

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

**Оборонно-техническая олимпиада (I этап)
для 8-9 классов**

Направление: Физика

1	Тело движется равноускорено из состояния покоя. Во сколько раз путь, пройденный телом за одиннадцатую секунду, больше пути, пройденного за третью секунду?
2	Тело массой 2 кг движется по горизонтальной поверхности под действием силы, равной по модулю 20 Н и направленной под углом 30° к горизонту. Определить модуль силы взаимодействия тела с поверхностью, если коэффициент трения скольжения равен 1.
3	Найти минимальную работу, необходимую для погружения мяча массой 0.2 кг и объемом 7 литров в воду плотностью 1 г/см ³ с глубины 1 м до глубины 21 м. Силу сопротивления воды не учитывать.
4	Тонкий однородный стержень массой 60 грамм, сделанный из дерева, подвешен на нити за один из концов, а другим концом наполовину погружен в воду. Найти величину силы Архимеда, приложенную к стержню.
5	При изготовлении бетонной смеси в бункер засыпали некоторую массу песка и вдвое большую массу цемента. Определить удельную теплоемкость смеси после перемешивания. Удельная теплоемкость песка равна 960 Дж/(кг К), а цемента – 810 Дж/(кг К).
6	В открытом сосуде объемом 0,45 м ³ находится 120 г газа. Температуру газа увеличивают от 300 К до 450 К при постоянном давлении 166 кПа. Сколько молей газа выйдет из сосуда?
7	Два одинаковых конденсатора без диэлектрика, соединенных параллельно, зарядили до напряжения 40 В и отключили от цепи. Определить разность потенциалов на воздушном конденсаторе, если пространство между обкладками другого конденсатора заполнили веществом с диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 7$
8	Моток медной проволоки имеет массу 1,78 кг и сопротивление 3,4 Ом. Определить в квадратных миллиметрах поперечное сечение проволоки. Удельное сопротивление меди равно $1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом*м, а плотность меди – $8,9 \cdot 10^3$ кг/м ³ .
9	На заряженную частицу, влетающую в однородное магнитное поле с индукцией 0,1 Тл со скоростью 10 м/с перпендикулярно силовым линиям, действует со стороны поля сила 1 мкН. Определить в микрокулонах заряд частицы.
10	Определить длину математического маятника, если явление резонанса вблизи поверхности Земли наблюдается при частоте внешнего воздействия 1 Гц.

Константы

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