**uSet 4 Осин М.Н.89164763279** **miosin@yandex.ru**

1 Рассмотрим сетку, изготовленную из плоской сверхпроводящей плёнки которую путем сверления в ней большого количества маленьких отверстий превратили в сетку. Первоначально сетка находится в несверхпроводящем состоянии. Магнитный диполь с магнитным моментом *m* расположен на расстоянии *a* от сетка. Диполь ориентирован перпендикулярно по направлению к сетке. Затем сетку охлаждают, и она становится сверхпроводящей. Диполь перемещают перпендикулярно поверхности сетки до тех пор, пока новое расстояние до неё не станет равным *b*. Найдите силу взаимодействия между сеткой и диполем. Шаг отверстий в сетке гораздо меньше размеров *a* и *b*, а линейный размер плёнки гораздо больше *a* и *b*.

2 Соленоид длиной = 20 см намотан на вертикальную цилиндрическую трубку, сделанную из стекла и наполненную водой. Соленоид теплоизолирован от воды. Уровень воды приблизительно на 20 см выше верхнего конца соленоида, диаметр трубки 1 см, число витков обмотки *N* = 6000. Атмосферное давление *p*0 = 101 кПа, температура воды 293 K. Магнитная восприимчивость воды $χ≡μ\_{r} - 1 = -9,04 × 10^{-6}$. Ток в соленоиде медленно возрастает, пока вода внутри обмотки не начинает кипеть. При какой силе тока это происходит?

3 Струя воды истекает из сопла шланга с неизвестной постоянной скоростью $v$. Ребенок играет со шлангом, вращая его произвольным образом в фиксированной вертикальной плоскости $x, y$. Сопло удерживается в точке $x = y = 0 м$, а угол между осью сопла и горизонтом никогда не бывает меньше, чем $45°$. Форма струи в конкретный момент времени показана на рисунке ниже. Используя этот рисунок, определите скорость истечения струи.

4 Максимально заряженная шарообразная частица (r0=10 мкм) находится в газе, молекулы которого обладают дипольным моментом Р0=10-29 Кл⋅м при температуре Т=103 К. Найти относительное изменение плотности газа у частицы, если пробой наступает при Еmax=104 В/см.









1

Модель морского МГД двигателя, установленного на катере представляет собой прямоугольный канал (*a* = 1 м, *b* = 10 см, *l* = 2 м). К хорошо проводящим плоскостям *bl* приложено напряжение *E* = 100 В. Электрический ток течет вдоль сторон *a*. Магнитное поле *B* = 1 Тл пронизывает канал перпендикулярно плоскостям *al*. При движении катера с таким двигателем с постоянной скоростью *V* измерена скорость вытекающей относительно катера воды *u* = 10 м/с. Проводимость морской воды *λ* = 102 1/(Ом⋅м). Найти скорость движения катера, силу сопротивления, полезную мощность, КПД и увеличение температуры воды.

