

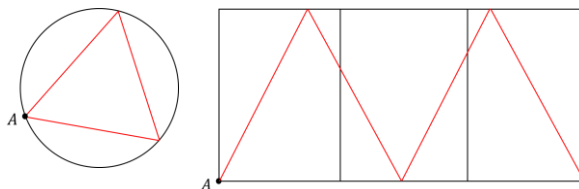
ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ
ВАРИАНТ 21991 для 9-го класса

1. Шофер автомобиля внезапно увидел перед собой длинный бетонный забор. Какой маневр безопаснее сделать: резко повернуть или затормозить? Объясните свой ответ.

Ответ: Максимальное ускорение, с которым может двигаться автомобиль, определяется ускорением свободного падения и коэффициентом трения колес о дорогу, $a = \mu g$. Если шофер начнет тормозить по прямой, то при начальной скорости v тормозной путь составит $\frac{v^2}{2a}$. Если же шофер начнет поворачивать, то ускорение a будет центростремительным, а радиус поворота будет $\frac{v^2}{a}$. Таким образом, выгоднее тормозить.

2. Цилиндрическая банка отполирована изнутри как зеркало. Из точки A выходит луч света, и, отразившись первый раз от верхнего доньшка, несколько раз от стенок и доньшек банки (но не от ребер), возвращается в исходную точку. Определите минимальное число отражений.

Ответ: Посмотрим на траекторию луча света вдоль оси банки. По закону отражения (от боковой стенки) она представляет собой правильный многоугольник, вписанный в окружность. В трехмерном пространстве этот многоугольник разворачивается в боковую поверхность правильной призмы, вписанной в исходный цилиндр. На ней и лежит траектория луча. Развернем эту боковую поверхность в плоскость. Тогда по условию отражения (от боковой стенки) луч проходит ребро призмы, не меняя направления. Поскольку первое отражение происходит от верхнего доньшка, то минимальное число отражений – пять.

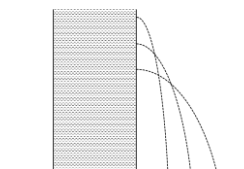


3. Петя и Катя готовят себя к экстремальному туризму. В декабрьскую оттепель, когда на улице был мокрый снег и температура ноль градусов, они решили приготовить кипячёную воду из снега на бензиновом примусе. Они наполнили большую кастрюлю мокрым снегом и поставили на примус. В результате они получили $V = 3$ л кипящей воды. Сколько бензина израсходовали Петя и Катя? КПД примуса равен $\eta = 30\%$. Удельная теплоёмкость воды равна $c = 4,2$ кДж/кг·°С. Удельная теплота плавления льда равна $\lambda = 330$ кДж/кг. Удельная теплота сгорания бензина равна $q = 4 \cdot 10^7$ Дж/кг. Плотность воды равна $\rho = 10^3$ кг/м³. Масса воды в мокром снеге составляла $x=15\%$ его общей массы.

Ответ: $m = \frac{[ct_k + (1-x)\lambda]\rho V}{q\eta} = 175$ г

5. Цилиндр высотой H доверху наполнен водой. На какой высоте от дна в цилиндре нужно пробить дырку, чтобы струя била как можно дальше?

Ответ: дырку необходимо пробить на высоте $h = H/2$.



5. Первый раз маленький шарик бросили с некоторой высоты горизонтально, и через τ_1 секунд его кинетическая энергия увеличилась в 2 раза. Второй раз шарик бросили вверх с той же начальной скоростью под некоторым углом к горизонту, и через τ_2 секунд его кинетическая энергия уменьшилась в 2 раза. Под каким углом к горизонту был брошен шарик, если $\tau_1^2 = 2\tau_2^2$?

Ответ: шарик брошен под углом 45° .