

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
Максимальное количество баллов – 50 баллов.
Время выполнения заданий – 230 мин.

Задача №1 (10 баллов)

При какой продолжительности суток T вес тела на экваторе планеты может составлять $\eta = 97\%$ от веса этого же тела на ее полюсе. Планету считать однородным шаром с плотностью вещества $\rho = 2,5 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$, гравитационная постоянная $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$.

Задача №2 (10 баллов)

Пройдя по течению реки 50 м, мячик сделал полный оборот вокруг своей оси за 3 минуты, оставаясь все время погруженным в реку наполовину. Движение происходило в безветренную погоду и при отсутствии волн. Оцените глубину реки, если скорость течения линейно изменяется по глубине.

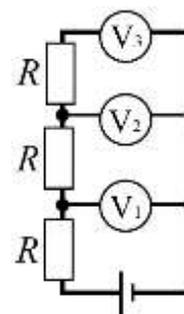


Задача №3 (10 баллов)

Находясь на берегу, спортсмен делает 20 вдохов в минуту, потребляя при каждом вдохе $V_0 = 2,5$ л воздуха при давлении 100 кПа и температуре 27°C . Погружаясь под воду, он берет с собой баллоны для акваланга со сжатым воздухом объемом $V = 20$ л. Какова разность времени пребывания спортсмена на глубинах 5 м и 25 м, если потребляемая им масса воздуха остается такой же, как и без акваланга. Универсальная газовая постоянная равна $8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{K})$, плотность воды 1000 кг/м^3 , молярная масса воздуха 29 г/моль , температуру считать постоянной и равной 27°C .

Задача №4 (10 баллов)

При проведении лабораторного практикума учащимися была собрана электрическая цепь. Данная электрическая цепь включает в себя источник тока, три одинаковых резистора, сопротивлением R каждый; три одинаковых вольтметра, сопротивлением r (см рисунок). Вольтметры показывают напряжение U_1, U_2, U_3 . Показания первого вольтметра 12 В, а третьего 10 В. Какое напряжение показывает второй вольтметр?



Задача №5 (10 баллов)

Прогуливаясь по улице вдоль многоэтажного дома параллельно одной из его стен, прохожий, рост которого 190 см, заметил отражение солнца в панельных окнах 15-го этажа. Он сделал 370 шагов по 60 см каждый, а солнце тем временем прошло слева направо через 40 окон. Прохожий остановился и обратил внимание, он отбрасывает перпендикулярно дороге тень, равную ширине дороги, т.е. 2,5 м. Затем прохожий повернулся на 90 градусов, сделал 120 шагов по прямой и зашел домой – в комнату 3 м высотой и 5 м шириной, имеющей единственное окно, занимающее всю стену целиком. Определите толщины стен и межэтажных перекрытий в этом здании, погрешностью вычислений можно пренебречь.