

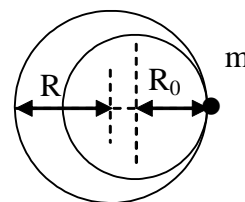
Задания для муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по физике в 2014 – 2015 учебном году, 10 класс

Задача 1. Движение с ускорением

Материальная точка начинает двигаться по прямой с постоянным ускорением a . Спустя время t_1 после начала движения ускорение меняет знак на противоположный, оставаясь неизменным по модулю. Определите, через какое время t после начала движения точка окажется в исходном положении.

Задача 2. Притяжение

На поверхности шара массой M и радиусом R расположена материальная точка массой m . В шаре вырезали сферическую полость радиусом $\frac{3}{4}R$? Во сколько раз уменьшилась сила тяготения между материальной точкой и шаром? Центры шара, полости и материальная точка лежат на одной прямой (см. рисунок).



Задача 3. Слияние капель. Во сколько раз напряженность электрического поля на поверхности капли, образовавшейся из слияния N маленьких одинаково заряженных капель, больше напряженности на поверхности маленькой капельки до слияния (считать, что капли имеют сферическую форму).

Задача 4. Нелинейный конденсатор

Плоский конденсатор заполнили диэлектриком, проницаемость которого зависит от напряжения по закону $\varepsilon = kU$, где $k = 2 \text{ В}^{-1}$. В начальный момент времени этот конденсатор не заряжен. Второй такой же конденсатор, но без диэлектрика, заряженный до напряжения $U_0 = 15 \text{ В}$, подключают параллельно первому. Определите напряжение, установившееся на конденсаторах.

Задача 5. Вода и лед

В калориметр положили кусок льда массой 100 г , имеющего температуру -10°C и налили 500 г воды, имеющей температуру 40°C . Удельная теплоемкость воды равна $4,2 \text{ кДж (кг }^\circ\text{C)}$. Удельная теплоемкость льда $2,1 \text{ кДж (кг }^\circ\text{C)}$, а его удельная теплота плавления равна $0,33 \text{ МДж/кг}$. Определите температуру содержимого калориметра после установления теплового равновесия. Теплоемкостью калориметра и теплообменом с внешней средой пренебречь.