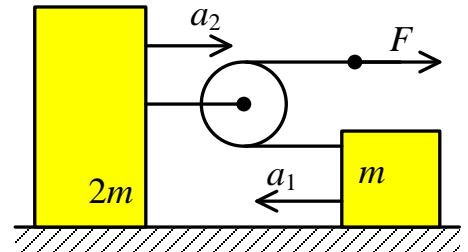


ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ФИЗИКЕ 2019–2020 уч. г.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП

11 класс

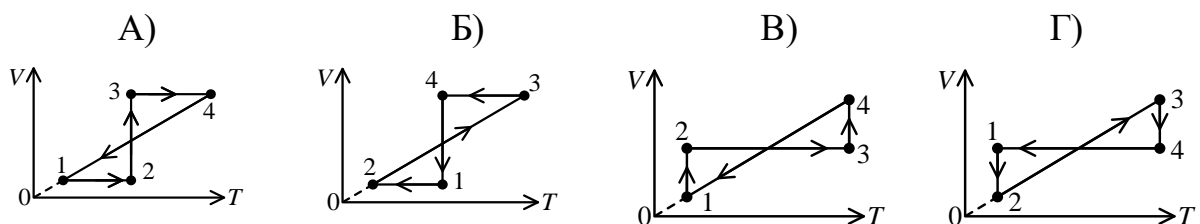
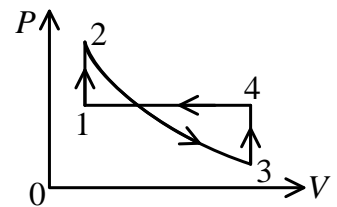
Тестовые задания

- 1) На горизонтальной поверхности находятся два тела массами m и $2m$, соединённые лёгкой нерастяжимой верёвкой, которая перекинута через невесомый блок. На свободный конец верёвки действует сила F (см. рисунок). Трение отсутствует. Найдите отношение модулей ускорений тел.



- А) $a_1/a_2 = 4$
 Б) $a_1/a_2 = 2$
 В) $a_1/a_2 = 1$
 Г) $a_1/a_2 = 0,5$
 Д) $a_1/a_2 = 0,25$
- 2) Вдоль оси Ox движется точечное тело массой $m = 3$ кг. Закон движения тела имеет вид $x = 10 + 8t - 2t^2$. Координата x измеряется в метрах, время t измеряется в секундах и отсчитывается от момента начала движения тела. Определите импульс этого тела через 2 с после начала его движения.

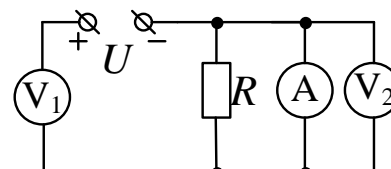
- А) 0
 Б) 12 кг · м/с
 В) 24 кг · м/с
 Г) 36 кг · м/с
 Д) 54 кг · м/с
- 3) На рисунке изображён график зависимости давления p идеального газа от его объёма V при неизменной массе газа. Какой из графиков соответствует данному циклическому процессу в осях VT , где T – абсолютная температура газа? Участок 2–3 является изотермой.



4) Могут ли существовать такие электростатические поля, в которых есть точки, где: 1) $\varphi = 0$, но при этом $E \neq 0$; 2) $\varphi \neq 0$, но при этом $E = 0$?

- А) 1 – да, 2 – да
- Б) 1 – да, 2 – нет
- В) 1 – нет, 2 – да
- Г) 1 – нет, 2 – нет

5) В цепи, схема которой изображена на рисунке, напряжение источника $U = 10$ В, сопротивление резистора $R = 10$ Ом, измерительные приборы идеальные. Определите показания вольтметров (U_1 , U_2) и амперметра (I).



- А) $U_1 = 10$ В, $U_2 = 0$, $I = 1$ А
- Б) $U_1 = 0$, $U_2 = 10$ В, $I = 1$ А
- В) $U_1 = 10$ В, $U_2 = 0$, $I = 0$
- Г) $U_1 = 5$ В, $U_2 = 5$ В, $I = 0$
- Д) $U_1 = 5$ В, $U_2 = 5$ В, $I = 1$ А

Задания с кратким ответом

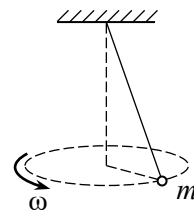
Задача 1

С крутого обрыва на острове Буян туристы бросили бутылку под углом 30° к горизонту, сообщив ей начальную скорость 10 м/с . Известно, что в море бутылка упала, имея вдвое большую по модулю скорость. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$. Сопротивлением воздуха можно пренебречь.

- 1) С какой высоты бросили бутылку? Ответ укажите в метрах, округлив до целого числа.
- 2) Под каким углом к горизонту бутылка вошла в воду? Ответ укажите в градусах, округлив до целого числа.
- 3) Найдите время полёта бутылки, если известно, что во время её движения расстояние от бутылки до воды всё время уменьшалось. Ответ укажите в секундах, округлив до десятых долей.

Задача 2

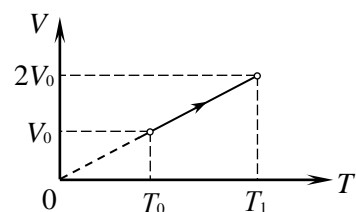
Шарик массой 500 г , подвешенный на невесомой растяжимой нити (резинке), равномерно вращается в горизонтальной плоскости, двигаясь по окружности, как показано на рисунке. Коэффициент жёсткости резинки 100 Н/м . Удлинение резинки подчиняется закону Гука.



- 1) До какой угловой скорости ω нужно раскрутить данный маятник, чтобы длина нити возросла на 30% (по сравнению с длиной в нерастянутом состоянии)? Ответ укажите в рад/с, округлив до десятых долей.
- 2) Какой угол с вертикалью составляет резинка при вращении с такой угловой скоростью, если кинетическая энергия шарика в $1,5$ раза больше чем потенциальная энергия упругой деформации резинки? Ответ укажите в градусах, округлив до целого числа.

Задача 3

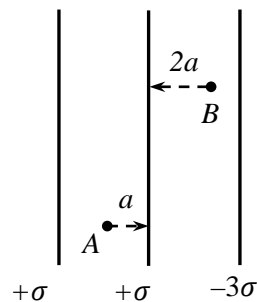
Над одним молем идеального одноатомного газа проводят процесс, показанный на рисунке. Начальная температура газа $T_0 = 200$ К. Универсальная газовая постоянная $R = 8,31$ Дж/(моль · К).



- 1) Чему равна температура T_1 ? Ответ укажите в градусах Кельвина, округлив до целого числа.
- 2) Найдите работу, совершённую газом в этом процессе. Ответ укажите в кДж, округлив до десятых долей.
- 3) Найдите количество теплоты, полученное газом в этом процессе. Ответ укажите в кДж, округлив до десятых долей.

Задача 4

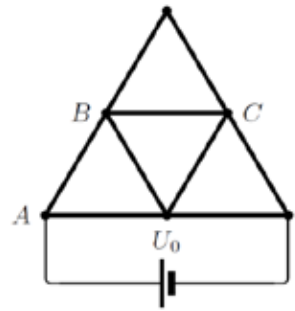
Три бесконечные плоскости параллельны друг другу и заряжены равномерно с поверхностными плотностями электрического заряда $+\sigma$, $+\sigma$, -3σ (см. рисунок).



- 1) Чему равен модуль напряжённости электрического поля в точке A ? Ответ выразите в единицах $\frac{\sigma}{\epsilon_0}$, округлив до десятых долей.
- 2) Найдите модуль напряжённости электрического поля в точке B . Ответ выразите в единицах $\frac{\sigma}{\epsilon_0}$, округлив до десятых долей.
- 3) Какая сила действует со стороны электрического поля на малый элемент средней плоскости площадью S ? Ответ выразите в единицах $\frac{\sigma^2 S}{\epsilon_0}$, округлив до десятых долей.
- 4) В какой точке (A или B) потенциал электрического поля больше? В качестве ответа выберите один из предложенных вариантов: 1, если $\varphi_A > \varphi_B$; 2, если $\varphi_A < \varphi_B$.
- 5) Найдите модуль напряжения между точками A и B . Ответ укажите в единицах $\frac{\sigma a}{\epsilon_0}$, округлив до десятых долей.

Задача 5

Из одинаковых металлических стержней спаяна конструкция, показанная на рисунке (места соединения стержней показаны точками). Сопротивление одного стержня равно $r = 90$ Ом. Напряжение на выводах идеальной батарейки $U_0 = 5$ В.



- 1) Чему равна сила тока, протекающего через батарейку? Ответ укажите в мА, округлив до целого числа.
- 2) Определите показание идеального вольтметра, подключённого к точкам B и C . Ответ укажите в вольтах, округлив до целого числа.
- 3) Определите показание идеального вольтметра, подключённого к точкам A и C . Ответ укажите в вольтах, округлив до целого числа.