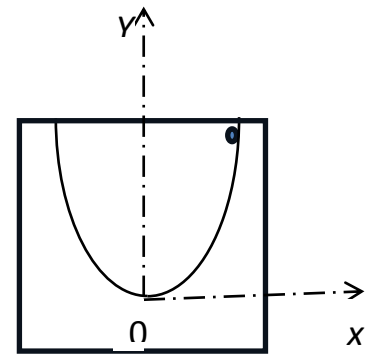


**Межрегиональная олимпиада школьников на базе ведомственных
образовательных организаций (2024 г.)
Физика. 11 класс**

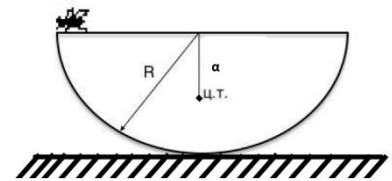
Вариант 1

Задача 1. (20 баллов). Автомобиль УАЗ-452 «Буханка» при эвакуации раненого бойца с поля боя разогнался по заснеженной дороге, буксуя всеми четырьмя колесами, до скорости $V = 36$ км/ч, при этом проехал путь $S = 63$ м. Далее автомобиль ехал с постоянной скоростью под непрерывным обстрелом противника, в результате которого были повреждены тормоза задних колес. Найти тормозной путь S_T «Буханки» при торможении юзом (с полностью заблокированными передними колесами). Колесная база (расстояние между осями) УАЗ-452 – 2,3 м, центр масс расположен на равном удалении от осей на высоте $h = 1$ м, коэффициент трения колес с поверхностью заснеженной дороги $\mu = 0,08$.

Задача 2. (20 баллов). На внутреннюю поверхность массивной чаши глубиной H кладут маленький шарик массы m и отпускают его. За какое время шарик достигнет дна чаши, если поверхность гладкая и имеет параболическую форму $y = ax^2$, где a – некоторая постоянная? Ускорение свободного падения g .



Задача 3. (20 баллов). Пчёлка Майя, после долгого перелёта, села на край полусферы радиуса R и массы M , которая покоится на горизонтальной плоскости. Масса пчёлки m . Определить высоту, на которую опустится край полусферы? Считать полусферу тонкостенной. Центр тяжести полусферы расположен на расстоянии $a=R/2$ от ее центра.



Задача 4. (20 баллов). Металлическое кольцо массой m , сопротивлением R и площадью S , движущееся горизонтально, попадает в область линейно растущего магнитного поля, перпендикулярного плоскости кольца. Индукция магнитного поля увеличивается от нуля до B на расстоянии l . Как изменится скорость кольца Δv , если оно не вращается? Считать размер кольца много меньшим l , а Δv много меньшим начальной скорости.

Задача 5. (20 баллов). Беспилотный летательный аппарат, воздушный винт которого приводится во вращение поршневым двигателем, перемещается прямолинейно на постоянной высоте с постоянной по модулю скоростью V_1 . Для совершения горизонтального поворота на угол φ был включен реактивный двигатель, струя продуктов горения топлива которого имела постоянную относительно аппарата скорость V_2 , направленную все время перпендикулярно к V_1 . Какую работу A совершил реактивный двигатель за время поворота? В момент начала поворота полная масса аппарата равна m_0 . Расходом топлива поршневого двигателя пренебречь. Коэффициент полезного действия реактивного двигателя считать равным 1.

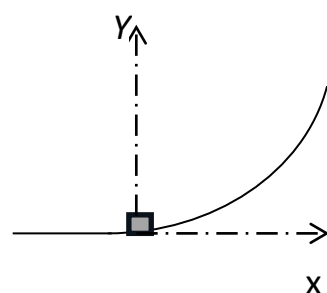
**Межрегиональная олимпиада школьников на базе ведомственных
образовательных организаций (2024 г.)**

Физика. 11 класс

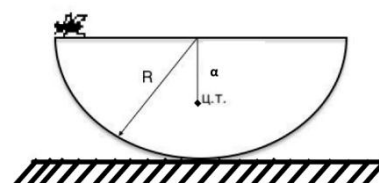
Вариант 2

Задача 1. (20 баллов). Автомобиль УАЗ-452 «Буханка» при эвакуации раненого бойца с поля боя разогнался по заснеженной дороге, буксуя всеми четырьмя колесами, до скорости $V = 36$ км/ч, при этом проехал путь $S = 63$ м. Далее автомобиль ехал с постоянной скоростью под непрерывным обстрелом противника, в результате которого были повреждены тормоза передних колес. Найти тормозной путь S_T «Буханки» при торможении юзом (с полностью заблокированными задними колесами). Колесная база (расстояние между осями) УАЗ-452 – 2,3 м, центр масс расположен на равном удалении от осей на высоте $h = 1$ м, коэффициент трения колес с поверхностью заснеженной дороги $\mu = 0,08$.

Задача 2. (20 баллов). Маленькая гладкая шайба находится у подножия ледяной горки. Шайбе сообщают горизонтальную скорость v в сторону горки по кратчайшей траектории к вершине. Через какое время шайба окажется на высоте равной четверти максимальной высоты подъема? Начальная скорость такова, что шайба вершины горки не достигает. Форма поверхности горки такая, что высота, на которой оказывается шайба в любой момент y , связана с расстоянием от основания горки x соотношением $y = Cx^2$ где C – некоторая постоянная. Ускорение свободного падения g .



Задача 3. (20 баллов). Пчёлка Майя, после долгого перелёта, села на край полусферы радиуса R и массы M , которая покоится на горизонтальной плоскости. Масса пчёлки m . Определить высоту, на которую опустится край полусферы? Считать полусферу тонкостенной. Центр тяжести полусферы расположен на расстоянии $a=R/3$ от ее центра.



Задача 4. (20 баллов). Металлическое кольцо массой m и площадью S , движущееся горизонтально, попадает в область линейно растущего магнитного поля, перпендикулярного плоскости кольца. Индукция магнитного поля увеличивается от нуля до B на расстоянии l . Найти сопротивление кольца R если оно не вращается, а изменение линейной скорости равно Δv . Считать размер кольца много меньшим l , а Δv много меньшим начальной скорости.

Задача 5. (20 баллов). Беспилотный летательный аппарат, воздушный винт которого приводится во вращение поршневым двигателем, перемещается прямолинейно на постоянной высоте с постоянной по модулю скоростью V_1 . Для совершения горизонтального поворота на угол φ включили реактивный двигатель, струя продуктов горения топлива которого имеет постоянную относительно аппарата скорость V_2 , направленную все время перпендикулярно к V_1 . На какую величину W уменьшилась механическая энергия летательного аппарата за время поворота? В момент начала поворота полная масса аппарата равна m_0 . Расходом топлива поршневого двигателя пренебречь.