**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 шарикаT = 98 мН = 0,098 Н*l* = 10 см = 0,1 мm = 5 г = 0,005 кгКеросинρкер = 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 плотностьПокажем 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.gifа для керосина: https://tsput.ru/res/fizika/ELECTRO_DREAM/ZADACHI/1/z_e_02_03_dz.files/image003.gifгде 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.gifКонстанта 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.gifОткуда: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.gifи окончательно имеем: https://tsput.ru/res/fizika/ELECTRO_DREAM/ZADACHI/1/z_e_02_03_dz.files/image011.gifОтметим, что задача 2-5 является частным случаем этой задачи при α=αк .  |
| Найти:q - ?ρ - ? |

Ответ: *q* = 1,06 мкКл;