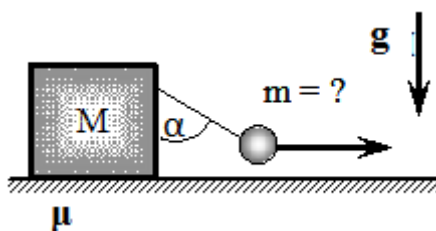
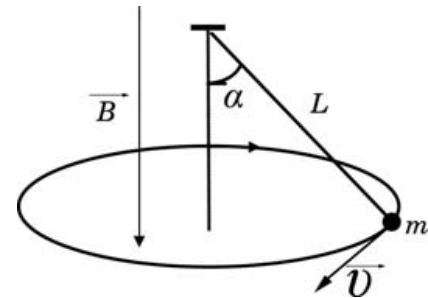


1. Катер, который движется по озеру со скоростью V , с помощью фала тащит за собой спортсмена на водных лыжах; причем угол между вектором скорости V и фалом составляет угол α , а угол между вектором скорости и лыжника и тем же фалом составляет угол β . Найдите скорость спортсмена.

2. Из двух одинаковых кусков стальной проволоки свили две пружины. Диаметр витков одной из них равен d , другой $2d$. Первая пружинка под действием груза растянулась на одну десятую своей длины. На какую часть своей длины растянется под действием того же груза вторая пружина?

3. В комнате объемом $V = 75 \text{ м}^3$ температура воздуха такая же, как на улице $T_1 = -20^\circ\text{C}$. Включают электрокамин и он медленно прогревает воздух в комнате до $T_2 = +23^\circ\text{C}$. Часть воздуха при этом выходит наружу через негерметичное окно. Найти изменение внутренней энергии воздуха в комнате и работу, которую совершает воздух при расширении наружу. Атмосферное давление принять равным 10^5 Па .

4. Положительно заряженный шарик массой $m = 1 \text{ г}$ подвешен на нити длиной $L = 1 \text{ м}$ и равномерно движется по окружности в однородном магнитном поле с индукцией \vec{B} (см. рисунок). Заряд шарика $q = 1 \text{ мКл}$. Нить образует с вертикалью угол $\alpha = 60^\circ$. Найдите угловую скорость равномерного обращения шарика по окружности.



5. Тяжелый шар привязан нитью к кубу массы $M = 4 \text{ кг}$. За другую нить шар тянут по горизонтали, так что он и куб движутся с постоянной скоростью. Наклонная нить образует угол $\alpha = 45^\circ$ с вертикалью. Найдите массу шара, если коэффициент трения куба с полом $\mu = 0,5$.

6. Какую среднюю мощность развивает двигатель мотоцикла, если при скорости движения 90 км/ч расход бензина составляет 4 л на 100 км пути, а

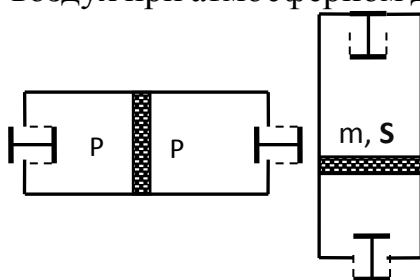
КПД двигателя 25 %? Удельную теплоту сгорания бензина принять 44 МДж/кг, плотность бензина – 750 кг/м³.

7. Электрон влетает в область пространства, в котором созданы однородные электрическое и магнитное поля. Скорость электрона направлена перпендикулярно силовым линиям электрического поля. Значение индукции магнитного поля B . Определите значение напряженности E электрического поля, которое создано в этой области, если электрон пролетает область, не испытывая отклонения. Энергия электрона W .

8. Космический корабль, представляющий собой цилиндр небольшой длины и имеющий площадь поперечного сечения S , движется вдали от тяготеющих тел со скоростью u . Вектор скорости направлен вдоль оси цилиндра. Масса корабля – M_0 . Корабль влетает в пылевой слой толщиной L и плотностью ρ . При движении в слое корабль испытывает неупругие соударения с частицами пыли. Определите время его движения в пылевом слое.

9. На обнаруженной в Космосе планете ускорение свободного падения в 5 раз больше, чем на Земле. Космонавты, высадившиеся на этой планете, построили для нужд научной станции гидроэлектростанцию, для чего возвели плотину высотой 100 м. Оцените, какую мощность может развивать такая плотина, если оказалось, что в водохранилище до плотины и у подножия плотины температура воды отличается на 1 °С, а ежесекундно через плотину проходит 2 тонны воды.

10. Поршень массы $m = 20$ кг и сечения $S = 100$ см² в исходном горизонтальном положении цилиндра находится посередине. Слева и справа воздух при атмосферном давлении $P = 10^5$ Па. Клапан в торце цилиндра открыт



только тогда, когда торец обращен строго вниз. Цилиндр поворачивают на 90°, приводя его в вертикальное положение. Какая доля воздуха выйдет? Трения нет. Температура неизменна. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².