

Задача №1

В некоторой звездной системе планета вращается по круговой орбите вокруг своей звезды. Масса звезды в два раза больше Солнца, а планета удалена в три раза дальше от звезды, чем Земля от Солнца. Найдите, сколько Земных лет длится один год на этой планете? Ответ приведите в земных годах, округлив до десятых.

Задача №2

Два шара связаны нитью и погружены в воду плотностью $\rho_v = 1000 \text{ кг/м}^3$. Объемы шаров равны $V = 1 \text{ л}$, а массы отличаются в 4 раза. Найдите силу натяжения нити, если известно, что в положении равновесия верхний шар плавает, погрузившись в воду на половину. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$. Ответ приведите в Ньютонах, округлив до десятых.

Задача №3

Нагрузку сопротивлением $R = 10 \text{ Ом}$ подсоединяют два раза к системе из двух источников напряжения. В первом случае два источника соединены последовательно, а во втором — параллельно (положительный полюс одного источника всегда соединен с отрицательным полюсом другого источника). Найдите отношение токов через нагрузку в первом и втором случае, если ЭДС и внутренние сопротивления источников равны $\xi_1 = 20 \text{ В}$, $r_1 = 10 \text{ Ом}$ и $\xi_2 = 10 \text{ В}$, $r_2 = 10 \text{ Ом}$. Ответ округлите до десятых.

Задача №4

Температура в комнате поддерживается равной $t_k = 20^\circ \text{ С}$, температура на улице постоянна и равна $t_y = 0^\circ \text{ С}$. Теплообмен между улицей и комнатой происходит через окно, которое имеет двойной стеклопакет, причем толщина одного стекла вдвое больше толщины другого. Найдите отношение температур, которые установятся в промежутке между стеклами при их различном расположении. В ответе приведите отношение большей температуры к меньшей, округлив до десятых. Считайте, что тепловой поток прямо пропорционален разности температур и обратно пропорционален толщине стекла.

Задача №5

Материальная точка движется под углом $\alpha = 45^\circ$ к главной оптической оси тонкой собирающей линзы со скоростью $v = 10 \text{ м/с}$. Найдите, какую скорость будет иметь изображение точки в тот момент, когда она находится на главной оптической оси на расстоянии трех фокусных расстояний от центра линзы. Ответ приведите в м/с, округлив до целых.