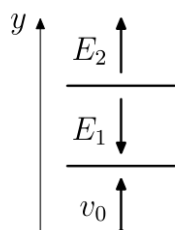


МОШ, 2012/13, отборочный этап, 11 класс

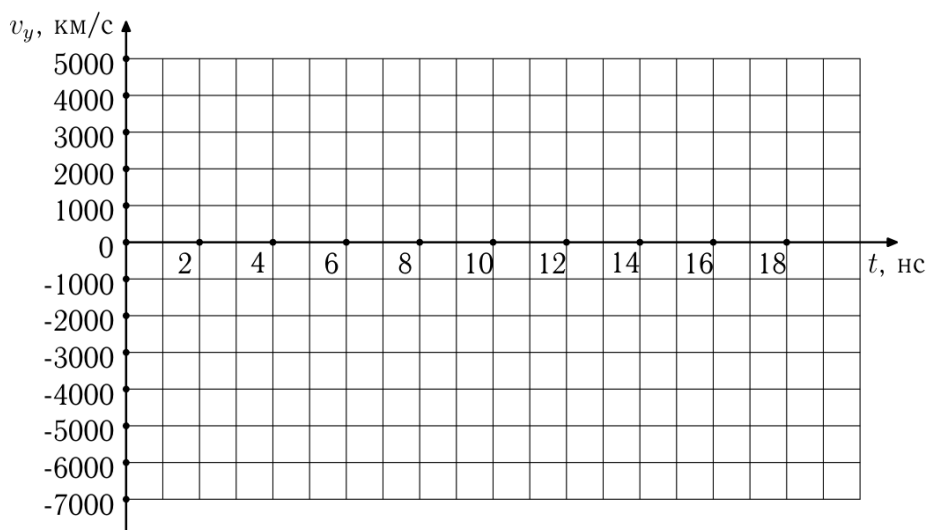
Условия

1 Электрон в двух электрических полях

Электрон запущен в направлении оси y со скоростью $v_0 = 1000$ км/с. Он влетает в электрическое поле E_1 , направленное противоположно движению электрона и равное 57 В/см. Пролетев в поле E_1 расстояние 0,4 см, электрон попадает в область с электрическим полем E_2 , направленным вдоль оси y и равным 114 В/см.



Постройте график зависимости проекции скорости электрона v_y на ось y от времени. Время измеряется в наносекундах (нс) и отсчитывается с момента попадания в область электрического поля E_1 . Отношение массы электрона m к модулю его электрического заряда e равно $0,57 \cdot 10^{-11}$ кг/Кл.



2 Горение водорода (или угарного газа) в сосуде

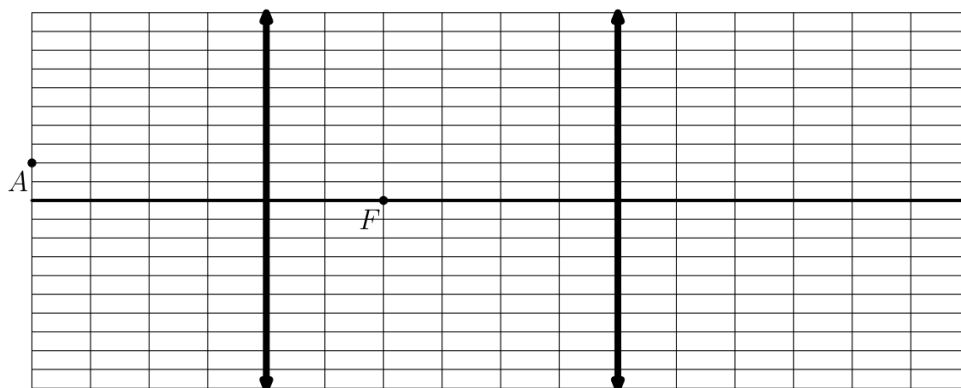
В сосуде объемом 83 л содержится смесь водорода и кислорода массой 140 г под давлением 280 кПа при температуре 280 К. Сколько молей кислорода и водорода в сосуде? Какое количество кислорода, водорода и воды будет в сосуде, когда водород полностью соединится с кислородом? Какое количество воды окажется в жидком состоянии, когда температура содержимого сосуда станет равной 100 °С? Молярная масса водорода 2 г/моль, кислорода 32 г/моль, воды 18 г/моль. Универсальная газовая постоянная 8,3 Дж/(моль·К). Атмосферное давление 100 кПа.

3 Нагрев проводника током

Через проводник площадью поперечного сечения 1 мм² проходит электрический ток 10 А. За одну секунду он нагревается на 2 °С. Определите удельное сопротивление проводника. Теплообменом с окружающими телами пренебречь. Удельная теплоемкость проводника 400 Дж/(кг·°С), плотность проводника 9 г/см³.

4 Две собирающие линзы с общим фокусом

На рисунке изображена система двух собирающих линз, расположенных так, что главные оптические оси линз совпадают, а точка F является фокусом для обеих линз. Постройте ход каких-нибудь двух лучей, исходящих из расположенного в точке A источника света. По пересечению лучей или их продолжений определите, в какой точке будет находиться изображение источника A .



5 Масса атмосферы планеты

Оцените массу атмосферы планеты по следующим данным: давление у поверхности планеты 150 кПа, радиус планеты 3000 км, ускорение свободного падения у поверхности 1,57 м/с². Площадь поверхности сферы радиуса R равна $4\pi R^2$.

6 Спутник у белого карлика

Оцените скорость движения спутника по орбите вблизи поверхности звезды — белого карлика. Считайте, что с расстояния в одну астрономическую единицу (это расстояние от Земли до Солнца) белый карлик виден под углом $0,32 \cdot 10^{-4}$ радиан, а масса белого карлика равна массе Солнца. Скорость движения Земли по орбите вокруг Солнца составляет 30 км/с.

7 Собирающая и рассеивающая линзы с общим фокусом

На рисунке изображена система из собирающей и рассеивающей линзы, расположенных так, что главные оптические оси линз совпадают, а точка F является фокусом для обеих линз. Постройте ход каких-нибудь двух лучей, исходящих из расположенного в точке A источника света. По пересечению лучей или их продолжений определите, в какой точке будет находиться изображение источника A .

