт 2024 г.

№ 1

10 баллов

Тяжёлый ящик массой $M = 20$ кг стоит на горизонтальной гладкой поверхности. Через лёгкие ролики, установленные на верхней плоскости ящика, перекинута лёгкая нерастяжимая нить, на концах которой подвешены грузы массами $m_1 = 15$ кг и $m_2 = 25$ кг. Трением при вращении роликов можно пренебречь. Первоначально грузы удерживают неподвижными на одной высоте $h = 0.5$ м от горизонтальной поверхности, при этом верхний участок нити между роликами горизонтален, участки нити между грузами и роликами вертикальны, нить не провисает. Грузы освобождают, и они приходят в движение. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².



В каком направлении начнёт двигаться ящик после освобождения грузов?

- ☐ Вправо
- ☐ Влево
- ☐ Останется на месте
- ☐ Ответ зависит от соотношения масс ящика и грузов

Как соотносятся натяжения нити T_1 на вертикальном участке слева, T_2 на горизонтальном участке, T_3 на вертикальном участке справа после начала движения грузов?

- ☐ $T_1 < T_2 < T_3$
- ☐ $T_1 > T_2 > T_3$
- ☐ $T_1 = T_2 = T_3 \neq 0$
- ☐ $T_1 = T_2 = T_3 = 0$

Определите ускорение груза m_1 . Ответ выразите в м/с², округлите до десятых.

Число

Определите натяжение нити на горизонтальном участке в процессе движения грузов. Ответ выразите в ньютонах, округлите до десятых.

Число

Через какое время после начала движения тяжёлый груз первый раз ударится о землю? Ответ выразите в секундах, округлите до десятых.

Число

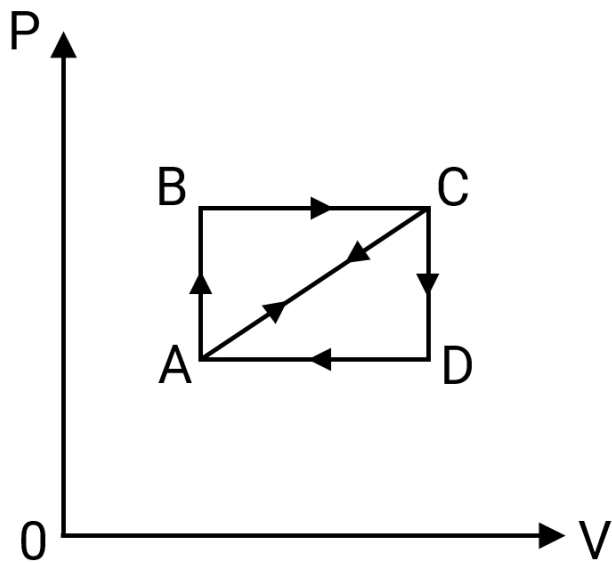
На какую максимальную высоту от плоскости, на которой стоит ящик, поднимется лёгкий груз после удара тяжёлого о плоскость? Можете считать, что тяжёлый груз сталкивается с плоскостью абсолютно неупруго. Ответ выразите в метрах, округлите до десятых.

Число

№ 2

10 баллов

Циклы двух тепловых машин, рабочим телом которых является одноатомный идеальный газ, в PV -координатах представляют собой два прямоугольных треугольника (ABC и ACD) с общей гипотенузой AC , катеты которых параллельны координатным осям (см. рисунок).



Работа машины ACD за цикл $A_2 = 200$ Дж, а её КПД $\eta_2 = 20\%$.

Сравните КПД машин ABC (η_1) и ACD (η_2) друг с другом:

☐ $\eta_1 = \eta_2$

☐ $\eta_1 < \eta_2$

☐ $\eta_1 > \eta_2$

☐ Данных недостаточно для однозначного ответа

На каких участках циклов машины ABC тепло подводится, а на каких — отводится?

AB

Подводится

BC

Отводится

CA

Ни подводится, ни отводится

На каких участках циклов машины ACD тепло подводится, а на каких — отводится?

AC	Подводится
CD	Отводится
DA	Ни подводится, ни отводится

Определите количество теплоты, отведённое за цикл, для машины ACD . Ответ выразите в джоулях, округлите до целых.

Число

Определите количество теплоты, отведённое за цикл, для машины ABC . Ответ выразите в джоулях, округлите до целых.

Число

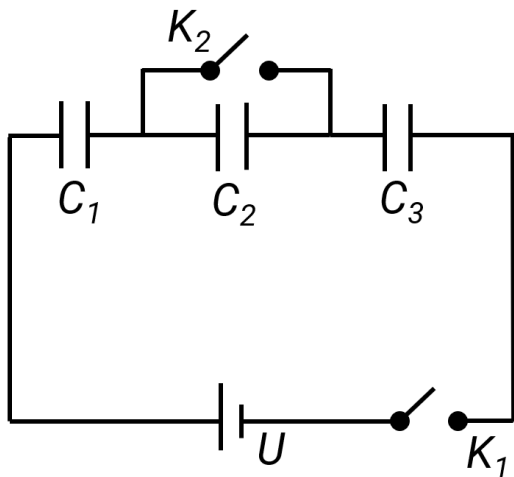
Определите КПД машины ABC . Ответ выразите в процентах, округлите до целых.

Число

№ 3

10 баллов

В схеме на рисунке напряжение источника $U = 24$ В, ёмкости конденсаторов $C_1 = 15$ мкФ, $C_2 = 6$ мкФ, $C_3 = 10$ мкФ. Сначала ключи разомкнуты, конденсаторы не заряжены. Ключ K_1 замыкают.



Определите заряд, прошедший через ключ K_1 за время от момента его замыкания до момента установления напряжений на конденсаторах. Ответ выразите в микрокулонах, округлите до целых.

Число

Определите энергию системы конденсаторов после установления напряжений на конденсаторах. Ответ выразите в микроджоулях, округлите до целых.

Число

Ключ K_1 остаётся замкнутым. Теперь замыкают ключ K_2 . Что произойдёт с напряжением на каждом из конденсаторов?

Напряжение на конденсаторе C_1

Увеличится

Напряжение на конденсаторе C_2

Не изменится

Напряжение на конденсаторе C_3

Уменьшится

Какой заряд пройдёт через ключ K_1 после замыкания ключа K_2 ? Ответ выразите в микрокулонах, округлите до целых.

Число

Какой заряд пройдёт через ключ K_2 после его замыкания? Ответ выразите в микрокулонах, округлите до целых.

