

**Демонстрационный вариант вступительного испытания  
по предмету «Физика»**

№	Задание	Баллы
1	Пуля массой 12 г, летящая горизонтально со скоростью 450 м/с пробивает насквозь деревянный брусок, лежащий на столе. Скорость пули при этом уменьшается в 2 раза, а брусок приобретает скорость 8 м/с. Определите, какая часть энергии пули перешла во внутреннюю энергию. Ответ запишите в % и округлите до целого.	8
2	На горизонтальном участке дороге мотоциклист делает разворот радиусом 12 м. Коэффициент трения шин об асфальт равен 0,22. Определите, с какой скоростью должно двигаться транспортное средство, чтобы его не занесло. $g = 10 \text{ м/с}^2$ .	8
3	На дифракционную решётку нормально падает свет с длиной волны 650 нм. Найдите угол наблюдения 5-го максимума. Период дифракционной решётки 4 мкм. Ответ дать в градусах и округлить до целых.	8
4	Сила взаимодействия между двумя малыми металлическими шариками на расстоянии 9 см друг от друга составляет 20 кН. Заряд одного шарика составляет 10 мкКл. Найдите заряд второго шарика. Электростатическая постоянная $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$ . Ответ выразите в мКл.	8
5	Уменьшение объема газа в 2 раза привело к увеличению давления на 150 кПа и абсолютной температуры – на 20 %. Найдите первоначальное давление. Ответ дайте в кПа и округлите до целых.	8
6	По проводу массой $m = 10 \text{ г}$ и длиной $l = 20 \text{ см}$ , лежащему на горизонтальном столе, пропускают электрический ток. В пространстве вокруг провода создано вертикальное однородное магнитное поле с индукцией $B = 40 \text{ мТл}$ . Если ток не превышает величину 1 А, провод лежит неподвижно, а при больших токах приходит в движение. С каким ускорением будет двигаться провод, если пропускать по нему ток 2,5 А?	10
7	Плоский воздушный конденсатор зарядили до разности потенциалов 300 В. Затем его отключили от источника напряжения и ввели диэлектрик, который полностью заполнил пространство между обкладками, что привело к уменьшению напряжения между ними до 50 В. Определите диэлектрическую проницаемость диэлектрика.	10
8	Красная граница фотоэффекта составляет 310 нм. Максимальная кинетическая энергия фотоэлектрона равна $1,5 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$ . Найдите долю энергии фотона, которая расходуется на работу вырывания фотоэлектрона. Постоянная Планка $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$ , скорость света в вакууме $3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ . Ответ запишите в % и округлите до целых.	10
9	При демонстрации физического эксперимента шарик для игры в пинг-понг погрузили в раствор глицерина в воде на глубину 30 см. Когда шарик отпустили, он «выпрыгнул» из жидкости на 10 см. При движении шарика в растворе вследствие трения в тепло перешло 27,8 мДж энергии. Определите плотность раствора глицерина, если известны радиус и масса шарика: $r = 15 \text{ мм}$ и $m = 5 \text{ г}$ . Ответ округлить до десятков.	15
10	Для поддержания температуры котла равной 227°C необходимо каждый час сжигать в топке паровоза по 8 кг угля с удельной теплотой сгорания 36 МДж/кг. При этом мощность парового двигателя составляет 16 кВт. Определите отношение максимально возможного КПД и фактического КПД тепловой машины, если известно, что температура холодильника 27°C.	15