

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

**Оборонно-техническая олимпиада (I этап) 2021-2022 гг.
для 10 класса**

Направление: Физика

№ п/п	Задача
1	Пловец переплывает реку по прямой, перпендикулярной берегу. Во сколько раз численное значение скорости пловца относительно воды больше скорости течения, если угол между векторами скорости пловца относительно воды и относительно берега равен 30° ?
2	Под действием двух взаимно перпендикулярных сил, по модулю равных 3 Н и 4 Н, тело из состояния покоя за 2 с переместилось на 20 м по направлению равнодействующей силы. Определить массу тела.
3	По неподвижной шайбе массой 0,2 кг нанесён быстрый удар клюшкой. Модуль импульса результирующей силы, действующей на шайбу во время удара, равен 10 Н*с. Определить кинетическую энергию шайбы после удара.
4	В озеро глубиной 20 м и площадью 100 км^2 бросили кристаллик соли массой 0,01 г. Соль, растворившись, равномерно распределилась в озере. Сколько молекул соли находится в 1 мм^3 воды? Молярная масса соли равна 40 г/моль.
5	Определить в процентах коэффициент полезного действия примуса, если известно, что, сжигая 300 г керосина, можно довести до кипения при нормальной атмосферном давлении 15 кг воды, взятой при температуре 281 К. Удельная теплота сгорания керосина 46000 Дж/г, удельная теплоёмкость воды 4,2 Дж/ г.К
6	На конце невесомой, первоначально расположенной вертикально пружине с коэффициентом упругости 0,04 Н/м подвешен шарик массой 0,03г и зарядом 1 мкКл. Определить в сантиметрах величину растяжения пружины в горизонтальном электрическом поле напряжённостью 400 В/м?
7	Моток медной проволоки имеет массу 1,78 кг и сопротивление 3,4 Ом. Определить в квадратных миллиметрах поперечное сечение проволоки. Удельное сопротивление меди равно $1,8 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$, а плотность меди - $8,9 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.
8	Пылинка с зарядом в 1 мкКл и массой 1 мг влетает в однородное магнитное поле и движется по окружности. Определить период обращения пылинки, если модуль индукции поля равен 1 Тл.
9	Тело совершает гармонические колебания. Во сколько раз время прохождения телом расстояния от положения равновесия до половины амплитуды меньше времени прохождения расстояния от половины амплитуды до ближайшей точки поворота?
10	Когда монохроматический свет распространяется в среде с показателем преломления 1,5, на пути в 9 мкм укладывается 30 длин волн. Найти в микрометрах длину волны света такой же частоты в вакууме.

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