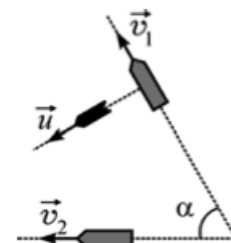


Московская олимпиада школьников по физике

11 класс, первый тур, 2013 год

ЗАДАЧА 1. Круизные лайнеры «Первый» и «Второй» плывут равномерно и прямолинейно. Угол между их курсами равен $\alpha = 60^\circ$, скорость «Первого» $v_1 = 35$ км/ч, скорость «Второго» $v_2 = 31,6$ км/ч. С лайнера «Первый» с временным интервалом в несколько часов отплывают два катера, которые, двигаясь с постоянной одинаковой скоростью, перпендикулярной курсу «Первого», точно приплывают ко «Второму». Определите скорость u катера.



$$\frac{v \cos \alpha - v_2}{v \sin \alpha} = n$$

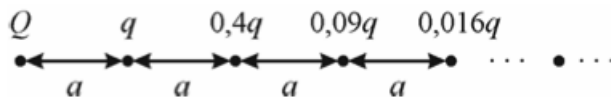
ЗАДАЧА 2. Гантель, состоящая из двух шариков массами m и $2m$ и лёгкого стержня длиной L , поставлена вертикально на гладкую горизонтальную поверхность более массивным шариком вниз. После небольшого толчка нижний шарик гантели начинает двигаться по горизонтальной поверхности, а верхний — двигаться в пространстве. Найдите модули скоростей v_1 и v_2 шариков в зависимости от синуса угла наклона β гантели к горизонту. Ускорение свободного падения равно g .

$$\frac{g \sin \beta \cos \beta}{g \sin \beta} = \tau \alpha \quad \frac{g \sin \beta \cos \beta}{(g \sin \beta) \cos \beta} = \tau \alpha$$

ЗАДАЧА 3. Идеальный газ сначала изотермически расширяют, затем охлаждают при постоянном объёме, пока его температура (в кельвинах) не уменьшится в два раза, после чего газ изотермически сжимают до первоначального объёма и, наконец, завершая циклический процесс, изохорно возвращают в исходное состояние, сообщая такое же количество теплоты, что и при изотермическом расширении. Определите КПД этого цикла.

$$\frac{v}{T} = u$$

ЗАДАЧА 4. Найдите модуль электростатической силы, действующей на точечный заряд Q в бесконечной системе точечных зарядов, изображённой на рисунке. Все заряды закреплены в вакууме на одной прямой, имеют одинаковый знак, расстояния между соседними зарядами одинаковы и равны a .



$$\frac{v^2}{v_0^2} = \mathcal{A}$$

ЗАДАЧА 5. Заряженный конденсатор ёмкостью C , электростатическая энергия которого равна W , начинает разряжаться через две соединённые параллельно катушки индуктивностями L и $2L$. Какой будет максимальная энергия катушки индуктивностью L в процессе возникающих колебаний? Сопротивлением электрической цепи пренебречь.

$$M \frac{v}{c} = \text{max} \tau M$$