

ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ

ВАРИАНТ 27791

для 9-го класса

1. На Открытой московской инженерной конференции школьников «Потенциал», которая ежегодно проходит в НИУ «МЭИ», учащиеся 9-го класса демонстрировали экспериментальную установку для изучения законов идеального газа. В вертикальном сосуде они поместили тяжёлый поршень, который мог перемещаться практически без трения. Под поршнем в сосуде находился воздух, давление которого отличалось от атмосферного. В начальный момент поршень был закреплён. После освобождения поршня он начинал перемещаться с некоторым ускорением. Школьники пытались определить, изменится ли величина этого ускорения, если на поршень положить груз. Какой результат они получили? Объясните свой ответ.

Ответ: Если давление воздуха в сосуде в начальный момент больше атмосферного, то ускорение изменится. Если давление воздуха в сосуде в начальный момент меньше атмосферного, то ускорение поршня не изменится.

2. При передаче электроэнергии во высоковольтной линии (ЛЭП) от гидроэлектростанции к потребителю существует понятие натуральной мощности – такой полезной мощности, при которой потери энергии в линии минимальны и сводятся только к потерям на нагревание проводов. Так, натуральная мощность для ЛЭП, работающей под напряжением $U_1 = 500$ кВ, равна $P_1 = 900$ МВт, а для ЛЭП с напряжением $U_2 = 750$ кВ равна $P_2 = 2100$ МВт. Как правило, в линиях на 500 кВ энергию передают по трем параллельно соединенным проводам одинакового сечения, а в линиях на 750 кВ – по пяти проводам такого же сечения. Определите, во сколько раз уменьшатся потери энергии при переходе с ЛЭП 500 кВ на ЛЭП 750 кВ, если и в том и в другом случае по линии передается натуральная мощность на одно и то же расстояние.

Ответ: в 1,45 раза.

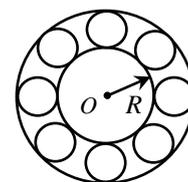
3. Чашка массой $m = 400$ г вмещает $V = 600$ мл воды. В начале опыта пустая чашка плавает на поверхности воды. В чашку тонкой струйкой наливают воду. Чашка тонет, когда её заполняют на $2/3$ объема. Определите плотность материала, из которого изготовлена чашка. Плотность воды равна 1000 кг/м³. В ответе приведите формулу для определения плотности материала чашки в общем виде.

Ответ: $\rho_{\text{ч}} = 2000$ кг/м³.

4. Через небольшое окно в южной стене в темную комнату проходит пучок солнечного света, параллельный восточной и западной стенам, и попадает на горизонтальное плоское зеркало, лежащее на столе. На зеркале вертикально укреплен непрозрачный квадрат, который отбрасывает тень на северную стену. Определите площадь тени, если длина стороны квадрата 9 см.

Ответ: $S_m = 2 \cdot 9 \cdot 9 = 162$ (см²).

5. Внутреннее кольцо шарикоподшипника радиусом $R=4$ см закреплено на оси O токарного станка. Внешнее кольцо подшипника закреплено неподвижно на корпусе станка. Шарики подшипника имеют радиус $r=1$ см и катятся по внутреннему и внешнему кольцам без проскальзывания. Сколько оборотов вокруг оси O сделают шарики за время одного оборота внутреннего кольца?



Ответ: 0,4 оборота.