

**Олимпиада «Спектр» по физике  
2 тур, 2024 г.**

**№1**

Моторная лодка массой  $m$  движется со скоростью  $V_0$ . В момент времени  $t = 0$  двигатель лодки выключили. Найти уравнение движения и функцию скорости катера, а также время, когда скорость катера уменьшится вдвое по отношению к начальной скорости. Известно, что сила сопротивления пропорциональна скорости лодки (коэффициент пропорциональности считать известным).

**№2**

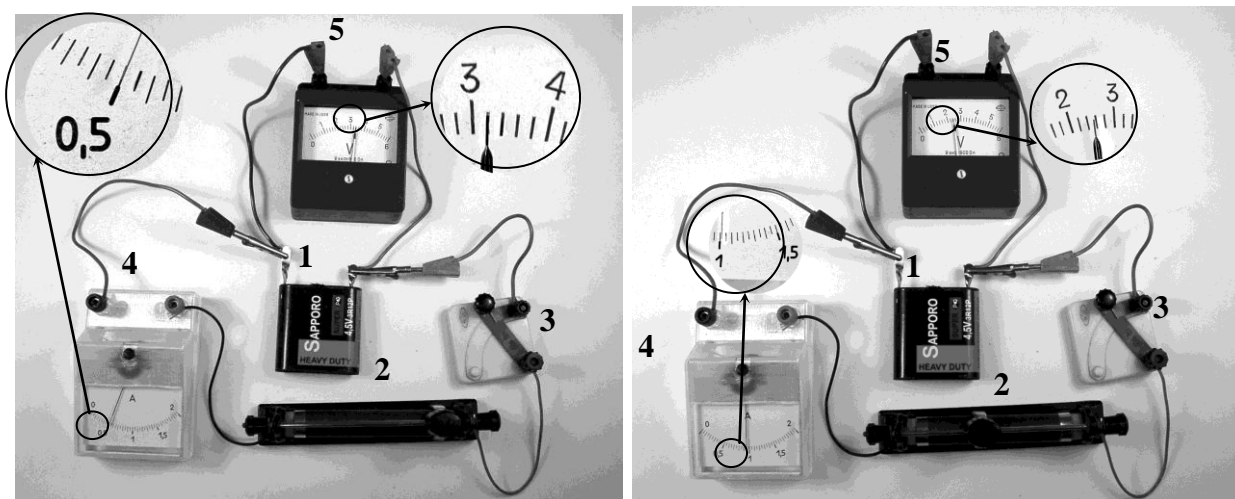
В объеме  $1 \text{ см}^3$  находится водород. Температуру и давление для считать нормальными. Определить число молекул водорода в этом объеме, со скоростями, менее  $1 \text{ м/с}$ .

**№3**

В точках с геометрическими координатами  $(2,0,0)$  и  $(-2,0,0)$  (координаты в сантиметрах) расположены точечные заряды  $q_1 = 3,3 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$  и  $q_2 = -13,3 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$ . Определите величину и направление напряженности электрического поля в точке с координатами  $(0,3,4)$ . Определите координаты точек, в которых поле  $E$  равно нулю.

**№4**

Студент получил задание собрать электрическую цепь и экспериментально определить сопротивление реостата, при котором выделяемая на нём мощность электрического тока максимальна. Цепь состояла из источника постоянного тока (1), ползункового реостата (2), механического ключа (3), стрелочного амперметра (4) и вольтметра (5). Студент измерил напряжение на выходах источника тока и силу тока в собранной цепи при различных положениях ползунка реостата (указано на фотографии). Какое значение сопротивления реостата получил студент.



**№5**

Неподвижное ядро калия бомбардируют  $\alpha$ -частицей. При достижении определенного (минимального) приближения  $\alpha$ -частицы к ядру сила отталкивания между ними составляет  $F = 100 \text{ Н}$ . Определите на какое наименьшее расстояние  $\alpha$ -частица приблизилась к ядру  $K$ ? Определите начальную скорость альфа-частицы вдали от ядра. Электронную оболочку калия в задаче не учитывать. Провести анализ размерностей полученных расчетных формул.