

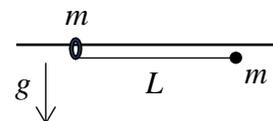
Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по физике 2023/2024 уч. г.

11 класс

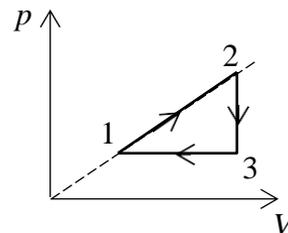
На решение задач отводится 3 часа 50 минут

1. (10 баллов) Два тела бросили из одной точки над поверхностью земли с одинаковой по величине скоростью V_0 , одно горизонтально, другое под углом α к горизонту. С какой высоты бросили тела, если они упали в одну точку на поверхности земли? Ускорение свободного падения равно g .

2. (10 баллов) Шарик массы m скреплен нитью длины L с кольцом той же массы, которое может скользить без трения по неподвижной горизонтальной спице. Первоначально кольцо неподвижно, а шарик удерживают на уровне спицы так, что нить не провисает (см. рис.). Какую работу совершит над шариком сила натяжения нити к моменту, когда после освобождения шарика нить станет вертикальной? Ускорение свободного падения равно g .



3. (10 баллов) Одноатомный идеальный газ совершает циклический процесс, состоящий из прямолинейного участка 1-2, изохоры 2-3 и изобары 3-1 (см. рис.). Каким максимальным значением ограничен КПД цикла такого вида?



4. (10 баллов) Точечный заряд q внесли в однородное поле напряженности E_0 . Найти радиус окружности, на которой полное электрическое поле перпендикулярно полю E_0 и равно ему по величине.

5. (10 баллов) К вбитому в стену гвоздю привязали на нитях длиной L два груза так, чтобы получившиеся маятники могли совершать колебания в близко расположенных и параллельных стене плоскостях, не задевая друг друга. Для возбуждения колебаний маятники отклонили от вертикали на небольшой угол θ_0 в противоположных направлениях, затем отпустили один из них, а когда тот достиг угла $\theta_0/2$, отпустили и второй. Каким будет максимальное расстояние между грузами в процессе колебаний? Через какое время после начала движения второго маятника это расстояние будет достигнуто в первый раз? Ускорение свободного падения равно g .

Авторы: Бакунов М.И., Бирагов С.Б.