

# Всероссийская олимпиада школьников

## Физика

### Школьный этап

2018-2019 учебный год

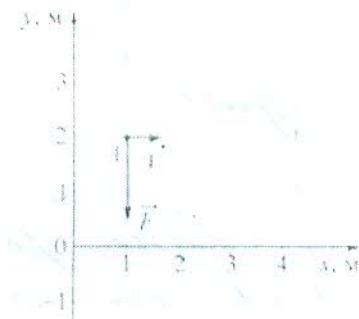
### 10 класс

*АК*

**Задача 1.** Точечное тело массой 0,5 кг свободно движется по гладкой горизонтальной плоскости параллельно оси  $OX$  со скоростью  $V = 4 \text{ м/с}$  (см. рисунок, вид сверху). В момент времени  $t = 0$ , когда тело находилось в точке  $A$ , на него начинает действовать сила  $F$ , модуль которой равен 1 Н.

Выберите два правильных утверждения.

1. Траектория движения тела – прямая, проходящая через точку  $A$
2. Через 1,5 с скорость тела равна 5 м/с
3. По оси  $OX$  тело движется с ускорением 2 м/с<sup>2</sup>
4. В момент времени  $t = 4$  с координата по оси  $OY$  этого тела будет равна -14 м
5. Тело пересечёт ось  $OX$  через 1 с.



**Задача 2.** Металлическую пластинку со сторонами  $a \times 2a \times 3a$  подключают к источнику постоянного напряжения так, как показано на рисунке 1. Считая, что ток равномерно распределен по сечению пластины, определите, как изменятся следующие физические величины при подключении этой пластины к тому же источнику напряжения так, как показано на рисунке 2: электрическое сопротивление пластины, сила протекающего через пластины электрического тока, выделяющаяся в пластинах тепловая мощность? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

#### ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

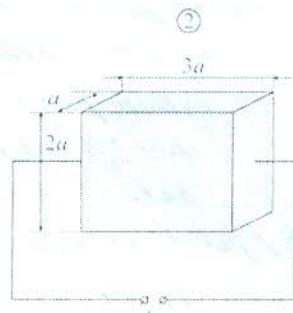
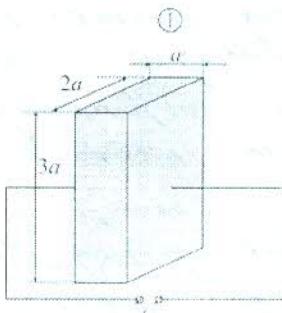
- А) электрическое сопротивление пластины
- Б) сила протекающего через пластины электрического тока
- В) выделяющаяся в пластинах тепловая мощность

А	В	С

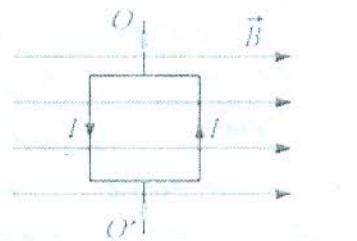
**ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ** 1) увеличится      2) уменьшится

3) не изменится

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



**Задача 3. (10б)** Медная прямоугольная рамка, по которой протекает постоянный электрический ток силой  $I$ , может вращаться вокруг вертикальной оси  $O$ , закрепленной в подшипниках. При вращении рамки на нее действуют силы вязкого трения. Опираясь на законы электродинамики и механики, опишите и объясните движение этой рамки после включения однородного магнитного поля с индукцией  $B$  (см. рисунок)



**Задача 4. (10б)** Шарик массой  $m = 0,1 \text{ кг}$  на нити длиной  $L = 0,4 \text{ м}$  раскачиваются так, что каждый раз, когда шарик проходит положение равновесия, на него в течение короткого промежутка времени  $t = 0,01 \text{ с}$  действует сила  $F = 0,1 \text{ Н}$ , направленная параллельно скорости. Через сколько полных колебаний шарик на нити отклонится на  $60^\circ$

#### Задача 5.

Дано: пружина (динамометр с закрытой шкалой), тело неправильной формы, сосуд с водой, карандаш или ручка, линейка.

Задание: найдите плотность вещества тела.

Примечание: при решении задачи надо объяснить: теорию работы, какие измерения проведены, записать полученные результаты и сделать расчёты. Все буквы, если они не являются общепринятыми в физике, должны быть объяснены.

Задача 1

Ответ: d, 25

25

Задача 2

Ответ: A - 1

B - 3

C - 3

25

Задача 3

В однородном магнитном поле на правую и левую стороны ракки начнут движение вспять ракки по модулю не, но противоположно направленному силам Ампера. Силы, действующие на правую сторону ракки, будем направлена перпендикулярно плоскости рисунка они нас, сила, действующая на левую сторону ракки, будем направлена перпендикулярно плоскости рисунка на нас. Силы, действующие на правую и левую стороны ракки будут поворачивать ракку, стараясь устремить ее плоскость перпендикулярно плоскости изображения магнитного поля. Поворачиваясь под действием этих сил, ракка будет разгоняться и поглощать, перебравшись на угол  $90^\circ$  она будет обладать некоторой скоростью по этой причине ракка не остановится, а продолжит брачные в том же направлении. Ит-да действие сил будущего времени эти колебания будут усиливаться до тех пор, пока она окончательно не даст знать ракка остановившись в положении устойчивого равновесия, при котором плоскость ракки будет перпендикулярна вектору  $\vec{B}$ .

Дано: Решение:

105.

$$m = 0,1 \text{ кг}$$

$$l = 0,4 \text{ м}$$

$$t = 0,01 \text{ с}$$

$$F = 0,1 \text{ Н}$$

$$\alpha = 60^\circ$$

Найти: N

$$P = F \cdot l$$

$$m \cdot V_0 = P \cdot t$$

$$V_0 = \frac{P \cdot t}{m}$$

$$2gl \frac{1}{(1 - \cos \alpha)} mgh = \frac{m v^2}{2}$$

$$v = \sqrt{2gl / (1 - \cos \alpha)}$$

$$N = \frac{v}{V_0} \cdot \frac{m \cdot 2gl / (1 - \cos \alpha)}{F \cdot t} = 200 \text{ Н}$$

Ответ:  $N = 200$

85.

200