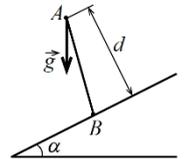


**Межрегиональная олимпиада школьников на базе ведомственных
образовательных организаций (2025 г.)
Физика. 10 класс**

Вариант 1

Задача 1. (20 баллов). Лыжник съехал по бугристой горке с длиной основания L и высотой H и выехал на ровную поверхность. Найти расстояние X , которое он проедет по ровной поверхности до остановки, если коэффициент трения везде равен k . Начальная скорость лыжника равна нулю.

Задача 2. (20 баллов). Острие иглы расположено над наклонной плоскостью на расстоянии d от неё, как показано на рисунке. По игле скользит небольшая гайка без трения и через некоторое время спускается на наклонную плоскость. При какой длине иглы время движения гайки от острия иглы до плоскости будет минимально? $\alpha = \arccos(4/5)$.



Задача 3. (20 баллов). Конструктор аэростата предположил, что подъемная сила, действующая на его летательный аппарат, зависит от множества факторов, например, изменения плотности атмосферы, уменьшения количества топлива в баках и многого другого. Обратившись к знакомому физику за помощью, он получил формулу для вычисления подъемной силы:

$$F = 2mg(1 - ay),$$

где m – масса аппарата, a – некоторый положительный коэффициент, y – высота над уровнем земли. Пренебрегая сопротивлением воздуха, вычислите работу подъемной силы на первой половине пути подъема (начальную скорость считать равной нулю).

Задача 4. (20 баллов). Имеется два одинаковых калориметра с ненулевой теплоемкостью. В обоих калориметрах находится вода при температуре $t_{в.н.} = 0^{\circ}\text{C}$. В первом калориметре вода занимает $1/n$ (одну n -ю) часть объема калориметра ($n > 1$). Во втором калориметре вода занимает $1/m$ (одну m -ю) часть объема калориметра ($m > 1$). Оба калориметра дозаполнили полностью водой. Отношение температур воды, долитой во второй и первый калориметр известно и равно η ($\eta \equiv t_2/t_1$). Найти отношение Θ установившихся температур содержимого калориметров Θ ($\Theta \equiv t_{y.2}/t_{y.1}$). Теплообмена калориметров с окружающим пространством нет.

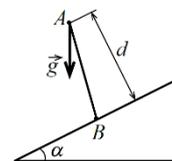
Задача 5. (20 баллов). Маленький шарик массы m подвешен на длинной тонкой нерастяжимой нити. При движении шарика сила сопротивления воздуха пропорциональна его скорости: $F = -bV$, где b – постоянный коэффициент. Нить с шариком отклоняют от положения равновесия на угол α и отпускают без начальной скорости. Найти угол β отклонения от положения равновесия, при котором скорость шарика будет максимальной. Период колебаний T . Колебания малые, затухание слабое.

**Межрегиональная олимпиада школьников на базе ведомственных
образовательных организаций (2025 г.)
Физика. 10 класс**

Вариант 2

Задача 1. (20 баллов). Лыжник, разогнавшись на ровной поверхности до скорости V , начал скользить вверх по бугристой горке до полной остановки на ее вершине. Найти высоту горки H , если длина ее основания L . Коэффициент трения равен везде k .

Задача 2. (20 баллов). Острие иглы расположено над наклонной плоскостью на расстоянии d от неё, как показано на рисунке. По игле скользит небольшая шайба без трения и через некоторое время спускается на наклонную плоскость. Определить угол наклона плоскости α для случая, когда время движение гайки от острия иглы до плоскости будет минимально? (Иголка и наклонная плоскость образуют угол в 30°)



Задача 3. (20 баллов). Конструктор аэростата предположил, что подъемная сила, действующая на его летательный аппарат, зависит от множества факторов, например, изменения плотности атмосферы, уменьшения количества топлива в баках и многого другого. Обратившись к знакомому физику за помощью, он получил формулу для вычисления подъемной силы:

$$F = 2mg(1 - \alpha y),$$

где m – масса аппарата, α – некоторый положительный коэффициент, y – высота над уровнем земли. Пренебрегая сопротивлением воздуха, вычислите приращение потенциальной энергии на пути подъема (начальную скорость считать равной нулю).

Задача 4. (20 баллов). Имеется два калориметра, сосуды которых могут быть заполнены одинаковым максимальным (по объему) количеством воды. В обоих калориметрах вода поддерживается при температуре t_1 и занимает $1/n$ (одну n -ю) часть объема сосудов калориметра ($n > 1$). Оба калориметра дозаполнили полностью водой, взятой при температуре t_2 . Известно, что теплоемкость первого калориметра равна нулю, а теплоемкость второго калориметра в η раз больше теплоемкости максимального количества воды, помещающейся в сосуд калориметра. Найти разность показаний δt идеальных термометров, опущенных в калориметры, после дозаполнения калориметров водой. Теплообмена калориметров с окружающим пространством нет.

Задача 5. (20 баллов). Маленький шарик массы m подвешен на длинной тонкой нерастяжимой нити. При движении шарика сила сопротивления воздуха пропорциональна его скорости: $F = -bV$, где b – постоянный коэффициент. Нить с шариком отклоняют от положения равновесия на некоторый неизвестный угол α и отпускают без начальной скорости. Найти угол α , если скорость шарика оказалась максимальной при отклонении нити от положения равновесия на угол β . Период колебаний T . Колебания малые, затухание слабое.