

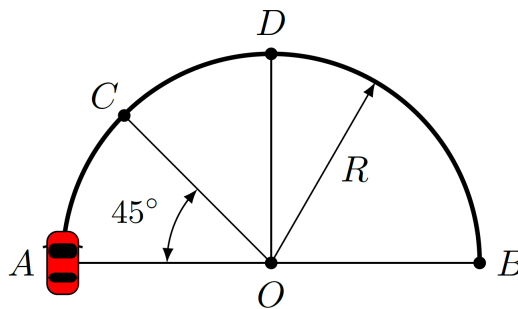
Всероссийская олимпиада школьников по физике

11 класс, региональный этап, 2025/26 год

1. По окружности и побыстрее. Автомобилист проезжает полуокружность AB радиусом $R = 80$ м так, чтобы, стартовав из положения покоя, добраться до ее конца как можно быстрее. Поверхность дороги горизонтальна, автомобиль — небольшой по размеру, с мощным двигателем и четырьмя ведущими колесами. Общий коэффициент трения всех колес о дорогу можно считать постоянным и равным $\mu = 0,5$. Ускорение свободного падения примите равным $g \approx 10$ м/с².

1. До какой максимальной скорости может разогнаться автомобиль на этой дороге?
2. Определите скорость автомобиля при прохождении точек C , D и B во время заезда (см. рисунок).
3. Найдите общее время прохождения полуокружности AB .

Указание: считайте известной константой $\beta \equiv \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{1-x^4}} \approx 1,311$.

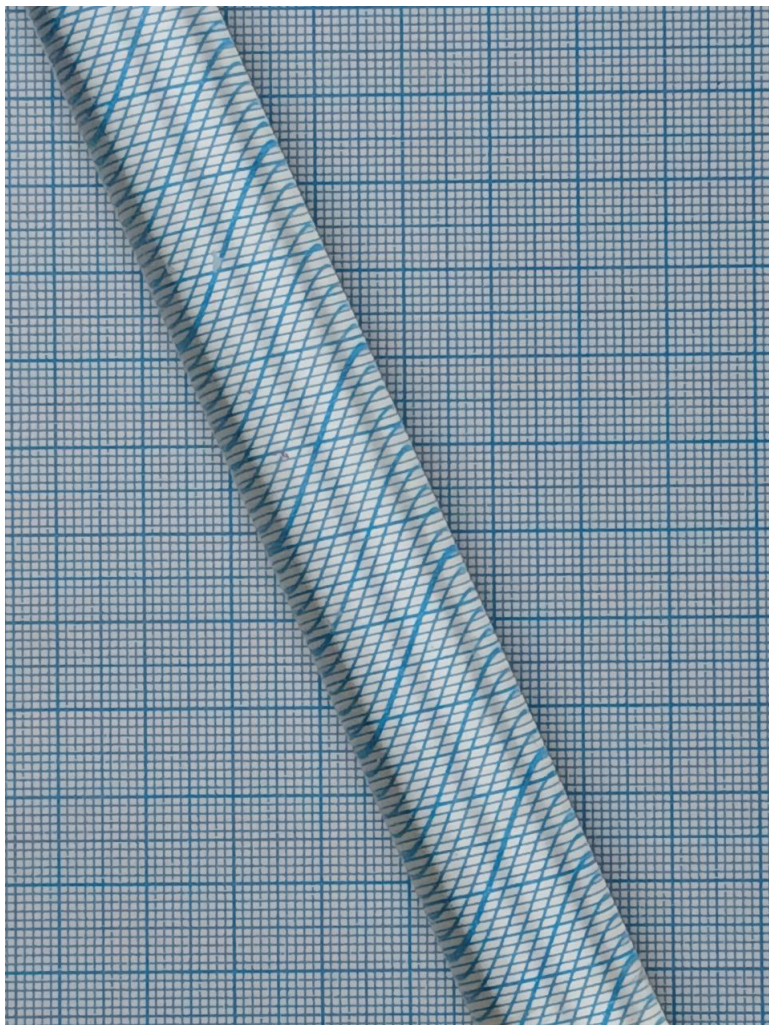


$$v = \sqrt{2gR} \approx 14,7 \text{ м/с} \quad \beta = \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{1-x^4}} \approx 1,311$$

2. Клейкая лента. Длинная клейкая лента шириной $d = 2$ см приклеена к горизонтальной поверхности стола. Известно, что для того, чтобы оторвать единицу площади такой ленты от стола, нужно совершить работу $\sigma = 10$ Дж/м² (считайте, что эта величина не зависит от угла, под которым тянут ленту). Лента является невесомой и нерастяжимой.

1. Под каким углом к горизонту и в каком направлении следует тянуть за конец ленты, чтобы сила, при которой лента начнёт отрываться от стола, была минимальной?
2. Один из концов ленты частично оторвали от стола и прикрепили к нему невесомую нить, переброшенную через маленький (по сравнению с длинами нити и ленты) невесомый блок, расположенный на высоте $H = 1$ м, как показано на рисунке. При этом угол между нитью и горизонтом составил $\alpha_1 = 45^\circ$. К другому концу нити прикрепили груз. При какой максимальной массе груза m система будет покоиться?

5. Цилиндр. У стеклянного цилиндра плоскостью, параллельной его оси, отрезана часть. Цилиндр лежит плоской поверхностью на листе миллиметровой бумаги (см. рис.). Его сфотографировали с большого расстояния камерой, направленной перпендикулярно листу миллиметровки.



1. Определите показатель преломления стекла n .
2. Какая часть радиуса цилиндра отсечена плоскостью?

Примечания:

- Для итоговых геометрических построений и получения числовых значений расстояний и углов, необходимых для решения задачи, используйте фотографию, выданную на отдельном листе.
- Не забудьте сдать этот лист вместе с остальными.

1) $n = 1,48$; 2) $0,46$