

ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ

ВАРИАНТ 27781

для 8-го класса

1. На Открытой московской инженерной конференции школьников «Потенциал», которая ежегодно проходит в НИУ «МЭИ», учащиеся 8-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 начал 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. Известно, что при протекании электрического тока по проводнику выделяется тепло. Для предотвращения перегрева мощных генераторов на гидроэлектростанциях обмотки генераторов (проводники, по которым течет ток) охлаждаются дистиллированной водой. Гидрогенератор на Красноярской ГЭС имеет КПД $\eta = 98,9\%$ и выдает в электрическую сеть мощность $P = 500$ МВт. Температура воды на входе в обмотку составляет $t_1 = 29^\circ\text{C}$, а на выходе – $t_2 = 58^\circ\text{C}$. Определите расход воды W в системе охлаждения. Ответ выразите в $\text{м}^3/\text{час}$, округлив до целых. Удельная теплоемкость воды $c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{град}}$, плотность воды $\rho = 1000 \text{ кг}/\text{м}^3$. Считайте, что все потери энергии в гидрогенераторе обусловлены только тепловыделением в обмотках.

Ответ: $W \approx 163 \frac{\text{м}^3}{\text{час}}$.

3. Одноклассники Петя и Катя направились из посёлка А в город Б на двухместном скутере. Первую часть пути длиной S_1 они двигались со скоростью v_1 , вторую часть пути длиной S_2 они двигались со скоростью v_2 , а оставшуюся часть пути длиной S_3 они двигались со скоростью v_3 . Найдите скорость v_3 , если известно, что $\frac{S_1}{S_2} = \frac{S_2}{S_3} = \frac{v_3}{v_2} = \frac{v_2}{v_1} = k = 1,5$, а средняя скорость их движения из А в Б была $v = 35$ км/час.

Ответ: ≈ 60 км/час

4. 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 $1000 \text{ кг}/\text{м}^3$. В ответе приведите формулу для определения плотности материала чашки в общем виде.

Ответ: $\rho_c = 2000 \text{ кг}/\text{м}^3$.

5. Через небольшое окно в южной стене в темную комнату проходит пучок солнечного света, параллельный восточной и западной стенам, и попадает на большое 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 8 см.

Ответ: $S_m = 2 \cdot 8 \cdot 8 = 128 \text{ (см}^2\text{)}$.