

*Задача 1*

Спутник Земли массой  $m = 10$  кг вращается по круговой орбите в верхних слоях атмосферы. На сколько изменится скорость спутника за один оборот, если сила сопротивления среды равна  $5 \cdot 10^{-4}$  Н? Гравитационная постоянная

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}, \text{ радиус Земли } R = 6,4 \cdot 10^6 \text{ м, ускорение свободного}$$

падения на поверхности Земли  $g_0 = 9,8 \text{ м/с}^2$ . Суточным вращением Земли пренебречь.

*Задача 2*

Баллон объемом  $V = 10 \text{ дм}^3$ , содержащий кислород при температуре  $T = 300 \text{ К}$  под давлением  $p = 10 \text{ МПа}$ , нагревается. Газ получает количество теплоты  $Q = 8,35 \text{ кДж}$ . Молярная теплоемкость кислорода при постоянном объеме  $C_V = 21 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$ . Определить температуру и давление газа после нагревания.

*Задача 3*

Два плоских конденсатора с емкостями  $C_1 = 2/3 \cdot 10^3 \text{ пФ}$  и  $C_2 = 5/3 \cdot 10^3 \text{ пФ}$  с изолирующим слоем из диэлектрика толщиной  $d = 2 \text{ мм}$ , соединенные последовательно, пробиваются при напряжении  $U = 5,6 \text{ кВ}$ . Определите напряженность поля, при котором происходит пробой диэлектрика.

*Задача 4*

При напряжении в сети  $U_1 = 120 \text{ В}$  вода в электрическом чайнике закипает через  $t_1 = 20 \text{ мин}$ , при напряжении  $U_2 = 110 \text{ В}$  – через  $t_2 = 28 \text{ мин}$ . Через сколько времени закипит вода, если напряжение в сети упадет до  $U_3 = 100 \text{ В}$ ? Потери энергии от чайника в окружающее пространство пропорциональны времени нагревания. Начальная температура и масса воды во всех случаях одинаковы. Ответ (в мин) округлит до целых.

*Задача 5*

Длина нити одного из математических маятников на  $\Delta l = 15 \text{ см}$  больше другого. Один из маятников делает  $N_1 = 7$  колебаний, другой –  $N_2 = 8$ . Определить периоды колебаний маятников.