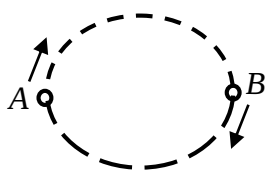
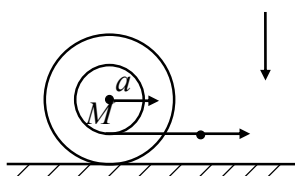


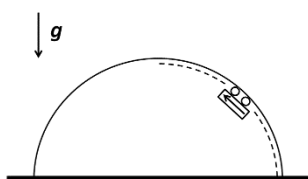
Первый этап Всесибирской Открытой Олимпиады Школьников
по физике
13 ноября 2022 г.
11 класс



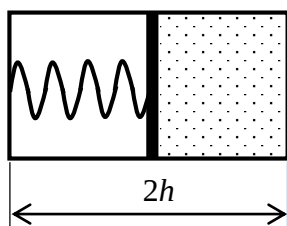
1. Пункты A и B связывают две дороги одинаковой протяженности, одна хорошая с разрешенной скоростью $v = 90$ км/час, другая плохая с разрешенной скоростью $u = 70$ км/час. Два автомобиля движутся по постоянному маршруту: по плохой дороге из A в B, затем по хорошей в обратном направлении. Расписание движения диктует минимальную скорость автомобилей 70 км/час. Первый автомобиль движется с максимальной дозволенной скоростью. В некоторый момент времени, когда первый автомобиль находился в пункте A, а второй – в пункте B, водителю второго автомобиля передали посылку, которую он должен лично отдать водителю первого автомобиля. Сколько раз первый автомобиль посетит пункт B, прежде чем его водитель получит посылку? Временем стоянки в конечных пунктах пренебречь.



2. Легкую катушку тянут за горизонтальную нить так, что точечная масса M , закрепленная на ее оси, имеет ускорение a . При каких коэффициентах трения μ о стол катушка будет катиться без проскальзывания? Радиус большого обода катушки равен R , малого – r .



3. Робот на колёсах находится возле поверхности земли на внутренней поверхности металлического полусферического купола. В колёса вмонтированы магниты. Планируется, что робот стартует с исходного состояния и доедет по внутренней поверхности купола до его вершины при помощи своих магнитных колёс. При какой минимальной силе притяжения магнитов к куполу робот сможет это сделать? При любом угле поворота колёс сила притяжения их к поверхности купола постоянна. Нагрузка распределена по колёсам равномерно. Полная масса робота $m = 70$ кг. Коэффициент трения колёс о купол $\mu = 1$. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Размером робота по сравнению с радиусом купола пренебречь.



4. Лежащий горизонтально закрытый цилиндр с площадью основания S и длиной $2h$ перекрыт подвижным поршнем, опирающимся на пружину жесткости k . Поршень находится в равновесии посередине цилиндра. В объеме слева от поршня вакуум, в объеме справа гелий с температурой T и давлением P . Цилиндр теплоизолирован. Каким установится давление газа после того, как он просочится через зазор между поршнем и стенками цилиндра в объем слева от поршня? Считать, что в установившемся состоянии поршень не доходит до правой стенки цилиндра. Теплоемкость механических элементов конструкции c . Объемом поршня и пружины пренебречь. Жесткость пружины не зависит от температуры.

5. Три одинаковых шарика с одинаковыми массами m и зарядами q , связанные тремя нитями, образуют правильный треугольник со сторонами l . Одну из нитей пережигают. Через некоторое время шарики образуют прямоугольный треугольник. Определите скорость шарика (по модулю), находящегося в прямом угле этого треугольника. Силы тяжести нет.

Задача не считается решенной, если приводится только ответ!
Желаем успеха!