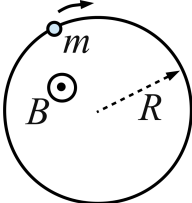
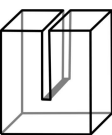
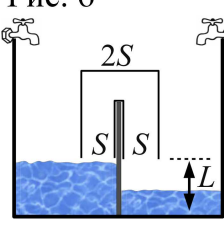
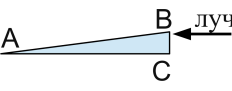
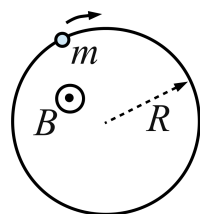
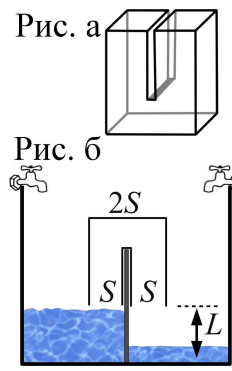
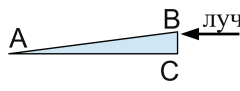


| | | |
|---|---|---|
| 1 | <p>Маленький шарик массы m, имеющий положительный заряд q, перемещают в однородном магнитном поле по круговой траектории радиуса R (см. рис.). Индукция поля равна B, его направление указано на рисунке. Шарик перемещают так, что модуль его скорости возрастает со временем по закону $v = at$. Найдите, какую по модулю силу $F(t)$ требуется прикладывать к шарiku в каждый момент времени t, чтобы перемещать его описанным образом.</p> |  |
| 2 | <p>Имеется сосуд U-образной формы с прямыми стенками (см. рис. а): его дно имеет площадь $2S$, а два горлышка — площадь S каждое. Масса сосуда M, объём V. Стенки сосуда тонкие. Большой бассейн разделили вертикальной перегородкой на два отсека и надели на перегородку перевёрнутый U-образный сосуд, как это показано на рис. б. Расстояние от нижнего края сосуда до дна бассейна равно L. В отсеки бассейна начали наливать жидкость плотностью ρ, причем подъём уровня жидкости в каждом отсеке бассейна строго отрегулирован: у правой стенки бассейна скорость подъёма уровня всегда равна v, а у левой стенки — в два раза больше. Определите, через какое время сосуд всплывёт (считать, что это происходит до того, как жидкость поднимется до перегородки). Атмосферное давление равно p_0, ускорение свободного падения g. Температуру считать постоянной.</p> | <p>Рис. а </p> <p>Рис. б </p> |
| 3 | <p>Стеклянная призма ABC изготовлена из стекла с коэффициентом преломления $n = 3$. Угол A призмы весьма мал и равен 0.5°, угол C прямой; длина стороны AB равна L. На призму вблизи точки B попадает луч света из лазерной указки, параллельный стороне AC (см. рис.). Определите, в каком месте призмы луч света выйдет из неё и сколько отражений от стенок призмы он при этом испытает.</p> |  |
| 4 | <p>Однородный кусок диэлектрического пластилина равномерно заряжен по объёму, его полный заряд равен Q. От куска отделили долю, составляющую η процентов, и слепили из неё сферу, внешний радиус которой равен R. Из оставшегося куска слепили вторую сферу с таким же внешним радиусом. Сферы расположили вплотную, а затем отпустили, так что они, за счёт электрического отталкивания друг от друга, далеко разлетелись. Найдите кинетическую энергию первой сферы после разлёта на большое расстояние. При каком η эта энергия максимальна? Считайте, что разлетающиеся сферы не взаимодействуют с другими телами.</p> | |
| 5 | <p>Изобретатель Нанайкин предлагает воздвигнуть на Южном полюсе Земли супершест, по которому созданные им аппараты смогут карабкаться прямо в космос. По проекту Нанайкина высота супершеста должна быть в 4 раза больше радиуса Земли. Спроектированный робот будет подниматься по супершесту, затрачивая на подъём фиксированную мощность двигателя. Кроме того, Нанайкин предупредил, что предусмотренная конструкцией скорость робота не может превосходить $v = 45$ м/с, даже если мощности двигателя для такого подъёма хватает. На испытаниях, проведённых на построенном специально стометровом шесте, оказалось, что робот поднимается равномерно, и скорость подъёма составляет $v_0 = 5$ м/с. Найдите, за какое время робот Нанайкина преодолет весь супершест. Радиус Земли $R_0 = 6400$ км.</p> | |

| | | |
|---|---|--|
| 1 | <p>Маленький шарик массы m, имеющий положительный заряд q, перемещают в однородном магнитном поле по круговой траектории радиуса R (см. рис.). Индукция поля равна B, его направление указано на рисунке. Шарик перемещают так, что его угловая скорость движения по окружности возрастает со временем по закону $\omega = \beta t$. Найдите, какую по модулю силу $F(t)$ требуется прикладывать к шарiku в каждый момент времени t, чтобы перемещать его описанным образом.</p> |  |
| 2 | <p>Имеется сосуд U-образной формы с прямыми стенками (см. рис. а): его дно имеет площадь $2S$, а два горлышка — площадь S каждое. Масса сосуда M, объём V. Стенки сосуда тонкие. Большой бассейн разделили вертикальной перегородкой на два отсека и надели на перегородку перевернутый U-образный сосуд, как это показано на рис. б. Расстояние от нижнего края сосуда до дна бассейна равно L. В отсеки бассейна начали наливать жидкость плотностью ρ, причем подъём уровня жидкости в каждом отсеке бассейна строго отрегулирован: у правой стенки бассейна скорость подъёма уровня всегда равна v, а у левой стенки — в три раза больше. Определите, через какое время сосуд всплывёт (считать, что это происходит до того, как жидкость поднимется до перегородки). Атмосферное давление равно p_0, ускорение свободного падения g. Температуру считать постоянной.</p> |  |
| 3 | <p>Стеклянная призма ABC изготовлена из стекла с коэффициентом преломления $n = 4$. Угол A призмы весьма мал и равен 0.6°, угол C прямой; длина стороны AB равна L. На призму вблизи точки B попадает луч света из лазерной указки, параллельный стороне AC (см. рис.). Определите, в каком месте призмы луч света выйдет из неё и сколько отражений от стенок призмы он при этом испытает.</p> |  |
| 4 | <p>Однородный кусок диэлектрического пластилина равномерно заряжен по объёму, его полный заряд равен Q. От куска отделили долю, составляющую η процентов, и слепили из неё сферу, внешний радиус которой равен R. Из оставшегося куска слепили вторую сферу с таким же внешним радиусом. Сферы расположили вплотную, а затем отпустили, так что они, за счёт электрического отталкивания друг от друга, далеко разлетелись. Найдите кинетическую энергию второй сферы после разлёта на большое расстояние. При каком η эта энергия максимальна? Считайте, что разлетающиеся сферы не взаимодействуют с другими телами.</p> | |
| 5 | <p>Изобретатель Нанайкин предлагает воздвигнуть на Южном полюсе Земли супершест, по которому созданные им аппараты смогут карабкаться прямо в космос. По проекту Нанайкина высота супершеста должна быть в 5 раз больше радиуса Земли. Спроектированный робот будет подниматься по супершесту, затрачивая на подъём фиксированную мощность двигателя. Кроме того, Нанайкин предупредил, что предусмотренная конструкцией скорость робота не может превосходить $v = 54$ м/с, даже если мощности двигателя для такого подъёма хватает. На испытаниях, проведённых на построенном специально стометровом шесте, оказалось, что робот поднимается равномерно, и скорость подъёма составляет $v_0 = 6$ м/с. Найдите, за какое время робот Нанайкина преодолет весь супершест. Радиус Земли $R_0 = 6400$ км.</p> | |