

Время выполнения: 180 мин.

Задача 1.

Альфа-частица, пройдя ускоряющую разность потенциалов U , влетает в однородное магнитное поле с индукцией B . Толщина области поля d . Определите, на сколько изменится ее импульс за время пролета через область поля. Считать, что толщина d достаточно мала. Скорость направлена перпендикулярно к границе поля. Заряд и масса альфа-частицы известны.

Задача 2.

На горизонтальной пружине укреплено тело массой $M = 10$ кг, лежащее на абсолютно гладком столе. В это тело попадает и застревает в нем пуля массой $m = 10$ г, летящая со скоростью $v = 500$ м/с, направленной вдоль оси пружины. Тело вместе с застрявшей в ней пулей начинает колебаться с амплитудой $A = 10$ см. Найдите период колебаний.

Задача 3.

Два однородных шарика одинакового объема прикреплены на нитях к концам невесомого стержня длины L . Если стержень подвесить на расстоянии $\alpha = L/3$ от одного из шаров, то стержень будет находиться в горизонтальном положении. Шарики погружают в жидкость, плотность которой вдвое меньше плотности более легкого шарика. Насколько надо передвинуть точку подвеса стержня, чтобы он остался в горизонтальном положении?

Задача 4.

Источник тока подзаряжается от подзарядного устройства с напряжением $U = 30$ В. КПД подзарядного устройства $\eta = 75$ %. После подзарядки элемент замыкают на резистор сопротивлением $R = 14$ Ом. Какое количество теплоты ежесекундно выделяется на резисторе? Внутреннее сопротивление источника $r = 1,0$ Ом.

Задача 5.

В середину горизонтально расположенного конденсатора с площадью обкладок S и расстоянием между ними d , заряженного от источника с напряжением U_0 , помещают заряженную капельку массы m . Капелька начинает падать с ускорением $g/2$. Какое напряжение установится в конденсаторе после того, как капелька достигнет нижней пластины? Верхняя пластина конденсатора заземлена.

Задача 6.

Если осветить катод фотоэлемента сначала светом с длиной волны $\lambda_1 = 0,40$ мкм, а затем - светом с длиной волны $\lambda_2 = 0,50$ мкм, то окажется, что максимальные скорости фотоэлектронов отличаются в $n = 2$ раза. Определите работу выхода материала катода (ответ дать в электрон-вольтах).