

Всероссийская олимпиада школьников

Физика

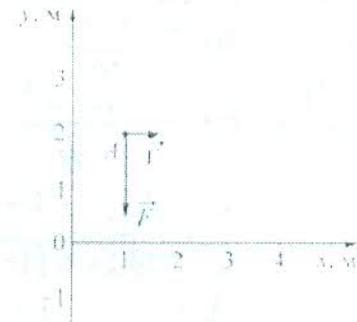
Школьный этап

2018-2019 учебный год

10 класс

А11

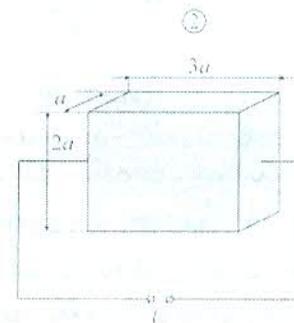
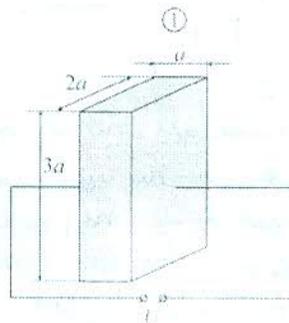
**Задача 1.** Точечное тело массой  $0,5 \text{ кг}$  свободно движется по гладкой горизонтальной плоскости параллельно оси  $OX$  со скоростью  $V = 4 \text{ м/с}$  (см. рисунок, вид сверху). В момент времени  $t = 0$ , когда тело находилось в точке  $A$ , на него начинает действовать сила  $F$ , модуль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



Выберите два правильных утверждения.

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

**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 пластинки, определите, как изменятся следующие физические величины при подключении этой пластинки к тому же источнику напряжения так, как показано на рисунке 2: электрическое



сопротивление пластинки, сила протекающего через пластинку электрического тока, выделяющаяся в пластинке 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 пластинки
- Б) сила протекающего через пластинку электрического тока
- В) выделяющаяся в пластинке тепловая мощность

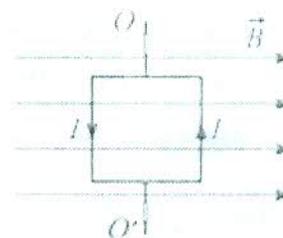
**ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ** 1)увеличится 2)уменьшится

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

А	В	С

3) не изменится

**Задача 3. (10б)** Медная прямоугольная рамка, по которой протекает постоянный электрический ток силой  $I$ , может вращаться вокруг вертикальной оси  $OO'$ , 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  $L = 0,4 \text{ м}$  раскачивают 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 - 23 21  
 Задача 2 - 133 25

Задача 4  
 Дано:  
 $m = 0,1 \text{ кг}$   
 $l = 0,4 \text{ м}$   
 $t = 0,01 \text{ с}$   
 $F = 0,1 \text{ Н}$   
 $N = ?$

Решение

$$p = F \cdot t$$

$$m v_0 = F \cdot t$$

$$v_0 = \frac{F \cdot t}{m}$$

$$mgh = \frac{m v^2}{2}$$

$$2 g c (1 - \cos \alpha) = v^2$$

$$v = \sqrt{2 g c (1 - \cos \alpha)}$$

$$N = \frac{v}{v_0} = \frac{m \sqrt{2 g c (1 - \cos \alpha)}}{F \cdot t} = 100 \text{ раз}$$

85

Ответ:  $N = 100$

Задача 3. В однородном магнитном поле на проводящую и гибкую сторону рамки как-будто действуют силы равные по модулю, но противоположно направленные силы А. Силы будут направлены перпендикулярно плоскости рисунка "от нас", силы левой стороны "на нас". На верхнюю и нижнюю стороны рамки магнитные силы действовать не будут. Силы будут поворачивать рамку, стремясь установить перпендикулярно линии магнитной индукции поле. Поворачиваясь под действием этих сил, рамка будет набирать скорость. Поэтому рамка не будет останавливаться, а двигаться по инерции, но сила А замедлит её и рамка начнет двигаться в противоположном направлении. Таким образом в рамке возникнут колебания. Из-за сил трения колебания будут затухать. В конце, колебания затухнут, рамка окажется в положении равновесия, при котором плоскость рамки будет перпендикулярна  $\vec{B}$ . 105.

Задача 5.

Цель: найти плотность вещества  
 Оборудование: пружинка (динометр с закрытой шкалой), тело неправильной формы сосуда с водой, ружья, линейка

1) Взвесить тело и измерить её  $a, b, c$  - то есть длину, ширину и высоту. И узнать её объём.

2) Измерить её массу и узнать плотность вещества, массу вычислить по объёму

$a = 1 \text{ см}$   
 $b = 1,5 \text{ см}$   
 $c = 0,5 \text{ см}$   
 $m = 20,2$

35

$V = abc = 1 \cdot 1,5 \cdot 0,5 = 0,75 \text{ см}^3$

$\rho = \frac{m}{V} = \frac{20,2}{0,75} \text{ см}^3 = 26,9 \text{ г/см}^3$

255