

Наиболее частые ошибки при сдаче ЕГЭ по физике

Проблемные темы школьной физики

М.Н. Осин, доцент кафедры физики МФТИ, к.т.н., член жюри заключительного этапа Всероссийской олимпиады школьников по физике, член предметно-методической комиссии по олимпиадам по физике Министерства просвещения РФ, заместитель руководителя национальной сборной школьников России по физике, дважды лауреат премии Президента РФ (2019, 2020). +79164763279 miosin@yandex.ru

Особенности заданий ЕГЭ

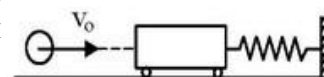
- Провокации
- Беллетристика
- Нетипичное
- Внимание
- Обработка эксперимента
- Пробелы
- Волны

1. Провокации, лишние данные

1 Плотность алюминия в 3 раза больше плотности льда. В 1 моле алюминия содержится 1) в 3 раза больше атомов, чем в одном моле льда 2) столько же атомов, сколько в одном моле льда 3) в 3 раза меньше атомов, чем в одном моле льда 4) на $12 \cdot 10^{23}$ атомов больше, чем в одном моле льда.

2 Теплоход переходит из устья Волги в соленое Каспийское море. Как при этом изменяется архимедова сила, действующая на теплоход?

3 Пластилинный шар массой 0,1 кг имеет скорость 1 м/с. Он налетает на неподвижную тележку массой 0,1 кг, прикрепленную к пружине, и прилипает к тележке. Чему равна полная механическая энергия системы при ее дальнейших колебаниях?



2. Беллетристика

4 Один ученый проверяет закономерности колебания пружинного маятника в лаборатории на Земле, а другой ученый – в лаборатории на космическом корабле, летящем вдали от звезд и планет с выключенным двигателем. Если маятники одинаковые, то в обеих лабораториях эти закономерности будут 1) одинаковыми при любой скорости корабля 2) разными, так как на корабле время течет медленнее 3) одинаковыми только в том случае, если скорость корабля мала 4) одинаковыми или разными в зависимости от модуля и направления скорости корабля.

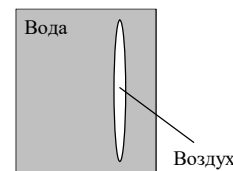
5 В каких из перечисленных ниже технических устройств использованы достижения в области физики полупроводников? А. солнечная батарея Б. компьютер В. Радиоприемники

6 В трёх опытах на пути светового пучка ставились экраны с малым отверстием, тонкой нитью и широкой щелью. Явление дифракции происходит 1) только в опыте с малым отверстием в экране 2) только в опыте с тонкой нитью 3) только в опыте с широкой щелью в экране 4) во всех трех опытах

3. Нетипичное

7 Тело массой 2 кг движется вдоль оси ОХ. Его координата меняется в соответствии с уравнением $x = A + Bt + Ct^2$, где $A = 2$ м, $B = 3$ м/с, $C = 5$ м/с². Чему равен импульс тела в момент времени $t = 2$ с?

8 Линзу, изготовленную из двух тонких сферических стекол одинакового радиуса, между которыми находится воздух (воздушная линза), опустили в воду. Как действует эта линза?



9 Какая ядерная реакция может быть использована для получения цепной реакции деления? 1) $Cm + n \rightarrow 4n + Mo + Xe$ 2) $C \rightarrow Li + Li$ 3) $Th + n \rightarrow In + Nb$ 4) $Cm \rightarrow Tc + I$

10 Для некоторых атомов характерной особенностью является возможность захвата атомным ядром одного из ближайших к нему электронов. Как при захвате электрона изменяются массовое число и заряд атомного ядра?

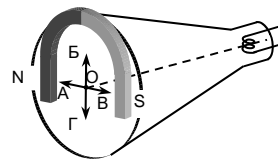
4. Внимание

11 Чему равно отношение количества распавшихся ядер некоторого элемента за время, равное двум периодам его полураспада, к начальному количеству радиоактивных ядер этого элемента?

12 Ракетный двигатель первой отечественной экспериментальной ракеты на жидком топливе имел силу тяги 660 Н. Стартовая масса ракеты была равна 30 кг. Какое ускорение приобретала ракета во время старта?

13 Тело начинает двигаться со скоростью $v_0=20$ м/с и движется с ускорением $a = -2$ м/с². Определить, какой путь пройдет тело за 20 секунд.

14 Если перед экраном электронно-лучевой трубки осциллографа поместить постоянный магнит так, как показано на рисунке, то электронный луч сместится из точки О в направлении, указанном стрелкой



1) А 2) Б 3) В 4) Г

15 Минутная стрелка часов на 20% длиннее секундной. Во сколько раз линейная скорость конца секундной стрелки больше, чем конца минутной стрелки?

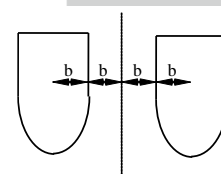
5. Обработка эксперимента

16 На графике представлены результаты измерения длины пружины при различных значениях массы грузов, лежащих в чашке пружинных весов. Чему приблизительно равна жесткость пружины?



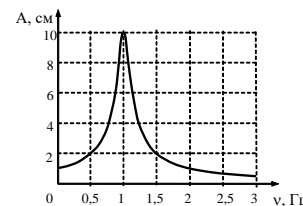
6. Пробелы

A17 Из 16 одинаковых радиоактивных ядер за 1 мин испытало радиоактивный распад 8 ядер. За следующую минуту испытают распад 1) 8 ядер 2) 45 ядра 3) от 0 до 4 ядер 4) от 0 до 8 ядер

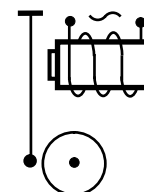


18 По какой из приведенных формул можно рассчитать силу гравитационного притяжения между двумя кораблями одинаковой массы m ? 1) $F = Gm^2/b^2$ 2) $F = Gm^2/4b^2$ 3) $F = Gm^2/16b^2$ 4) ни по одной из указанных формул.

19 Легкий незаряженный шарик из металлической фольги подвешен на тонкой шелковой нити. При поднесении к шарикку стержня с положительным электрическим зарядом (без прикосновения) шарик 1) притягивается к стержню 2) отталкивается от стержня 3) не испытывает ни притяжения, ни отталкивания 4) на больших расстояниях притягивается к стержню, на малых расстояниях отталкивается

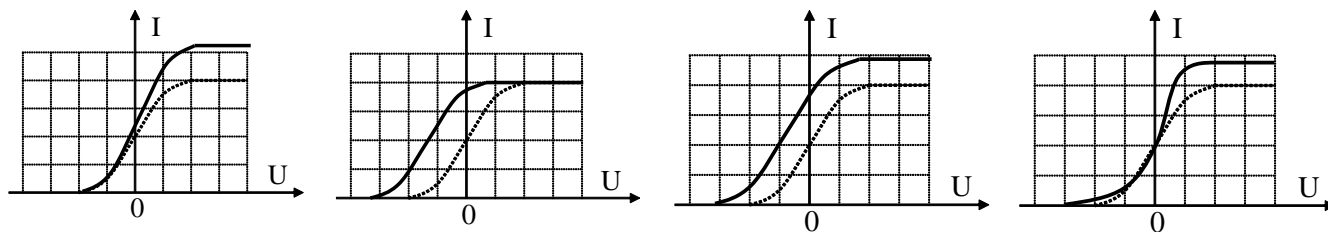
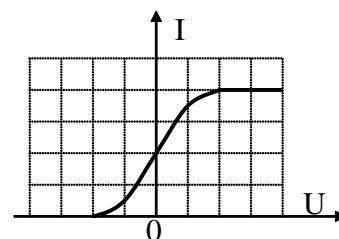


20 На рисунке изображена зависимость амплитуды установившихся колебаний маятника от частоты вынуждающей силы (резонансная кривая). Отношение амплитуды установившихся колебаний маятника на резонансной частоте к амплитуде колебаний на частоте 0,5 Гц равно 1) 10 2) 2 3) 5 4) 4



21 Катушка квартирного электрического звонка с железным сердечником подключена к переменному току бытовой электросети частотой 50 Гц (см. рисунок). Чему равна частота колебаний якоря?

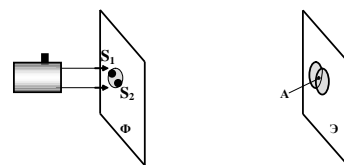
22 Фотоэлемент освещают светом с определенной частотой и интенсивностью. На рисунке справа представлен график зависимости силы фототока в этом фотоэлементе от приложенного к нему напряжения. В случае увеличения частоты без изменения интенсивности падающего света график изменится. На каком из приведенных ниже рисунков правильно отмечено изменение графика?



23 Масса Солнца уменьшается за счет испускания 1) только заряженных частиц 2) только незаряженных частиц 3) только электромагнитных волн различного диапазона 4) частиц и электромагнитных волн.

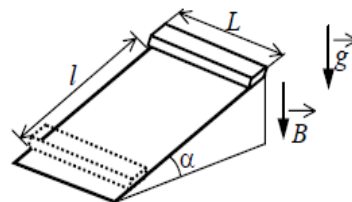
7. Волны

24 Если осветить красным светом лазерной указки два близких отверстия S_1 и S_2 , проколотые тонкой иглой в фольге, то за ней на экране наблюдаются два пятна. По мере удаления экрана Э они увеличиваются в размере, пятна начинают перекрываться и возникает чередование красных и темных полос. Что будет наблюдаться в точке А, если $S_1A = S_2A$? Фольга Φ расположена перпендикулярно лазерному пучку.

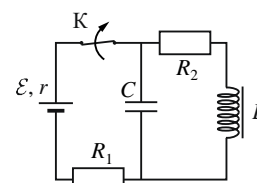


Задачи 2 части

25 Тонкий алюминиевый брусок прямоугольного сечения, имеющий длину $L = 0,5$ м, соскальзывает из состояния покоя по гладкой наклонной плоскости из диэлектрика в вертикальном магнитном поле индукцией $B = 0,1$ Тл (см. рисунок). Плоскость наклонена к горизонту под углом $\alpha = 30^\circ$. Продольная ось бруска при движении сохраняет горизонтальное направление. Найдите величину ЭДС индукции на концах бруска в момент, когда брусок пройдет по наклонной плоскости расстояние $l = 1,6$ м.



26 На рисунке показана схема электрической цепи, состоящей из источника тока с ЭДС $E = 12$ В и внутренним сопротивлением $r = 1$ Ом, двух резисторов с сопротивлениями $R_1 = 8$ Ом и $R_2 = 3$ Ом, конденсатора ёмкостью $C = 4$ мкФ и катушки с индуктивностью $L = 24$ мкГн. В начальном состоянии ключ К длительное время замкнут. Какое количество теплоты выделится на резисторе R_2 после размыкания ключа К? Сопротивлением катушки пренебречь.



27 На поверхности воды плавает надувной плот шириной 4 м и длиной 6 м. Небо затянуто сплошным облачным покровом, полностью рассеивающим солнечный свет. Определите глубину тени под плотом. Глубиной погружения плота и рассеиванием света водой пренебречь. Показатель преломления воды относительно воздуха принять равным $4/3$.

28 На линзу падает сходящийся пучок лучей. После прохождения линзы лучи пересекаются в точке, лежащей на главной оптической оси на расстоянии 10 см от линзы. Если линзу убрать, то точка пересечения лучей отодвинется дальше по главной оптической оси на 5 см. Определить оптическую силу линзы.

Проблемные темы школьной физики

1. Наклонная плоскость
 - Бревно в реке
 - Силы на наклонной плоскости
 - Энергия на наклонной плоскости
 - мост
2. Электрическое поле
 - Потенциал электрического поля, его связь с напряженностью
 - Условие потенциальности поля
 - Квазистатика
 - электризация тел
3. Сила трения
 - Сила трения покоя
 - Зависимость силы трения от скорости
4. Уравнение Бернулли, уравнение неразрывности
 - уравнение неразрывности
 - истечение из отверстия
5. Вязкость
 - зависимость вязкости от скорости
 - перемещение лодки
 - магнитная вязкость
6. Сила Лоренца и кулоновское взаимодействие зарядов
7. Закон Гука, модуль Юнга
8. Сила Архимеда в неинерциальных системах
9. Влажность
 - переохлажденная жидкость, солевая грелка
 - перенасыщенный пар, след от самолёта, камера Вильсона
10. Теплоемкость газов
11. Реальный газ
12. Учёт волновых свойств света
13. Температура
14. Обратимые и необратимые процессы, энтропия
15. Квантование момента импульса