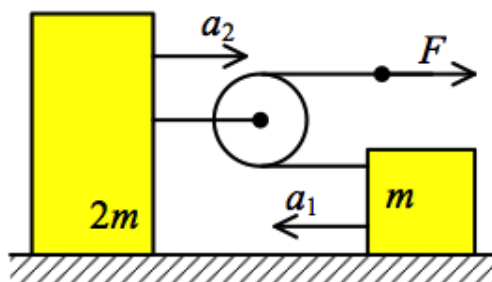


# Всероссийская олимпиада школьников по физике

11 класс, школьный этап, 2019/20 год

## Тестовые задания

ЗАДАЧА 1. На горизонтальной поверхности находятся два тела массами  $m$  и  $2m$ , соединённые легкой 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)  $a_1/a_2 = 0,25$

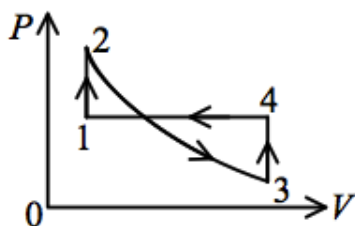
▣

ЗАДАЧА 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.

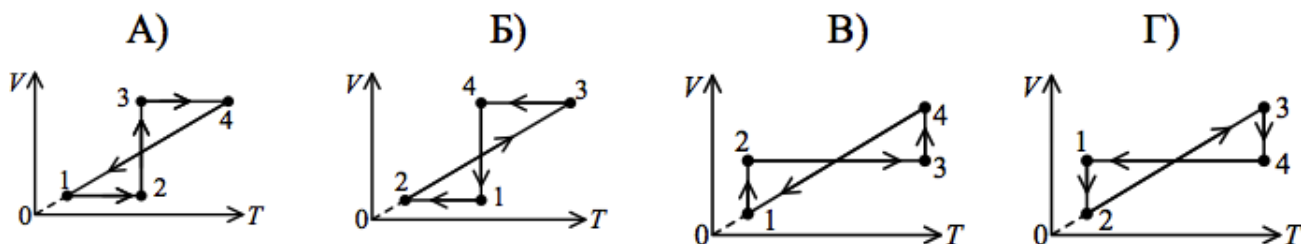
- А) 0
- Б)  $12 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$
- В)  $24 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$
- Г)  $36 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$
- Д)  $54 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$

▣

ЗАДАЧА 3. На рисунке изображён график зависимости давления  $p$  идеального газа от его объёма при неизменной массе газа.



Какой из графиков соответствует данному циклическому процессу в осях  $VT$ , где  $T$  — абсолютная температура газа? Участок 2 — 3 является изотермой.



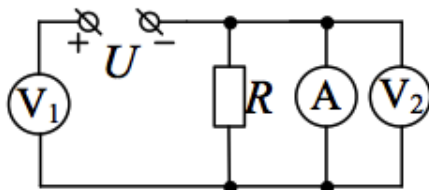
□

ЗАДАЧА 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

□

ЗАДАЧА 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

В

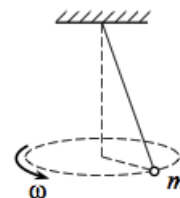
### Задания с кратким ответом

ЗАДАЧА 6. С крутого обрыва на острове Буян туристы бросили бутылку под углом  $30^\circ$  к горизонту, сообщив ей начальную скорость  $10$  м/с. Известно, что в море бутылка упала, имея вдвое большую по модулю скорость. Ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>. 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.

(1) 15; (2) 64; (3) 1,3

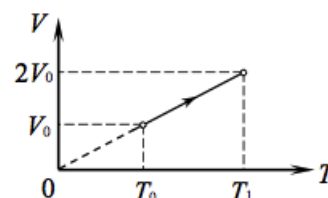
ЗАДАЧА 7. Шарик массой 500 г, подвешенный на невесомой растяжимой нити (резинке), равномерно вращается в горизонтальной плоскости, двигаясь по окружности, как показано на рисунке. Коэффициент жёсткости резинки 100 Н/м. Удлинение резинки подчиняется закону Гука.



1. До какой угловой скорости  $\omega$  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.

98 (2; 8; 9) (1)

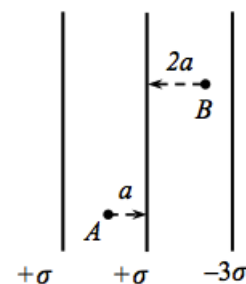
ЗАДАЧА 8. Над одним молем идеального одноатомного газа проводят процесс, показанный на рисунке. Начальная температура газа  $T_0 = 200$  К. Универсальная газовая постоянная  $R = 8,31$  Дж/(моль · К).



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.

(1) 400; (2) 1,7; (3) 4,2

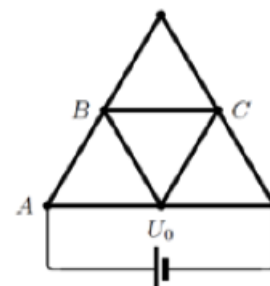
ЗАДАЧА 9. Три бесконечные плоскости параллельны друг другу и заряжены равномерно с поверхностными плотностями электрического заряда  $+\sigma$ ,  $+\sigma$ ,  $-3\sigma$  (см. рисунок).



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.

1) 1,5; 2) 2,5; 3) 2; 4) 1; 5) 6,9

ЗАДАЧА 10. 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.

1) 3; 2) 1; 3) 3