**Задача 1.6**

Два шарика одинаковых радиуса и массы подвешены на нитях одинаковой длины так, что их поверхности соприкасаются. Какой заряд *q* нужно сообщить шарикам, чтобы сила натяжения нитей стала равной *Т* = 98 мН? Расстояние от центра шарика до точки подвеса *l* = 10 см; масса каждого шарика *m* = 5 г.

Найти плотность материала ρ шариков задачи, если известно, что при погружении этих шариков в керосин угол расхождения нитей стал равным 2α = 54°. Вот эту часть выделенную жёлтым надо дорешать. Сделать рисунок в керосине

|  |  |
| --- | --- |
| Дано:  Два шарика  T = 98 мН = 0,098 Н  *l* = 10 см = 0,1 м  m = 5 г = 0,005 кг  Керосин  ρкер = 800 кг/м3  ε = 2 (керосин)  2α = 54° | Решение:    Покажем рисунок.  После сообщения шарикам заряда q каждый из них отклонился от вертикали на угол α и остановился в положении равновесия. Поскольку условия равновесия для обоих шариков одинаковы, рассмотрим один из них. По закону сохранения заряда заряд q распределится на два шарика равномерно. Тогда каждый шарик получит заряд q0 = q/2. На шарик действуют три силы (смотрите рисунок): сила Кулона , сила натяжения нити  и сила тяжести . Условие равновесия шарика:  +  +  = 0 или в проекциях на ось х:  F – Tsinα = 0(1),  на ось у:  Tcosα – mg = 0(2).  Расстояние между шариками равно 2*l*sinα.  Кулоновская сила определяется формулой:    Выразим величину sinα. Из (2):    Из (1):    Приравняем правые части уравнений (5) и (3):    Подставив в это выражение уравнение (4), получим:      Тогда заряд, сообщенный обоим шарикам,  *q* = 2*q*0 = 1,06∙10–6 Кл = 1,06 мкКл.  Ответ: *q* = 1,06 мкКл. Заряд уже найден осталось найти плотность    Покажем рисунок.  По сравнению с предыдущей задачей здесь добавляется сила Архимеда, поэтому для воздуха можно записать:  https://tsput.ru/res/fizika/ELECTRO_DREAM/ZADACHI/1/z_e_02_03_dz.files/image003.gif  а для керосина:  https://tsput.ru/res/fizika/ELECTRO_DREAM/ZADACHI/1/z_e_02_03_dz.files/image003.gif  где mв и mк массы воздуха и керосина, взятые в объеме шарика, εв = 1. Поделив одно на другое, имеем:  https://tsput.ru/res/fizika/ELECTRO_DREAM/ZADACHI/1/z_e_02_03_dz.files/image006.gif  Константа b введена для удобства расчетов. Т.к. m=ρ\*V\*g, то:  https://tsput.ru/res/fizika/ELECTRO_DREAM/ZADACHI/1/z_e_02_03_dz.files/image008.gif  Откуда:  https://tsput.ru/res/fizika/ELECTRO_DREAM/ZADACHI/1/z_e_02_03_dz.files/image009.gif.  Так как плотность воздуха намного меньше плотности керосина, величина https://tsput.ru/res/fizika/ELECTRO_DREAM/ZADACHI/1/z_e_02_03_dz.files/image016.gifто:  https://tsput.ru/res/fizika/ELECTRO_DREAM/ZADACHI/1/z_e_02_03_dz.files/image010.gif  и окончательно имеем:  https://tsput.ru/res/fizika/ELECTRO_DREAM/ZADACHI/1/z_e_02_03_dz.files/image011.gif  Отметим, что задача 2-5 является частным случаем этой задачи при α=αк . |
| Найти:  q - ?  ρ - ? |

Ответ: *q* = 1,06 мкКл;