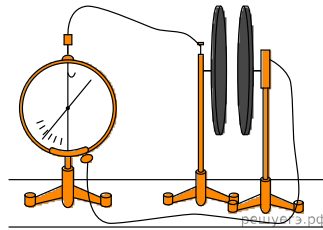


ЕГЭ по физике 06.06.2022. Основная волна. Разные задачи

1. Две плоские пластины конденсатора, закреплённые на изолирующих штативах, расположили на небольшом расстоянии друг от друга и соединили одну пластину с заземлённым корпусом, а другую — со стержнем электрометра (см. рисунок). Затем пластину, соединённую со стержнем электрометра, зарядили. Объясните, опираясь на известные Вам законы, как изменятся показания электрометра при сближении пластин. Отклонение стрелки электрометра пропорционально разности потенциалов между пластинами. Ёмкость электрометра пренебрежимо мала.

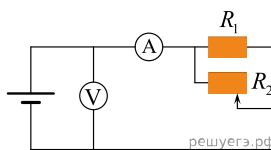


2. Воспользовавшись оборудованием, представленным на левом рисунке, учитель собрал модель плоского конденсатора (см. средний рис.), зарядил нижнюю пластину положительным зарядом, а корпус электрометра заземлил. Соединённая с корпусом электрометра верхняя пластина конденсатора приобрела отрицательный заряд, равный по модулю заряду нижней пластины. После этого учитель сместил одну пластину относительно другой не изменяя расстояния между ними (см. правый рис.). Как изменились при этом показания электрометра (увеличились, уменьшились, остались прежними)? Ответ поясните, указав, какие явления и закономерности вы использовали для объяснения. Показания электрометра в данном опыте прямо пропорциональны разности потенциалов между пластинами конденсатора.



3. Цилиндрический сосуд разделён лёгким подвижным поршнем на две части. В одной части сосуда находится аргон, в другой — гелий. Концентрация атомов аргона в 2 раза больше, чем атомов гелия. Поршень может двигаться в сосуде без трения. Определите отношение средней кинетической энергии теплового движения атома аргона к средней кинетической энергии теплового движения атома гелия при равновесии поршня.

4. На рисунке изображена схема, содержащая источник тока с некоторым внутренним сопротивлением, резистор, реостат, амперметр и вольтметр. Как изменятся показания амперметра и вольтметра, если передвинуть ползунок реостата влево.

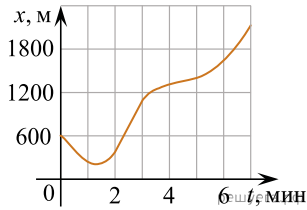


5. На металлической пластинке, которая лежит на земле, лежит очень маленький металлический шарик. Над ним параллельно земле расположена другая пластинка, подключённая к клеммам высоковольтного выпрямителя, на который подают отрицательный заряд. Опираясь на законы механики и электростатики, объясните, как будет двигаться шарик.

6. Снаряд массой 2 кг, летящий с некоторой скоростью, разбивается на два равных осколка. Первый осколок массой 1 кг летит под углом 90° к первоначальному направлению, второй под углом 30° , причем его скорость 200 м/с. Какая скорость у первого осколка?

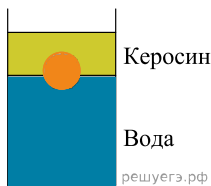
7. Груз массой 2 кг, закреплённый на пружине жёсткостью 200 Н/м, совершает гармонические колебания с амплитудой 10 см. Какова максимальная скорость груза?

8. Дан график изменения координаты тела от времени для тела массой $m = 2$ кг. Определите максимальную кинетическую энергию тела в процессе этого движения.



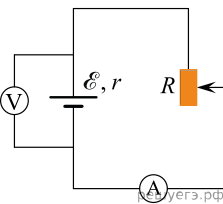
9. Тележка массой 50 кг и скорость 1 м/с движется вправо по гладкой дороге. Мальчик массой 50 кг прыгает навстречу тележке со скоростью 2 м/с. Найти модуль скорости тележки с мальчиком после прыжка мальчика.

10. Шарик покоится на границе раздела сред (см. рис.). Определите плотность шарика, если в воду шарик погружен на $1/4$ часть своего объема.



11. Сколько фотонов испускает монохроматический источник света за время $t = 2$ с, если средняя длина волны излучения равна 0,6 мкм, коэффициент полезного действия источника равен 18%, а потребляемая от сети мощность 0,2 кВт.

12. При одном сопротивлении реостата вольтметр показывает 6 В, амперметр — 1 А. При другом сопротивлении реостата показания приборов 4 В и 2 А. Чему равно внутреннее сопротивление источника тока? Амперметр и вольтметр считать идеальными. Ответ приведите в омах.



13. Лазерная указка испускает поток фотонов с длиной волны 600 нм и средней мощностью 1,1 кВт. Определите за какое время световая указка испустит 10^{19} фотонов.

14. Длина волны ультрафиолетового излучения, падающего на катод равна 400 нм. Запирающее напряжение 0,9 В. Найдите длину волны, соответствующей красной границе фотоэффекта.

15. Воздушный шар объёмом $V = 1500$ м³ с массой оболочки $m_{об} = 400$ кг имеет внизу отверстие через которое воздух в шаре нагревается горелкой при нормальном атмосферном давлении. Окружающий воздух имеет температуру 17°C . При какой минимальной разности температур шар сможет поднять груз массой $m = 200$ кг? Оболочка шара нерастяжима.

16. Определить массу воды m , которую теряет человек за $\tau = 1$ ч в процессе дыхания, исходя из следующих данных. Относительная влажность вдыхаемого воздуха $\varphi_1 = 60\%$, относительная влажность выдыхаемого воздуха $\varphi_2 = 100\%$. Человек делает в среднем $n = 15$ вдохов в минуту, выдыхая каждый раз $V = 2,5$ л воздуха. Температура вдыхаемого и выдыхаемого воздуха принять $t = 36^\circ\text{C}$, давление насыщенного водяного пара при этой температуре $p_{н} = 5,9$ кПа. Молярная масса воды $M = 18$ г/моль.

17. Закрытый сверху вертикальный цилиндрический сосуд, заполненный идеальным газом, разделён тяжёлым поршнем, способным скользить без трения, на две части. В начальном равновесном состоянии в верхней и нижней частях сосуда находилось по $\nu = 1$ моль газа, а отношение объёмов верхней и нижней частей сосуда было равно 2. После того, как из верхней части сосуда полностью откачали газ, через длительный промежуток времени установилось новое состояние равновесия. Найдите отношение объёмов верхней и нижней частей сосуда после откачки. Температура газа T в обеих частях сосуда всё время поддерживалась одинаковой и постоянной.

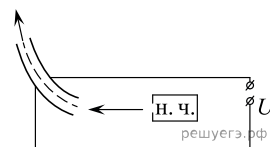
18. Закрытый сверху вертикальный цилиндрический сосуд, заполненный идеальным газом, разделён тяжёлым поршнем, способным скользить без трения, на две части. В начальном равновесном состоянии в верхней и нижней частях сосуда находилось по 1 моль газа, а отношение объёмов верхней и нижней частей сосуда было равно 2. После того, как количество газа в нижней части сосуда уменьшили на $\Delta\nu$, соотношение объёмов верхней и нижней части стало равно 3. Температура поддерживалась постоянной, найдите $\Delta\nu$ (процесс перехода был длительным).

19.

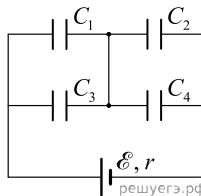
Проводник массой 40 г и длиной 10 см равномерно скользит вниз в однородном магнитном поле с индукцией 0,4 Тл, вектор которого направлен от наблюдателя (см. рис.). При этом на конденсаторе накапливается заряд 8 мкКл. Найдите энергию, которая накопится на конденсаторе, если сопротивление на резисторе 5 мОм.



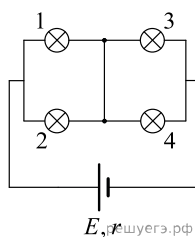
20. На рисунке показана схема устройства для предварительного отбора заряженных частиц для последующего детального исследования. Устройство представляет собой конденсатор, пластины которого изогнуты дугой радиусом R . Перед попаданием в это пространство молекулы теряют один электрон. Во сколько раз надо увеличить напряжение на обкладках конденсатора, чтобы сквозь него пролетали ионы с вдвое большей кинетической энергией? Влиянием силы тяжести пренебречь.



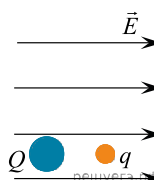
21. Четыре конденсатора подключены к источнику тока, как показано на рисунке. ЭДС источника равна \mathcal{E} , его внутреннее сопротивление r , ёмкости конденсаторов $C_1 = 2C$, $C_2 = C$, $C_3 = 4C$, $C_4 = 2C$ мкФ. На сколько и как изменится общая энергия, запасённая в батарее, если в конденсаторе C_3 возникнет пробой?



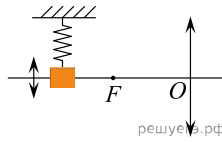
22. Какая тепловая мощность выделяется на лампе 4 в цепи, собранной по схеме, изображённой на рисунке? Сопротивление каждой из ламп 1 и 2 равно $R_1 = 20$ Ом, сопротивление каждой из ламп 3 и 4 равно $R_2 = 10$ Ом. Внутреннее сопротивление источника $r = 5$ Ом, его ЭДС $\mathcal{E} = 100$ В.



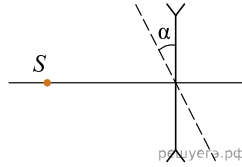
23. Два шарика с зарядами $Q = -1$ нКл и $q = 5$ нКл соответственно, находятся в однородном электрическом поле с напряжённостью, равной 18 В/м. Масса правого шарика равна $M = 10$ г, масса левого шарика равна $m = 5$ г. Определите расстояние между шариками, если их ускорения равны по модулю и направлению. Сделайте рисунок с указанием всех сил.



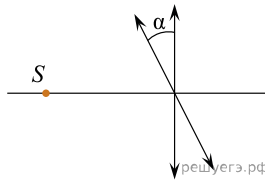
24. Груз на пружине совершает гармонические колебания перпендикулярно главной оптической оси собирающей линзы с оптической силой 5 дптр (см. рисунок). С помощью этой линзы на экране получено чёткое изображение груза, находящегося на расстоянии 0,5 м от линзы. Максимальная скорость изображения равна 1 м/с. Определите максимальную скорость самого груза, считая груз материальной точкой.



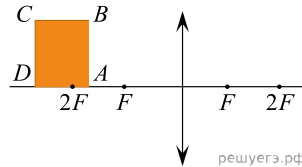
25. Точечный источник света S расположен на главной оптической оси рассеивающей линзы в её фокусе. Оптическая сила линзы $D = -4$ дптр (см. рисунок). На какое расстояние сместится изображение источника, если линзу повернуть на угол $\alpha = 30^\circ$ относительно оси, перпендикулярной плоскости рисунка и проходящей через оптический центр линзы?



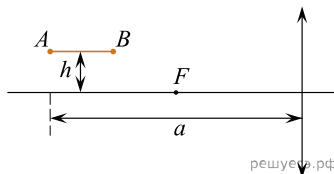
26. На главной оптической оси на расстоянии 40 см от линзы с фокусным расстоянием 0,2 м расположен источник света. Линзу повернули на угол α , оставив источник света на том же месте так, что изображение источника света сместилось на 10 см от первоначального. Найдите угол α . Сделайте рисунок и покажите ход лучей источника в двух случаях.



27. Прямоугольник находится на главной оптической оси тонкой собирающей линзы так, как показано на рисунке. Его две большие стороны длиной $a = 30$ см параллельны линзе, при этом дальняя сторона находится на расстоянии $d_1 = 90$ см от линзы (см. рис.). Найдите площадь изображения прямоугольника, если меньшая сторона равна $b = 18$ см, а оптическая сила линзы $D = 2,5$ дптр.



28. Тонкая палочка AB длиной $l = 10$ см расположена параллельно главной оптической оси тонкой собирающей линзы на расстоянии $h = 15$ см от неё (см. рис.). Конец A палочки располагается на расстоянии $a = 40$ см от линзы. Постройте изображение палочки в линзе и определите его длину L . Фокусное расстояние линзы $F = 20$ см.

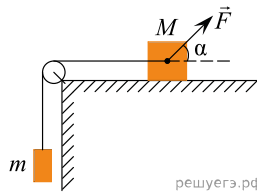


29. Рассеивающая линза с фокусным расстоянием $F_1 = 10$ см расположена перед собирающей линзой с фокусным расстоянием $F_2 = 15$ см. Лучи, идущие от точечного источника света, расположенного на расстоянии $d = 10$ см от рассеивающей линзы, пройдя систему образовали пучок лучей, параллельный главной оптической оси. Найдите расстояние между линзами.

30. На горизонтальной поверхности неподвижно закреплена абсолютно гладкая полусфера радиусом $R = 2,5$ м. С её верхней точки из состояния покоя соскальзывает маленькое тело. В некоторой точке тело отрывается от сферы и летит свободно. Найдите скорость тела в момент отрыва от сферы. Спротивлением воздуха пренебречь. Обоснуйте применимость используемых законов к решению задачи.

31. По гладкой наклонной плоскости, составляющей угол $\alpha = 30^\circ$ с горизонтом, скользит из состояния покоя брусок массой $M = 250$ г. В тот момент, когда брусок прошёл по наклонной плоскости расстояние $x = 3,6$ м, в него попала и застряла в нём летящая навстречу ему вдоль наклонной плоскости пуля массой m . Скорость пули $v = 555$ м/с. После попадания пули брусок поднялся вверх вдоль наклонной плоскости на расстояние $S = 2,5$ м от места удара. Найдите массу пули m . Трение бруска о плоскость не учитывать. Обоснуйте применимость используемых законов к решению задачи.

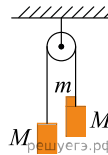
32. На горизонтальном столе лежит брусок массой $M = 1$ кг, к нему через легкий неподвижный блок привязан груз массой $m = 0,5$ кг. Груз начинают тянуть с силой $F = 9$ Н под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту (см. рис.). Определите скорость груза в момент достижения им высоты поверхности стола, если первоначально груз находился на расстоянии 32 см от поверхности стола. Коэффициент трения равен 0,3. Обоснуйте применимость используемых законов к решению задачи.



33. На горизонтальной поверхности неподвижно закреплена абсолютно гладкая полусфера. С её верхней точки из состояния покоя соскальзывает маленькое тело. В некоторой точке тело отрывается от сферы и летит свободно. Найдите радиус сферы, если в момент отрыва тело имело скорость 4 м/с. Сопротивлением воздуха пренебречь. Обоснуйте применимость используемых законов к решению задачи.

34. В маленький шар массой $M = 250$ г, висающий на нити длиной $l = 50$ см, попадает и застревает в нём горизонтально летящая пуля массой $m = 10$ г. При какой минимальной скорости пули шар после этого совершит полный оборот в вертикальной плоскости? Сопротивлением воздуха пренебречь. Обоснуйте применимость используемых законов к решению задачи.

35. Через невесомый блок перекинута невесомая нерастяжимая нить, к концам которой прикреплены два груза одинаковой массы $1 = 2 = 500$ г, на один из которых положен перегрузок массой $m = 100$ г. Определите силу давления F перегрузка на груз.



36. На шероховатой горизонтальной поверхности с коэффициентом трения равным 0,2 лежит груз массой 0,8 кг. Он соединен нитью через идеальный блок с бруском 0,4 кг, к этому бруску снизу прикреплена пружина и к пружине ещё один такой же брусок 0,4 кг (см. рис.). Длина пружина в недеформированном состоянии 10 см. Грузы движутся вниз. Найти длину пружины, считая, что она постоянна. Жесткость пружины 80 Н/м.

