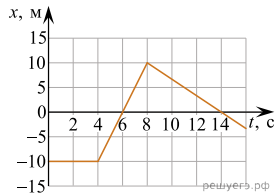


ЕГЭ по физике 05.06.2023. Основная волна. Разные задачи.

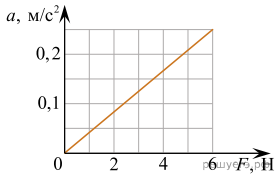
При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной запятой. Единицы измерений писать не нужно. Ответ с погрешностью вида $(1,4 \pm 0,2)$ Н записывайте следующим образом: 1,40,2.

Если вариант задан учителем, вы можете вписать или загрузить в систему ответы к заданиям с развернутым ответом. Учитель увидит результаты выполнения заданий с кратким ответом и сможет оценить загруженные ответы к заданиям с развернутым ответом. Выставленные учителем баллы отобразятся в вашей статистике.

1. На рисунке приведен график зависимости координаты тела x от времени t при прямолинейном движении тела вдоль оси Ox . Определите проекцию скорости этого тела на ось Ox в момент времени 6 с. *Ответ запишите в метрах в секунду.*



2. На графике приведена зависимость ускорения бруска, скользящего без трения от горизонтальной силы. Систему отсчета считать инерциальной. Чему равна масса бруска? *Ответ запишите в килограммах.*



3. Прикрепленный к пружине груз колеблется вдоль горизонтальной оси Ox . На основании данных, предоставленных в таблице, выберите все верные утверждения и укажите их номера.

t, c	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2
x, mm	0	2	5	10	13	15	13	10	5	2	0	-2	-5	-10	-13	-15	-13

- Период колебаний груза равен 2,0 с.
- Потенциальная энергия пружины в момент времени 3,0 с максимальна.
- Кинетическая энергия груза в момент времени 1,0 с минимальна.
- Амплитуда колебаний груза равна 30 мм.
- Полная механическая энергия маятника из груза и пружины остается неизменной.

4. В результате перехода межпланетного летательного аппарата с одной круговой орбиты вокруг Марса на другую центростремительное ускорение аппарата увеличивается. Как изменяются в результате этого перехода скорость движения аппарата по орбите и период обращения вокруг Марса?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

- Увеличивается.
- Уменьшается.
- Не изменяется.

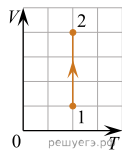
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Скорость движения аппарата по орбите	Период обращения аппарата вокруг Марса

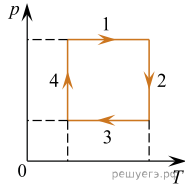
5. В результате изохорного перехода 1 моль идеального газа перевели из начальной точки в конечную уменьшив его давление в 3 раза, при этом конечная температура 630 К. Найдите начальную температуру газа. *Ответ запишите в Кельвинах.*

6. Относительная влажность воздуха 56%. При постоянной температуре объем уменьшили в 3 раза. Чему будет равна влажность воздуха в сосуде? *Ответ запишите в процентах.*

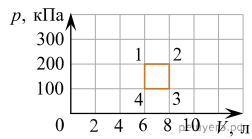
7. На V -диаграмме показан процесс изменения состояния 1 моль одноатомного идеального газа. Газ в этом процессе совершил работу, равную 6 кДж. Какое количество теплоты получил газ? Ответ запишите в килоджоулах.



8. На рисунке показан циклический процесс изменения состояния постоянной массы одноатомного идеального газа. На каком участке работа внешних сил над газом положительна и равна отданному газом количеству теплоты?

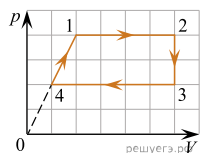


9. С идеальным газом происходит циклический процесс 1–2–3–4–1, pV -диаграмма которого представлена на рисунке. Максимальная температура, достигаемая газом в этом процессе, составляет 400 К. На основании анализа этого циклического процесса выберите все верные утверждения.



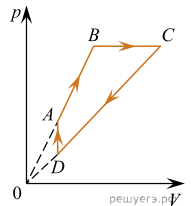
1. Количество вещества газа, участвующего в циклическом процессе, превышает 0,5 моля.
2. Работа газа при его изобарном расширении равна 400 Дж.
3. Работа, совершенная над газом при его изобарном сжатии, равна 100 Дж.
4. На участке 2–3 газ отдает положительное количество теплоты.
5. Минимальная температура газа в циклическом процессе равна 100 К.

10. Один моль идеального одноатомного газа совершает циклический процесс 1–2–3–4–1, график которого показан на рисунке в координатах p – V . Из предложенного перечня выберите все верные утверждения.



1. В процессе 1–2 газ совершает отрицательную работу.
2. В процессе 2–3 газу сообщают положительное количество теплоты в окружающую среду.
3. В процессе 3–4 газ отдает положительное количество теплоты в окружающую среду.
4. В процессе 4–1 внутренняя энергия газа остается неизменной.
5. Работа, совершенная газом в процессе 1–2, в 1,6 раза больше работы, совершенной над газом в процессе 3–4.

11. На рисунке показан график циклического процесса, проведенного с одноатомным идеальным газом, в координатах p – V , где p — давление газа, V — объем газа. Количество вещества газа постоянно. Из приведенного ниже списка выберите все правильные утверждения, характеризующие отраженные на графике процессы.

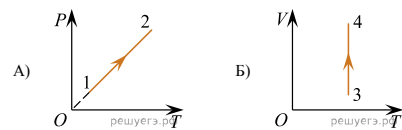


1. В процессе CD концентрация газа не меняется.
2. В процессе DA газ получает положительное количество теплоты.
3. В состоянии D плотность газа больше, чем в состоянии B .
4. В процессе AB внутренняя энергия газа увеличивается.
5. В процессе CD работа газа положительна.

12. На рисунках A и B приведены графики двух процессов: 1–2 и 3–4, в каждом из которых участвует 1 моль гелия. Графики построены в координатах T – P и T – V , где V — объем, T — абсолютная температура газа, P — давление газа. Установите соответствие между графиками и утверждениями, характеризующими изображенные на графиках процессы.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИКИ



УТВЕРЖДЕНИЯ

1. Газ получает положительное количество теплоты и совершает положительную работу.
2. Газ получает положительное количество теплоты при это его внутренняя энергия увеличивается.
3. Над газом совершается положительная работа при этом газ отдает положительное количество теплоты.
4. Над газом совершается положительная работа при этом его внутренняя энергия увеличивается.

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

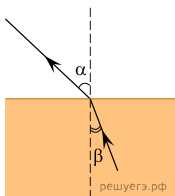
13. Сила тока, текущего по проводнику равна 6 А. Какой заряд пройдет по проводнику за 24 с. *Ответ запишите в кулонах.*

14. Проволочная рамка площадью 10^{-3} м^2 вращается в однородном магнитном поле вокруг оси, перпендикулярной вектору магнитной индукции. Магнитный поток, пронизывающий площадь рамки, изменяется по закону $\Phi = 2 \cdot 10^{-7} \cos 2\pi t$, где все величины выражены в СИ. Чему равен модуль магнитной индукции? *Ответ запишите в миллитеслах.*

15. Плоская световая волна переходит из глицерина в воздух (см. рис.). Что происходит при этом переходе со скоростью распространения световой волны и с длиной волны?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

1. Увеличивается.
2. Уменьшается.
3. Не изменяется.



Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Скорость распространения волны	Длина волны

16. Даны следующие величины: W — мощность тока на резисторе, I — сила тока через резистор, U — напряжение на резисторе. Определите формулы, которые можно использовать для расчетов физических величин и физические величины, по которым можно их рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры.

ФОРМУЛЫ	ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ
А) $\frac{W}{I}$	1) напряжение на резисторе
Б) $\frac{U}{I}$	2) сопротивление резистора
	3) мощность тока в резисторе
	4) сила тока через резистор

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

17. Закон радиоактивного распада ядер некоторого изотопа имеет вид: $N = N_0 \cdot 2^{-\lambda t}$, где $\lambda = 10^{-3} \text{ с}^{-1}$. Каков период полураспада ядер? *Ответ запишите в секундах.*

18. Ядро претерпевает электронный β -распад. Как изменятся следующие физические величины: массовое число и ядра и число протонов в ядре?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

1. Увеличится.
2. Уменьшится.
3. Не изменится.

Запишите в ответ выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Массовое число	Число протонов

19. Необходимо собрать экспериментальную установку, с помощью которой можно определить коэффициент трения скольжения алюминия по дереву. Для этого школьник взял деревянную рейку и прикрепил к столу. Какие два предмета из приведенного ниже перечня оборудования необходимо дополнительно использовать для проведения этого эксперимента? В ответ запишите номера выбранных предметов.

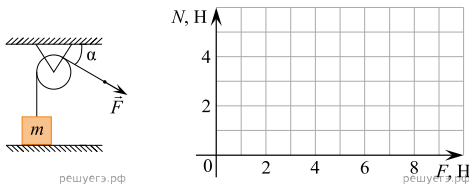
1. Линейка.
2. Мензурка.
3. Динамометр.
4. Алюминиевый брусок.
5. Пластмассовая рейка.

20. Необходимо собрать экспериментальную установку и определить с ее помощью жесткость пружины. При подготовке этого опыта школьник взял штатив и пружину. Какие два предмета из приведенного ниже перечня оборудования необходимо дополнительно использовать для проведения данного эксперимента?

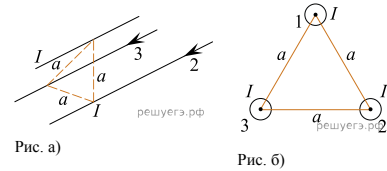
1. Транспортёр.
2. Линейку.
3. Динамометр.
4. Секундомер.
5. Стакан с водой.

В ответе запишите номера выбранных предметов.

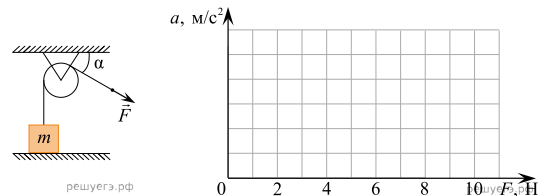
21. Легкая нить, привязанная к грузу массой $m = 0,4$ кг, перекинута через идеальный неподвижный блок. К правому концу нити приложена постоянная сила \vec{F} . Левая часть нити вертикальна, а правая наклонена под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту (см. рис.). Постройте график зависимости модуля силы реакции стола N от F на отрезке $0 \leq F \leq 10$ Н. Ответ поясните, указав, какие физические явления и закономерности Вы использовали для объяснения. Сделайте рисунок с указанием сил, приложенных к грузу.



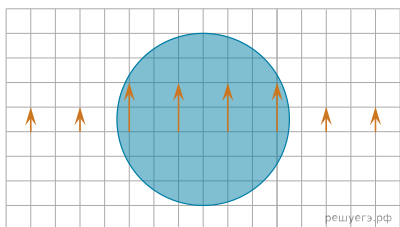
22. Три параллельных длинных прямых проводника 1, 2 и 3 расположены на одинаковом расстоянии a друг от друга (см. рис. а и б). В каждом проводнике протекает электрический ток силой I . Токи во всех проводниках текут в одном направлении. Определите направление результирующей силы, действующей на проводник 1 со стороны проводников 2 и 3. Сделайте рисунок, указав в области проводника 1 векторы магнитной индукции полей, созданных проводниками 2 и 3, вектор магнитной индукции результирующего магнитного поля и вектор результирующей силы. Ответ поясните, опираясь на законы электродинамики.



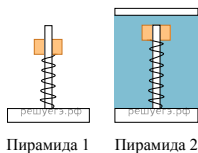
23. Легкая нить, привязанная к грузу массой $m = 0,4$ кг, перекинута через идеальный неподвижный блок. К правому концу нити приложена постоянная сила \vec{F} . Левая часть нити вертикальна, а правая наклонена под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту (см. рис.). Постройте график зависимости модуля ускорения груза от F на отрезке $0 \leq F \leq 10$ Н. Ответ поясните, указав, какие физические явления и закономерности Вы использовали для объяснения. Сделайте рисунок с указанием сил, приложенных к грузу.



24. Линзу с оптической силой, равной по модулю 12,5 дптр, удерживают на некотором расстоянии от тетрадного листа с клетками, на котором нарисованы направленные в одну сторону одинаковые стрелки. (На фотографии показано изображение стрелок, которое видит глаз человека). Укажите тип линзы (собирающая или рассеивающая) и вычислите, используя фотографию, расстояние на котором удерживают линзу. Ответ поясните, опираясь на явления и законы оптики. Линзу считать тонкой.



25. Два деревянных кольца детских пирамидок № 1 и № 2, способных без трения скользить по оси, соединили с основаниями двумя одинаковыми легкими пружинками (см. рис.). Пирамидку № 2 поместили в прочный сосуд с водой, прикрепив основание к его дну. Обе пирамидки покоятся относительно Земли. Как изменится по сравнению с этим случаем (увеличится, уменьшится или останется прежней) длина пружин пирамидок № 1 и № 2 во время свободного падения с балкона высокого дома? Сопротивлением воздуха пренебречь. Ответ поясните, указав, какие физические закономерности Вы использовали.



26. В опыте по изучению фотоэффекта катод освещается желтым светом, в результате чего в цепи возникает ток (см. рис. 1). Зависимость показаний амперметра I от напряжения U между анодом и катодом приведена на втором рисунке. Используя законы фотоэффекта и предполагая, что отношение числа фотоэлектронов к числу поглощенных фотонов не зависит от частоты света, объясните, как изменится представленная зависимость $I(U)$, если освещать катод зеленым светом, оставив мощность поглощенного катодом света неизменной.

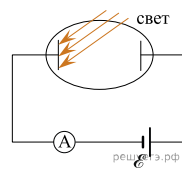


Рис. 1

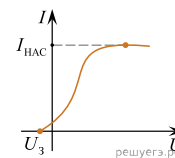
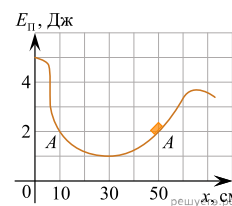


Рис. 2

27. После толчка льдинка закатилась в яму с гладкими стенками, в которой она может двигаться практически без трения. На рисунке приведен график зависимости энергии взаимодействия льдинки с Землей от ее координаты в яме. В некоторый момент времени льдинка находилась в точке A с координатой $x = 50$ см и двигалась влево, имея кинетическую энергию, равную 2 Дж. Сможет ли льдинка выскользнуть из ямы? Ответ поясните, указав, какие физические закономерности вы использовали для объяснения.



28. Поезд тронулся с места и двигался равноускоренно. За первый километр поезд разогнался до 10 м/с. Найдите, какое расстояние прошел поезд, если время движения составило 400 с.

29. К потолку лифта прикреплена пружина жесткостью 100 Н/м, к пружине прикрепили груз некоторой массы. Лифт начинает движение вниз с ускорением $2,5 \text{ м/с}^2$. Найдите массу груза, если удлинение пружин в состоянии покоя в движущемся лифте равно 1,5 см?

30. Конная повозка движется прямолинейно равномерно со скоростью 7,2 км/ч. Когда она проезжает мимо человека, тот начинает с постоянным ускорением бежать за ней. Найдите скорость человека в тот момент, когда он догонит повозку.

31. В калориметр с водой, имеющей температуру $t_0 = 15^\circ\text{C}$ и массу 400 г, бросают лед массой 50 г при температуре $t = 0^\circ\text{C}$. Определите, будет ли плавать в воде лед при наступлении теплового равновесия.

32. К потолку лифта прикреплена пружина жесткостью 100 Н/м, к пружине прикрепили груз некоторой массы. Лифт начинает движение вниз с ускорением $2,5\text{ м/с}^2$. Найдите массу груза, если удлинение пружин в состоянии покоя в движущемся лифте равно 1,5 см?

33. Предмет находится на расстоянии 25 см от тонкой собирающей линзы с оптической силой 5 дптр. На каком расстоянии от линзы находится изображение предмета? Постройте изображение предмета в линзе.

34. Предмет расположен на главной оптической оси тонкой собирающей линзы. Оптическая сила линзы $D = 5$ дптр. Изображение предмета действительное, увеличение (отношение высоты изображения предмета к высоте самого предмета) $k = 2$. Найдите расстояние между предметом и его изображением.

35. Дифракционная решетка с периодом 10^{-5} м расположена параллельно экрану на расстоянии 0,75 м от него. На решетку по нормали к ней падает пучок света с длиной волны 0,4 мкм. Максимум какого порядка будет наблюдаться на экране на расстоянии 3 см от центра дифракционной картины? Считать $\sin\alpha \approx \text{tg}\alpha$.

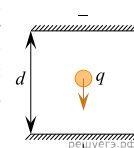
36. На дифракционную решетку, имеющую 500 штрихов на 1 мм, перпендикулярно ее поверхности падает узкий луч монохроматического света частотой $5 \cdot 10^{14}$ Гц. Каков максимальный порядок дифракционного максимума, доступного для наблюдения?

37. Плоская монохроматическая световая волна падает по нормали на дифракционную решетку с периодом 5 мкм. Параллельно решетке позади нее размещена собирающая линза с фокусным расстоянием 20 см. Дифракционная картина наблюдается на экране в задней фокальной плоскости линзы. Расстояние между ее главными максимумами 1-го и 2-го порядков равно 18 мм. Найдите длину падающей волны. Ответ запишите в нанометрах округлите до целых. Считать для малых углов $\varphi \ll 1$ (в радианах).

38. Предмет расположен перпендикулярно главной оптической оси тонкой собирающей линзы с оптической силой 20 дптр. Расстояние от предмета до линзы равно 7,5 см. Во сколько раз размер изображения предмета превышает размеры данного предмета?

39. Фокусное расстояние тонкой собирающей линзы равно 30 см. Предмет малых размеров расположен на ее главной оптической оси на расстоянии 75 см от нее. На каком расстоянии от линзы находится изображение предмета.

40. Пластины большого по размерам плоского заряженного воздушного конденсатора расположены горизонтально на расстоянии $d = 1$ см друг от друга. В пространстве между пластинами падает капля жидкости, несущая на себе электрический заряд $q = 8 \cdot 10^{-11}$ Кл и обладающая массой $m = 4 \cdot 10^{-6}$ кг. При каком напряжении между пластинами скорость капли будет постоянной? Влиянием сопротивления воздуха пренебречь.

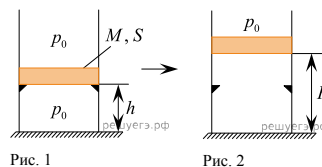


41. На дифракционную решетку, у которой на 10 см приходится 500 штрихов, падает белый свет. Расстояние между максимумами третьего порядка от волн красного (длина волны 760 нм) и фиолетового (длина волны 380 нм) света составляет 12 см. Найдите расстояние от решетки до экрана. (Принять $\sin\varphi \approx \text{tg}\varphi \approx \varphi$).

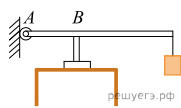
42. В вертикальном цилиндрическом сосуде с площадью поперечного сечения S , ограниченном сверху подвижным поршнем массой $M = 1$ кг, находится воздух при комнатной температуре. Первоначально поршень находился на высоте $H = 13$ см от дна сосуда. Если на поршень положить груз массой $m = 0,5$ кг, то он окажется на высоте $h = 12$ см от дна сосуда. Определите площадь поперечного сечения поршня. Воздух считать идеальным газом, а его температуру — неизменной. Атмосферное давление принять равным 10^5 Па. Трение между стенками сосуда и поршнем не учитывать.

43. В закрытом сосуде находится влажный воздух массой 40 г при температуре 90°C и давлении $p = 2 \cdot 10^5$ Па. Масса пара в сосуде равно 5 г. Определите объем сосуда.

44. В вертикальном цилиндре с гладкими стенками под массивным металлическим поршнем находится одноатомный идеальный газ. В начальном состоянии поршень массой M и площадью основания S покоится на высоте h , опираясь на выступы (см. рис. 1). Давление газа p_0 равно внешнему атмосферному. Какое количество теплоты Q нужно сообщить газу при медленном его нагревании, чтобы поршень оказался на высоте H (см. рис. 2)? Тепловыми потерями пренебречь.

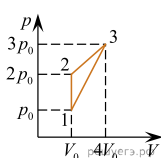


45. В цилиндр объемом $0,5 \text{ м}^3$ насосом закачивается воздух со скоростью $0,002 \text{ кг/с}$. В верхнем торце цилиндра есть отверстие, закрытое предохранительным клапаном. Клапан удерживается в закрытом состоянии стержнем, который может свободно поворачиваться вокруг оси в точке A (см. рис.). К свободному концу стержня подвешен груз массой 2 кг . Клапан открывается через 580 с работы насоса, если в начальный момент времени давление воздуха в цилиндре

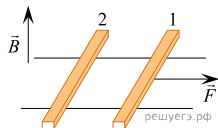


было равно атмосферному. Площадь закрытого клапаном отверстия $5 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$, расстояние AB равно $0,1 \text{ м}$. Температура воздуха в цилиндре и снаружи не меняется и равна 300 К . Определите длину стержня, если его считать невесомым.

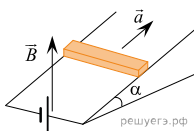
46. На рисунке представлен график зависимости $p-V$ для циклического процесса, происходящего с гелием. В этом цикле газ получил количество теплоты $Q_{\text{нагр}} = 50 \text{ кДж}$. Количество вещества газа равно 3 моля . Найдите температуру гелия в состоянии 3.



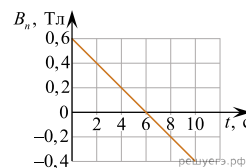
47. По горизонтально расположенным шероховатым рельсам с пренебрежимо малым сопротивлением могут скользить два одинаковых стержня массой $m = 100 \text{ г}$ и сопротивлением $R = 0,1 \text{ Ом}$ каждый. Расстояние между рельсами $l = 10 \text{ см}$, а коэффициент трения между стержнями и рельсами $\mu = 0,1$. Рельсы со стержнями находятся в однородном вертикальном магнитном поле с индукцией $B = 1 \text{ Тл}$ (см. рис.). Под действием горизонтальной силы, действующей на первый стержень вдоль рельс, оба стержня движутся поступательно равномерно с разными скоростями. Какова скорость движения первого стержня относительно второго? Самоиндукцией контура пренебречь.



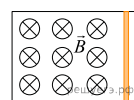
48. Стержень с током силой $I = 4 \text{ А}$, находящийся в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,2 \text{ Тл}$, движется с ускорением $a = 1,9 \text{ м/с}^2$ вверх по наклонной плоскости, образующей угол $\alpha = 30^\circ$ с горизонтом (см. рис.). Найдите отношение массы стержня к его длине. Трением пренебречь.



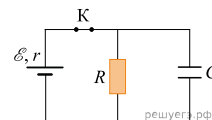
49. Квадратная рамка из медного провода помещена в однородное поле электромагнита. На рисунке приведен график зависимости от времени t для проекции B_n вектора индукции рамки. Удельное сопротивление меди $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$. Длина стороны рамки $l = 10 \text{ см}$; площадь поперечного сечения провода $S_0 = 2 \text{ мм}^2$. За какое время τ в рамке выделится количество теплоты $Q = 3 \cdot 10^4 \text{ Дж}$?



50. Металлический стержень, согнутый в виде буквы П, закреплен в горизонтальной плоскости. На параллельные стороны стержня опирается концами перпендикулярная перемычка массой 92 г и длиной 1 м . Сопротивление перемычки равно $0,1 \text{ Ом}$. Вся система находится в однородном вертикальном магнитном поле с индукцией $0,15 \text{ Тл}$. С какой установившейся скоростью будет двигаться перемычка, если к ней приложить постоянную горизонтальную силу $1,13 \text{ Н}$? Коэффициент трения между стержнем и перемычкой равен $0,25$. Сопротивлением стержня пренебречь. Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на перемычку.



51. В электрической схеме, показанной на рисунке, ключ K замкнут.



Заряд конденсатора $q = 2 \text{ мкКл}$, ЭДС батареи $\mathcal{E} = 24 \text{ В}$, ее внутреннее сопротивление $r = 5 \text{ Ом}$, сопротивление резистора $R = 25 \text{ Ом}$. Найдите количество теплоты, которое выделяется на резисторе после размыкания ключа K в результате разряда конденсатора. Потерями на излучение пренебречь.

52. На идеальное зеркало перпендикулярно ему падают лучи монохроматического света. При их отражении возникает сила давления F , действующая на зеркало. Найдите F , если мощность падающего света $P = 300 \text{ кВт}$.

53. Лазер испускает световой импульс с энергией $W = 12 \text{ Дж}$. Свет от лазера падает перпендикулярно на плоское зеркало площадью $S = 10 \text{ см}^2$. Определите длительность импульса τ , если среднее давление света на зеркало равно $p = 1 \text{ кПа}$.

54. На плоскую цинковую пластинку ($A_{\text{вых}} = 3,75 \text{ эВ}$) падает электромагнитное излучение с длиной волны $0,3 \text{ мкм}$. Какова напряженность задерживающего однородного электрического поля, вектор напряженности которого перпендикулярен пластине, если фотоэлектрон может удалиться от поверхности пластинки на максимальное расстояние $d = 2,5 \text{ мм}$?

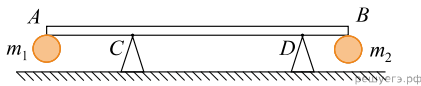
55. Препарат активностью $2,4 \cdot 10^{11}$ частиц в секунду помещен в железный контейнер. За $1,5$ часа температура контейнера повысилась на $16 \text{ }^\circ\text{C}$. Известно, что данный препарат испускает α -частицы энергией $5,3 \text{ МэВ}$, причем энергия всех α -частиц полностью переходит во внутреннюю энергию контейнера. Найдите массу контейнера. Теплоемкостью препарата и теплообменом с окружающей средой пренебречь.

56. Лазер испускает световые импульсы с энергией $0,1 \text{ Дж}$. Частота повторения импульсов 10 Гц . Через охлаждающую систему лазера прокачивается вода массой $8,5 \text{ кг}$, которая в течение часа нагрелась на $10 \text{ }^\circ\text{C}$. Найдите КПД лазера, если он определяется как отношение излучаемой энергии к потребляемой им.

57. В результате синтеза ${}^2_1\text{H} + {}^3_2\text{He} = {}^4_2\text{He} + {}^1_1\text{H}$ образуется гелий и протон. В результате данной реакции выделяется $18,3 \text{ МэВ}$ энергии. Масса ядра гелия равна 4 массам протона. Каковую кинетическую энергию уносит протон, если суммарный импульс исходных частиц равен нулю, а их кинетическая энергия пренебрежимо мала по сравнению с выделившейся?

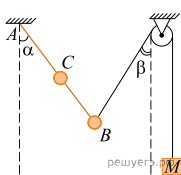
58. Два небольших шара массами $m_1 = 0,2 \text{ кг}$ и $m_2 = 0,3 \text{ кг}$ закреплены на концах невесомого стержня AB , расположенного горизонтально на опорах C и D (см. рис.). Расстояние между опорами $l = 0,6 \text{ м}$, а расстояние AC равно $0,2 \text{ м}$. Чему равна длина стержня L , если сила давления стержня на опору D в 2 раза больше, чем на опору C ? Сделайте рисунок с указанием внешних сил, действующих на систему тел «стержень — шар».

Какие законы Вы используете для описания равновесия тела? Обоснуйте их применение к данному случаю.

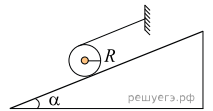


59. В точке A через подшипник подсоединена легкая палка AB , которая может свободно вращаться вокруг точки A . В точке B расположен шар массой $m_2 = 0,1 \text{ кг}$, в точке C — шар массой $m_1 = 0,2 \text{ кг}$. Шар B соединен с бруском массой $M = 0,1 \text{ кг}$ через блок при помощи нерастяжимой нити. Вся система находится в равновесии, $AB = l$, $AC = b = 25 \text{ см}$, углы α и β равны 30° . Найдите l .

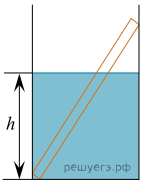
Какие законы Вы используете для описания равновесия системы тел? Обоснуйте их применение к данному случаю.



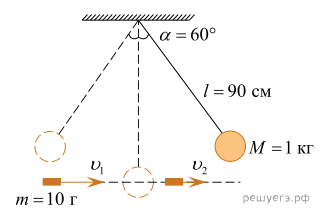
60. На наклонной шероховатой плоскости покоится цилиндр с радиусом 30 см и массой 3 кг , обмотанный легкой невесомой нитью. Угол наклона плоскости к горизонту равен 30° . Между цилиндром и плоскостью сила трения такая, что он покоится. Найдите силу натяжения нити.



61. В гладкий высокий стакан радиусом 4 см поставили однородную тонкую палочку длиной 10 см и массой $0,9 \text{ г}$, после чего в стакан налили до высоты 4 см жидкость, плотность которой составляет $0,75$ плотности материала палочки. Найдите модуль силы \vec{F} , с которой верхний конец палочки давит на стенку стакана. Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на палочку.



62. Шар массой 1 кг , подвешенный на нити длиной 90 см , отводят от положения равновесия на угол 60° и отпускают. В момент прохождения шаром положения равновесия в него попадает пуля массой 10 г , летящая навстречу шару. Она пробивает его и продолжает двигаться горизонтально. Определите изменение скорости пули в результате попадания в шар, если он, продолжая движение в прежнем направлении, отклоняется на угол 39° . (Массу шара считать неизменной, диаметр шара — пренебрежимо малым по сравнению с длиной нити, $\cos 39^\circ = \frac{7}{9}$). Какие законы Вы используете для решения задачи? Обоснуйте их применение.



63. Однородный тонкий стержень массой $m = 4 \text{ кг}$ одним концом шарнирно прикреплен к потолку, а другим концом опирается на массивную горизонтальную доску, образуя с ней угол $\alpha = 30^\circ$. Под действием горизонтальной силы \vec{F} доска движется поступательно влево с постоянной скоростью (см. рис.). Стержень при этом неподвижен. Найдите коэффициент трения стержня по доске μ , если $F = 5 \text{ Н}$. Трением доски по опоре и трением в шарнире пренебречь. Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на тела. Обоснуйте применение используемых законов к решению задачи.

