Муниципальный тур.

11 класс

Длительность тура составляет 4 часа

Задача 1. (10 баллов). Пловец может плыть с максимальной скоростью v = 2 м/с. Ему нужно переплыть реку шириной h = 200 м. Скорость течения в реке зависит от расстояния до берега так, что вблизи берегов скорость течения равна нулю. На середине реки она максимальна и равна u = 1 м/с. График зависимости скорости реки от расстояния до одного из берегов представляет собой половину окружности. Пловец за минимальное время переплыл с одного берега на другой. На какое расстояние снесло его течением вдоль берега?

0

100

200

0

1

u, м/с

h,м

Рис.1

Берег

Берег

Задача 2. (10 баллов). Маленький шарик влетает со скоростью υ в жесткую квадратную рамку, лежащую на горизонтальной плоскости, через неболь­шую щель в центре одной стороны и ударяется о другую сторону под углом α =45о (Рис. 2). Найти направление и величину ско­рости шарика после окончания всех соударений с рамкой. Удары считать абсолютно упругими, масса рамки равна массе шарика, центр масс рамки совпадает с ее геометрическим центром. Трения нет.

***υ***

α

Рис. 2



Задача 3. (10 баллов). Имеются батарея с ЭДС **ε** = 1 В и два незаряженных конденсатора с емкостями *С*1 = 2 мкФ и *С*2 = 3 мкФ. Какую максимальную разность потенциалов можно получить с помощью этого оборудования и как это сделать?

4. Идеальный одноатомный газ совершает работу в квазистатическом процессе 1–2, который изображается на *pV-*диаграмме полуокружностью (см. рис.). Найти суммарное количество теплоты, полученное и отданное газом в ходе этого процесса. Значения *p*0 , *p*1 , *V*1 , *V*2 считать известными.



5. На оси ОХ в точке x1 = 10 см находится тонкая рассеивающая линза с фокусным расстоянием f1 = - 10 см, а в точке х2 = 25 см - тонкая собирающая линза. Главные оптические оси обеих линз совпадают с осью ОХ. Свет от точечного источника, расположенного в точке х = 0, пройдя данную оптическую систему, распространяется параллельным пучком. Найдите фокусное расстояние собирающей линзы f2.