

10 класс

Задача 1. Ящик фараона

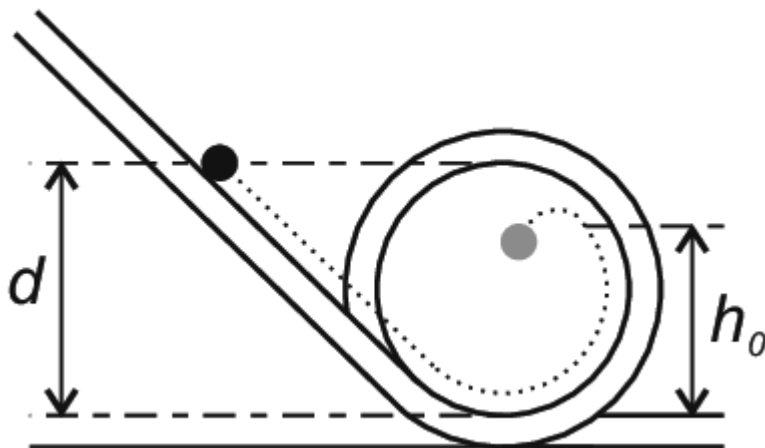
По наклонной плоскости, образующей угол 20° с горизонтом, за веревку затаскивают ящик. Коэффициент трения ящика о плоскость равен 0,58. Под каким углом к горизонту следует направить веревку, чтобы с наименьшим усилием равномерно затаскивать ящик? Ответ запишите в градусах, округлив до целого числа.

Задача 2. Мертвая петля

По гладкому желобу, изогнутому в виде петли в вертикальной плоскости, соскальзывает без трения шарик. Прямая наклонная часть желоба плавно, по касательной, переходит в окружность радиуса $R = 60$ см, которая, в свою очередь, также плавно переходит в горизонтальный прямой участок. С какой минимальной высоты нужно запустить шарик, чтобы он совершил «мертвую петлю», т.е. проскользнул по круглому участку без отрыва от желоба.

На какой высоте h_0 произойдет отрыв шарика от желоба, если пустить его с высоты d , равной диаметру петли ($h = 2R = 120$ см)?

Оба ответа выразите в сантиметрах, округлив каждый до целого числа.



Задача 3. Наутилус

Для участия в соревнованиях моделей подводных лодок в Баренцевом море команда школьников изготовила модель «Наутилус». Чтобы модель не тонула в воде, к ней были прикреплены несколько герметичных пакетов с воздухом. Плотность воды в море 1050 кг/м^3 , при погружении на глубину, не превышающую критической – 7 м, модель всплывает, а при погружении на большую – тонет. В устье реки Печоры, где плотность воды 1000 кг/м^3 , критическая глубина всего 1 м. Найдите плотность модели «Наутилуса» в кг/м^3 , округлив до десятков.

К воздуху применим закон Бойля-Мариотта – для постоянного количества газа при неизменной температуре произведение давления p газа на занимаемый им объём V постоянно: $pV = \text{const}$. Атмосферное давление на уровне моря 105 кПа . Ускорение свободного падения 10 м/с^2 .

Задача 4. Клин

На горизонтальной поверхности стола лежит клин высотой $h = 60 \text{ см}$ и основанием $b = 80 \text{ см}$. Масса клина $M = 160 \text{ г}$. По его гладкой наклонной поверхности соскальзывает без трения брусок массой $m = 500 \text{ г}$. Определите минимальный коэффициент трения между столешницей и клином, при котором клин будет оставаться в покое относительно стола. Ускорение свободного падения примите равным 10 м/с^2 . Ответ округлите до десятых.

Задача 5. Схема

Определите показания всех приборов на схеме, которая изображена на рисунке ниже. Ответы округлите до целых чисел. Все приборы считать идеальными.

