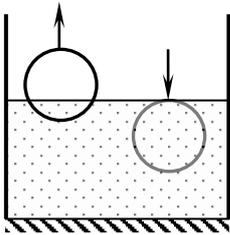
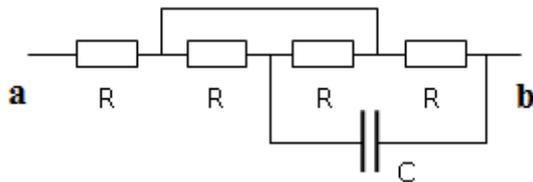


1. Мотоциклист, движущейся по городу со скоростью  $V_0 = 20$  м/с выезжает из него и сразу после выезда начинает разгоняться с постоянным ускорением  $a = 5$  см/с<sup>2</sup>. Определить наибольшее время, в течение которого мотоциклист будет находиться в зоне уверенного приема по сотовой связи, если оператор гарантирует качественное покрытие связью на расстоянии не далее чем в 32 км от города. Какова скорость мотоциклиста в этот момент?



2. Если шар тянут вверх с силой  $F$ , то он остаётся на  $1/5$  своего объема погруженным в воду. Если с такой же силой давят на шар вниз, то он погружён в воду полностью. (см. рис.) Чему равна плотность шара?

3. В сосуд с водой бросают кусочки тающего льда, при непрерывном помешивании, вначале кусочки льда тают, но в некоторый момент лед перестает таять. Первоначальная масса воды в сосуде 660 г. В конце процесса масса воды увеличилась. На сколько увеличилась масса воды к моменту прекращения таяния льда, если первоначальная температура воды  $12,5^\circ\text{C}$ ? Потерями теплоты пренебречь.

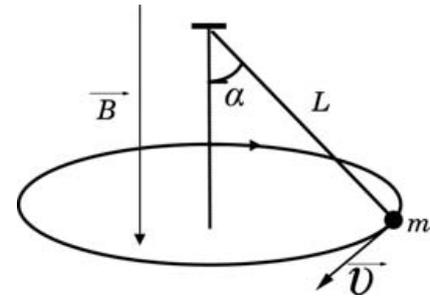


4. На рисунке приведена электрическая схема, состоящая из 4-х одинаковых сопротивлений и одного конденсатора. Найдите сопротивление цепи между точками *a* и *b*.

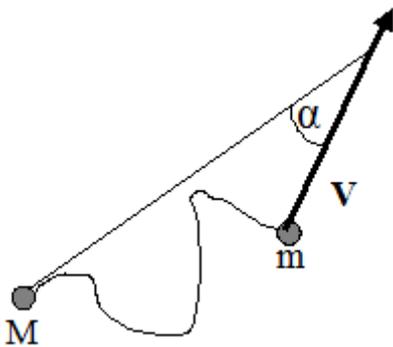
5. Найдите угол отскока шарика при угле падения  $30^\circ$  на идеально гладкую поверхность, если при ударе шарик теряет половину кинетической энергии. Угол падения – это угол между нормалью к поверхности и траекторией шарика.

6. Запаянный горизонтальный цилиндрический сосуд длиной  $l = 90$  см разделен на две части подвижной перегородкой. С одной стороны от перегородки содержится 2 моль кислорода и 3 моль гелия, с другой – 3 моль азота и 1 моль гелия, а перегородка находится в равновесии. В некоторый момент времени перегородка становится проницаемой для гелия и остается непроницаемой для кислорода и азота. Найти перемещение перегородки. Температуры газов одинаковы и не меняются в течение процесса.

7. Положительно заряженный шарик массой  $m = 1$  г подвешен на нити длиной  $L = 1$  м и равномерно движется по окружности в однородном магнитном поле с индукцией  $\vec{B}$  (см. рисунок). Заряд шарика  $q = 1$  мКл. Нить образует с вертикалью угол  $\alpha = 60^\circ$ . Найдите угловую скорость равномерного обращения шарика по окружности.



8. Определите период  $T$  обращения спутника по эллиптической орбите, апогей которой (максимальное удаление от центра Земли) равен утроенному радиусу Земли, а перигей (минимальное удаление от центра Земли) равен радиусу Земли.



9. На столе, примерно в одном месте, находятся шарики массы  $M = 400$  г и  $m = 100$  г, связанные исходно ненатянутой нитью. Шарик  $m$  сообщают скорость  $v = 10$  м/с. В момент, когда нить оказывается натянутой, она образует угол  $\alpha = 60^\circ$  с направлением первоначального движения шарика  $m$ . Найдите скорость шарика  $M$  сразу как нить натянется. Нить нерастяжима. Трения нет.

10. Небольшое тело массой  $m = 1,4$  г соскальзывает из состояния покоя с вершины гладкой сферы радиуса  $R = 60$  см. На теле и в центре сферы размещают одинаковые по модулю разноименные заряды, чтобы тело не отрывалось от поверхности сферы, пока тело не окажется на высоте равной  $R/2$  от поверхности, на которой покоится сфера. Каково значение этих зарядов?

