

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова**

**Оборонно-техническая олимпиада (I этап) 2021-2022 гг.
для 11 класса**

Направление: Физика

№ п/п	Задача
1	Тело движется равноускорено, причём пройденный путь определяется выражением $S = (0,5 * V^2 - 8) \text{ м}$, где V - мгновенная скорость тела м/с. Определить модуль ускорения тела.
2	На лёгкой нерастяжимой нити длиной 1 м подвешен шарик массой 0,1 кг. Пуля массой 0,01 кг, летящая горизонтально со скоростью 11 м/с, попадает в шарик и застревает в нём. Определить модуль силы натяжения нити сразу после соударения.
3	Координата тела, движущегося вдоль оси X , зависит от времени по закону $x = 4 - 3t + 3t^2$ (м), где t - время в секундах. Определить изменения кинетической энергии тела за время с начала второй до конца третьей секунды движения. Масса тела 1 кг.
4	К гладкой вертикальной стенке на нитке длиной 4 см подвешен шар массой 0,3 кг и радиусом 2,5 см. Один конец нитки закреплён на стенке, другой - на поверхности шара. Определить модуль силы давления шара на стенку.
5	Уравнение процесса, проходящего с данной массой идеального газа, описывается законом: $T * V^3 = \text{const}$, где T - абсолютная температура, V - объём газа. Во сколько раз возрастает давление в ходе процесса при уменьшении объёма газа в 2 раза?
6	На какой угол в градусах отклонится от вертикали маленький шарик с зарядом 400 мКл и массой 4 г, подвешенный на шелковой нити, если его поместить в горизонтальное однородное поле с напряжённостью 100 В/м?
7	Обмотка реостата содержит 500 витков нихромового провода. Потенциал конца обмотки равен 10 В, потенциал начала - нулю. Найти разность потенциалов между концом обмотки и движком реостата, установленным на 125-м витке.
8	Найти в микроджоулях кинетическую энергию частицы, которая движется в магнитном поле с индукцией 0,1 Тл по окружности радиусом 1 м. Масса и заряд частицы равны 0,001 г и 6 мКл.
9	Два маятника начинают колебания с одинаковыми начальными фазами, но с различными частотами - 0,25 Гц и 0,2 Гц. Найти минимальный интервал времени, через который фазы колебаний совпадают.
10	Определить среднюю мощность импульсного лазера, излучающего фотоны с длиной волны $3,3 * 10^{-7} \text{ м}$. Число фотонов в импульсе равно 10^{18} . В секунду излучается 100 импульсов.

В графе «ответ» все полученные значения записываются в СИ, если не сказано иного;
Все дробные числа записываются в виде десятичной дроби.

Ускорение свободного падения	$g = 10 \text{ м/с}^2$	Скорость света	$c = 3 * 10^8 \text{ м/с}$
Универсальная газовая постоянная	$R = 8,3 \text{ Дж/(моль*К)}$	Модуль заряда электрона	$e = 1,6 * 10^{-19}$
Число Авогадро	$N_A = 6 * 10^{23} \text{ моль}^{-1}$	Коэффициент в законе Кулона	$k = 9 * 10^9 \text{ м/Ф}$
Молярная масса водорода	$M_{H_2} = 2 * 10^{-3} \text{ кг/моль}$	Постоянная Планка	$h = 6,6 * 10^{-34} \text{ Дж*с}$
Молярная масса гелия	$M_{He} = 4 * 10^{-3} \text{ кг/моль}$	Число «пи»	$\pi = 3,14$
Электронвольт	$1 \text{ эВ} = 1,6 * 10^{-19} \text{ Дж}$	$\sqrt[3]{2} = 1,41$	$\sqrt[3]{3} = 1,73$
			$\pi^2 = 10$