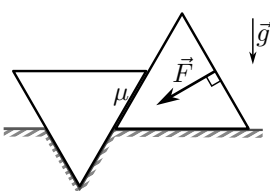
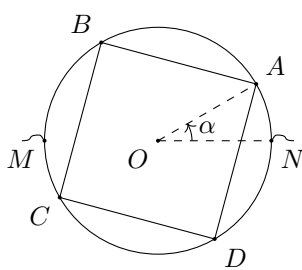


1	В соревновании по бегу с препятствиями два участника перепрыгивают через пропасть длиной L. На плечах каждого из спортсменов — реактивный ранец, способный при включении придавать бегу дополнительное ускорение величиной от $g/2$ до g, направленное вверх под углом не менее $\alpha = 60^\circ$ к горизонту. Толчок и посадку необходимо производить на самом краю обрыва. Начальная скорость каждого спортсмена направлена строго под углом 45° к горизонту вперёд, а её модуль определяется самим участником. Определите временной отрыв между бегунами после прыжка, если до него он составлял τ. Известно, что впередиидущий выбрал ускорение g под углом 60° к горизонту по направлению движения, а второй поступил наиболее правильно. <i>Примечание.</i> Величина и направление ускорения не могут меняться в процессе полета.	
2	Имеются две одинаковые равносторонние призмы массой m каждая, коэффициент трения между которыми равен μ. Одну из них положили в проделанный в столешнице паз, другую приставили сбоку как показано на рисунке. Какую минимальную силу F необходимо приложить перпендикулярно боковой поверхности лежащей на столешнице призмы, чтобы сдвинуть другую? При каких значениях коэффициента трения это удастся сделать? <i>Примечание.</i> Считайте, что трение призм о поверхность столешницы и паза пренебрежимо мало, и что смещение призм относительно начального положения будет поступательным.	
3	На экспериментальном кольце в Щербинке проводят испытания по заправке паровозов углём на ходу. Для этого состав с небольшим запасом угля $1,5 m_0$ движется по кольцу из точки А с постоянной скоростью v, всегда меняющейся от испытания к испытанию. После каждого круга, когда поезд проезжает мимо А, в тендер добавляют ещё m_0 угля. Испытание продолжается, пока в тендере не закончится уголь. Протяжённость дороги — 6 км, удельная теплота сгорания угля марки "Б" равна $6,85$ МДж/кг. Считайте, что мощность тепловых потерь котла всегда одинакова, в каждом испытании поезд проходил целое число кругов, а сила сопротивления движению вычисляется по формуле $F = \beta v$, где $\beta = 2,5$ кН · с/м. - Два испытания, проведённые в понедельник, длились практически одно и то же время, а средняя скорость поезда в процессе движения в этот день составила 64 км/ч. Найдите m_0. - Во вторник за 9 часов 55 минут провели два испытания, в каждом из которых поезд проехал по 53 круга. Найдите мощность потерь тепла в атмосферу. - В среду провели всего одно испытание, в котором состав развил скорость 83 км/ч. Какое расстояние было пройдено паровозом в этот день?	
4	Из проволоки постоянного сечения изготовлена конструкция: окружность со вписанным квадратом $ABCD$, причём контакты в вершинах квадрата — подвижные, так что его можно поворачивать на любой угол φ (см. рисунок). Радиус окружности a, сопротивление единицы длины проволоки λ. - Каково сопротивление R_1 между точками M и N, отмеченными на рисунке, если $\varphi = 45^\circ$? - Каково сопротивление R_2 между точками $M = C$ и $N = A$, если $\varphi = 0^\circ$? - Каковы максимальное $R_{\max}$ и минимальное $R_{\min}$ возможные сопротивления между точками M и N? Считайте известным, что при плавном изменении φ всегда верно одно из двух: либо сопротивление монотонно возрастает, пока не достигнет $R_{\max}$, либо сопротивление монотонно убывает, пока не достигнет $R_{\min}$. При этом за один полный оборот ($\varphi \in [0^\circ; 360^\circ)$) максимальное сопротивление достигается ровно четыре раза.	
5	Однажды летом на свежем воздухе под сильным дождём Артём проводил физический опыт. Он поставил на весы сосуд с водой. Показания весов оказались $m_0 = 369$ г. Затем он аккуратно положил в него кусочек льда. Система быстро пришла в равновесие и показания весов стали равны $m_1 = 403$ г. Кусочек льда был особенным: Влад, брат Артёма, заморозил в него небольшой гранитный осколок. В течение времени $\tau_1 = 3$ мин кусочек плавал на поверхности воды, а затем утонул. Полное время плавления льда (с начала эксперимента) составило $\tau_2 = 5$ мин. Известно, что показания весов через время $\tau_1/3 = 1$ мин после начала эксперимента составили $m_2 = 406$ г. График зависимости интенсивности дождя от времени приведён на рисунке справа. - Определите массу кусочка льда с гранитным осколком в начале эксперимента. - Определите показания весов в конце эксперимента. Плотность воды $\rho_v = 1,0$ г/см³, льда $\rho_l = 0,9$ г/см³, гранита $\rho_r = 2,6$ г/см³. Динамическое давление капель дождя не учитывайте. <i>Примечание.</i> Интенсивность дождя — объём воды, выпадающий в виде дождя на единицу площади поверхности в единицу времени.	