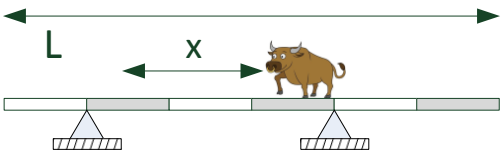
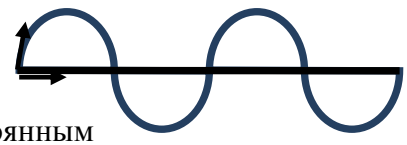
Первый этап Всесибирской Открытой Олимпиады
Школьников по физике
15 ноября 2026 г.
9 класс

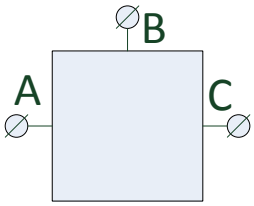
1. Идет бычок, качается, вздыхая на ходу по однородной массивной доске, покоящейся на двух опорах. При смещении бычка на расстояние x вдоль доски, изменение одной из сил нормальной реакции опоры составило ΔN. Определите массу бычка, если длина доски L. При какой массе доски бычок пройдет всю доску без лишних переживаний?



2. От поезда, идущего по горизонтальному участку пути с постоянной скоростью v_o, отцепилась 1/3 состава. Через некоторое время скорость отцепившихся вагонов уменьшилась в 2 раза. Считая, что сила тяги при разрыве состава не изменилась, определить скорость головной части поезда в этот момент. Сила сопротивления движению пропорциональна силе тяжести и не зависит от скорости. Коэффициент сопротивления движению равен отношению модуля силы сопротивления к модулю силы нормальной реакции опоры.
3. В лаборатории стоит центрифуга с квадратным ротором, расположенный горизонтально относительно пола. Ось центрифуги проведена через центр квадрата, в вершинах квадрата располагаются пронумерованные лунки для образцов. Известно, что в лунке №1 всегда находится эталонный образец массой M. В центрифуге заполнили все лунки и оказалось, что в одной из них оказалась неточная масса. Определите какой может быть эта неточность $\Delta m/M$, если максимальный угол наклона ротора центрифуги может быть 1°? В рабочем режиме центрифуга придает образцам в лунках ускорение 50000g.
4. Гоночный трек состоит из двух трасс: прямая и чередующиеся слева и справа от нее полуокружности. По прямой трассе едет болид с постоянной скоростью V. По второй трассе болид начинает движение с постоянным ускорением a_1 = a, и нулевой начальной скоростью. При съезде на следующую полуокружность он замедляется и начинает движение с ускорением равным a_2 = -0.5a, на третьей снова ускоряется и продолжает движение с ускорением a_3 = a. Он продолжает чередовать ускорение и замедление пока не пройдет трек до конца. Найдите, при каком радиусе полуокружностей болиды пройдут трассу одновременно, если количество полуокружностей равно $2k$?



5. Черный ящик, изображенный на рисунке, имеет три вывода. Если напряжение 20 В подать на клеммы A и B, то на клеммах B и C окажется напряжение 8 В. Если же напряжение 20В подать на клеммы B и C, то на клеммах A и C будет напряжение 15 В. Изобразите схему черного ящика, если известно, что внутри него только резисторы.



Задача не считается решенной, если приводится только ответ!

Желаем успеха!