

## ШКОЛЬНЫЙ ТУР ФИЗИЧЕСКОЙ ОЛИМПИАДЫ 2025/2026 уч. г. ЗАДАЧИ ДЛЯ 11 КЛАССА

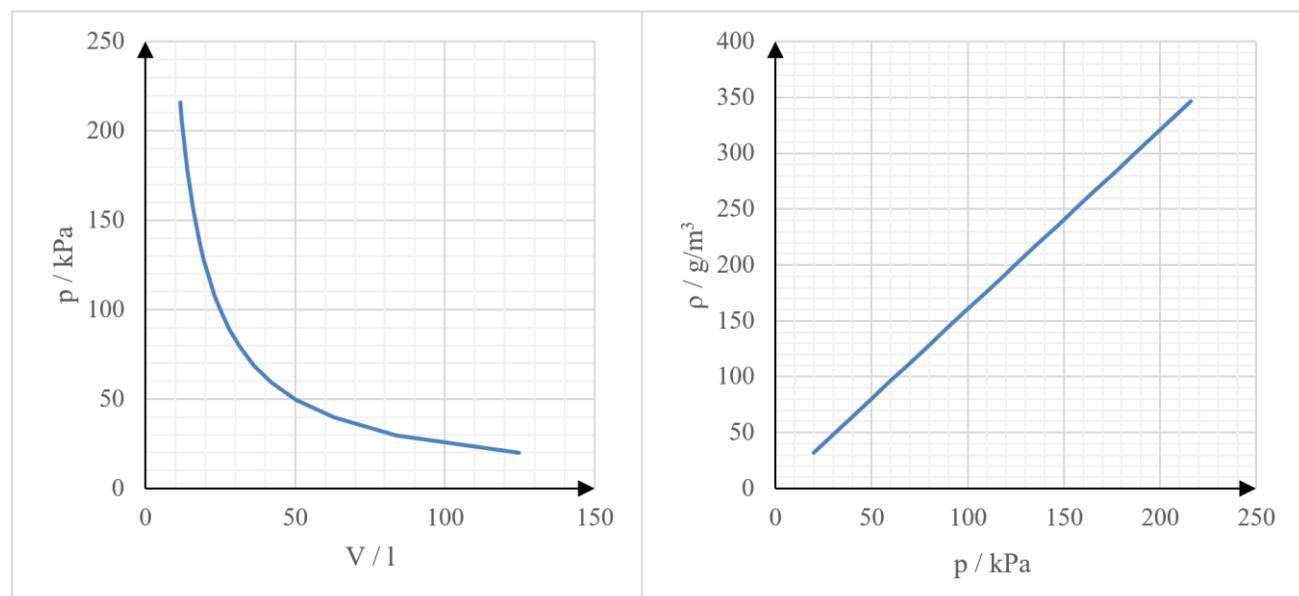
1. (КАМЕРА СКОРОСТИ) При въезде в посёлок можно увидеть интерактивный информационный щит, который показывает скорость автомобиля: хвалит водителя, если скорость в пределах разрешённой, и предупреждает, если скорость превышена. Датчик скорости небольшой и находится на столбе рядом с информационным щитом.

Водитель использует круиз-контроль и едет с постоянной разрешённой скоростью посередине полосы. Это подтверждает и щит. Однако, когда автомобиль подъезжает ближе к щиту, щит начинает показывать водителю скорость, отличающуюся от первоначальной.

Как показание отличается от истинной скорости? На каком расстоянии от щита должен находиться автомобиль, чтобы на табло показывалась скорость, отличающаяся от истинной на 10%? Столб находится на расстоянии 3 м от центральной линии полосы. (8 баллов)



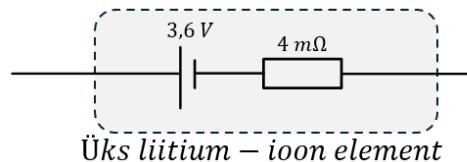
2. (ГЕЛИЙ) Зависимость давления гелия от объёма внутри уцелевшего шара описывается приведённым ниже графиком. Какова температура гелия в шаре и как изменилась температура при изменении объёма, указанном на графике? В помощь дан график зависимости плотности гелия от давления, а также молярная масса гелия  $M(\text{He}) = 4 \text{ г/моль}$ . (8 баллов)



3. (ПРОТЕКАЮЩАЯ БОЧКА) В хранилище затонувшего корабля находится тонкостенная цилиндрическая нефтяная бочка, которая плавает в морской воде в вертикальном положении, и из неё протекает моторное масло. Из-за утечки вокруг бочки на поверхности воды в хранилище образуется слой моторного масла толщиной  $x$ , причём площадь поверхности этого масляного слоя в хранилище в 2 раза больше, чем площадь дна бочки. На сколько толщин слоя масла  $x$  изменится длина части бочки, находящейся в воде, в результате утечки? Плотность масла в 0,8 раза меньше, чем плотность морской воды. (10 баллов)

4. (АККУМУЛЯТОР) Аккумуляторный блок электросамоката собран из двадцати литий-ионных элементов, а схема соединения —  $10s2p$ . В аккумуляторном блоке литий-ионные элементы соединяются как последовательно, так и параллельно, и на информационной наклейке это обозначают упрощённым кодом:  $s$  (series) — число последовательно соединённых элементов,  $p$  (parallel) — число параллельных ветвей (элементов, соединённых параллельно).

Один элемент состоит из источника тока с напряжением  $U_e = 3,6$  В и внутреннего сопротивления  $R_e = 4$  мОм, что можно представить следующей схемой. (10 баллов)



- Найди общее внутреннее сопротивление аккумуляторного блока  $R_k$  и полное напряжение  $U_k$ .
- Какой ток будет протекать через двигатель электросамоката с сопротивлением  $R_T = 2$  Ом, если подключить его к этому аккумуляторному блоку?
- Какова мощность тепловых потерь в аккумуляторном блоке?

5 (ГОЛЬФ НА МАРСЕ) Планируя поле для гольфа на Марсе, Дональд стал изучать рисунок со стробоскопической фотографии. На фото показаны положения свободно падающего на поверхности Марса мяча для гольфа, который был отпущен с высоты  $h_0 = 1$  м; эти положения обозначены числами от 0 до 4. По вертикальной оси рисунка отложена высота мяча  $h$  в метрах. Найди по этому рисунку частоту съёмки, то есть сколько кадров в секунду делает фотоаппарат. Масса Марса  $M = 6,42 \cdot 10^{23}$  кг, радиус Марса  $R = 3390$  км.  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$ . (10 баллов)

