

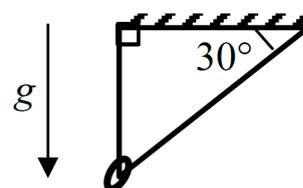
Всесибирская олимпиада по физике

10 класс, 2019 год

1. Хоккеист увидел посторонний предмет точно посередине хоккейной коробки и решил его убрать, толкнув в него от бортика шайбу со скоростью v . После упругого удара одновременно шайба вернулась к хоккеисту, а предмет ударился о противоположный бортик. Через какое время после толчка вернулась шайба, если ширина хоккейной коробки L , а движение шайбы и предмета происходили вдоль одной линии поперек коробки? Трения нет.

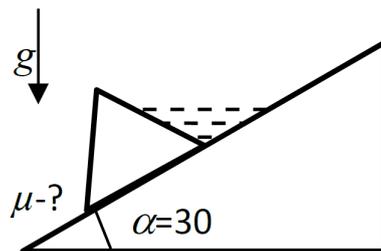
$$\frac{a\zeta}{T\epsilon} = \eta$$

2. Кольцо подвесили на легкой нерастяжимой нити и отпустили в положении, когда нить образовывала прямоугольный треугольник с одной горизонтальной стороной и углами 90° и 30° при этой стороне (см. рисунок). Найдите ускорение кольца в начале его движения. Трения нет. Ускорение свободного падения g .



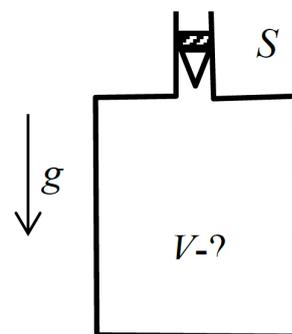
$$\zeta/b = v$$

3. На склоне с углом относительно горизонтали 30° сооружена дамба, вытянутая поперек склона и имеющая сечение в форме правильного треугольника. Дамба подпирает ручей и создает запруду. При каком коэффициенте трения между дамбой и склоном, вода не сдвинет дамбу с места при любом уровне воды в образовавшейся запруде? Дамба сделана из прочного материала плотности ρ и не рассыпается, скользя по грунту. Плотность воды — ρ_0 .



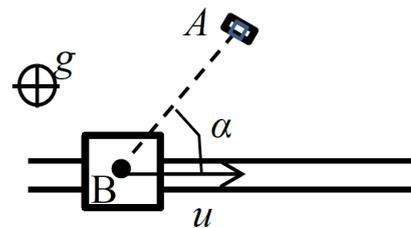
$$\frac{0d + d\epsilon}{(0d + d)\epsilon\lambda} = \text{числитель}$$

4. Теплоизолированный сосуд был наполнен гелием при комнатной температуре и закрыт легким подвижным поршнем сечения S . Поршень взяли из холодного склада, и его нижняя поверхность была покрыта слоем намерзшего льда с температурой 0°C . Лед частично растаял, и температура в сосуде опустилась до 0°C — при этом поршень остался на своем месте. Определите объем сосуда. Ускорение свободного падения g , трение отсутствует. Теплоемкостью поршня пренебречь. Удельная теплота плавления льда λ . Изменение объема при плавлении льда является пренебрежимо малым эффектом.



$$\frac{b\epsilon}{S\sqrt{\zeta}} = \Lambda$$

5. Подъемный кран высоты H движется по прямому рельсовому пути со скоростью u . Человек, находившийся внизу в точке A (см. рис., вид сверху), бросил крановщику мобильный телефон в момент времени, когда кран находился в точке B , и крановщик его поймал. Отрезок AB образует угол α с направлением рельсов. Определите минимальное возможное значение скорости броска в этих условиях. Какой длине AB отвечает минимальное значение скорости броска? Ускорение силы тяжести g .



$$V_{\min} = \sqrt{2gH + u^2 \sin^2 \alpha}, \quad AB = u \frac{H}{\cos \alpha}$$