

МОШ, 2016/17, отборочный этап, 10 класс

Условия и ответы

1 Брызги из-под колёс гоночных машин

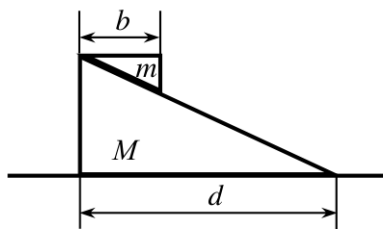
Два гоночных автомобиля с открытыми (без крыльев) колёсами едут друг за другом по мокрому прямолинейному горизонтальному шоссе со скоростью $v = 150$ км/ч. При каком минимальном расстоянии r между ними брызги из-под колёс переднего автомобиля не будут попадать на лобовое стекло заднего? Размерами автомобилей по сравнению с расстоянием между ними пренебречь. Ускорение свободного падения принять равным $g = 9,8$ м/с². Сопротивление воздуха не учитывать.

Ответ

$$r = \frac{v^2}{g} \approx 177 \text{ м.}$$

2 Скольжение призм

Какое расстояние S пройдёт нижняя призма, когда верхняя коснётся плоскости? Размеры и массы тел указаны на рисунке. В начальный момент система покоилась. Трения нет.

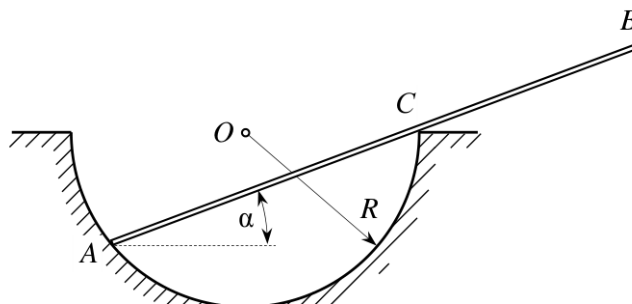


Ответ

$$S = \frac{m}{M + m} (d - b).$$

3 Стержень в полусферической лунке

В горизонтальной плоской плите сделано углубление в виде полусферы радиусом R . В углубление опущен однородный тонкий стержень AB неизвестной длины l ($2R < l < 4R$). Найдите длину стержня, если он образует с горизонтом угол α . Трения нигде нет.

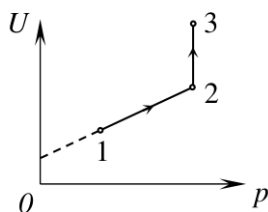


Ответ

$$l = 4R \frac{\cos 2\alpha}{\cos \alpha}.$$

4 Плотность газа по графику $U(p)$

Внутренняя энергия и давление идеального газа изменялись в соответствии с приведенным графиком. Определите, увеличивалась или уменьшалась плотность газа на участках 1-2 и 2-3.

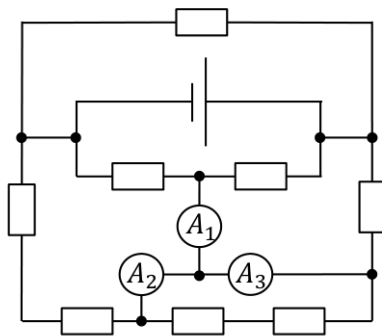


Ответ

На участке 1-2 плотность газа увеличивалась; на участке 2-3 плотность газа уменьшалась.

5 Резисторы с тремя амперметрами

В цепи, представленной на рисунке, сопротивления резисторов одинаковы и равны 1 кОм , сопротивления амперметров пренебрежимо малы. Напряжение идеального источника 70 В . Найдите показания амперметров.



Ответ

A_1 показывает 10 мА , A_2 — 20 мА , A_3 — 30 мА .