

1. Космічний корабель масою M з імпульсним двигуном рухається навколо Землі по еліптичній орбіті з осями: $2a$ – велика $2b$ – мала. Як перевести його рух з еліптичної орбіти до колової в той момент коли корабель знаходився на відстані a від центру Землі. Чи можлива інша колова орбіта, але з дещо більшою затратою енергії? Примітка: двигун включається лише раз. Визначити модуль зміни швидкості та напрямок такої зміни.
2. Заряжений шарик прив'язан к одному из концов невесомой нерастяжимой нити. Другой конец нити закреплен. Шарик движется по окружности в плоскости, перпендикулярной магнитному полю (нить тоже находится в этой плоскости). Частота вращения такова, что сила натяжения нити равна нулю. Во сколько раз изменится частота вращения шарика, если магнитное поле медленно выключать? Тяготение отсутствует.
3. Вода без примесей нагревается до температуры 101°C при внешнем давлении $P = 1$ атм. Оценить минимальный размер песчинки, которая при попадании в воду вызовет вскипание воды. Коэффициент поверхностного натяжения воды $58,8 \cdot 10^{-3}$ Н/м, удельная теплота парообразования $2,26 \cdot 10^6$ Дж/кг, удельный объем водяного пара $1,7$ м³/кг при 100°C .
4. К большему металлическому листу толщиной a приварены на расстоянии b друг от друга два цилиндрических проводника радиусом r_0 . Найти сопротивление R между проводниками, если $a \ll r_0 \ll b$. Считать, что удельная проводимость λ_1 проводников значительно больше проводимости λ материала листа.

