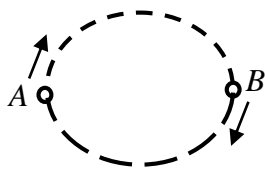


# Первый этап Всесибирской Открытой Олимпиады Школьников

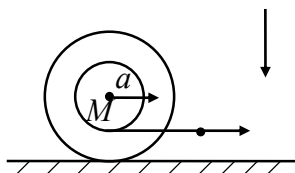
по физике

13 ноября 2022 г.

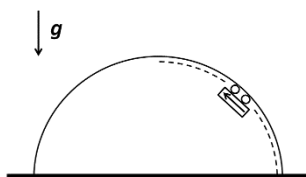
11 класс



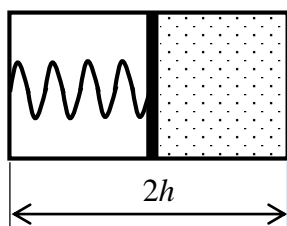
1. Пункты  $A$  и  $B$  связывают две дороги одинаковой протяженности, одна хорошая с разрешенной скоростью  $v = 90$  км/час, другая плохая с разрешенной скоростью  $u = 70$  км/час. Два автомобиля движутся по постоянному маршруту: по плохой дороге из  $A$  в  $B$ , затем по хорошей в обратном направлении. 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  $\mu$  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/с<sup>2</sup>. 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!**