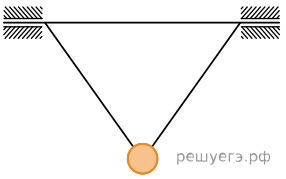
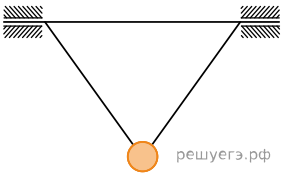
1. Равносторонний треугольник, состоящий из трех жестких легких стержней, может вращаться без трения вокруг горизонтальной оси, совпадающей с одной из его сторон. В точке пересечения двух других его сторон к треугольнику прикреплен массивный грузик (см. рисунок). Как и во сколько раз изменится период малых колебаний грузика около его положения равновесия, если ось вращения наклонить под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту?



Какие законы Вы используете для описания движения маятника? Обоснуйте их применение.

2. Равносторонний треугольник, состоящий из трех жестких легких стержней, может вращаться без трения вокруг горизонтальной оси, совпадающей с одной из его сторон. В точке пересечения двух других его сторон к треугольнику прикреплен массивный грузик (см. рис.). Как и во сколько раз изменится период малых колебаний грузика около его положения равновесия, если ось вращения наклонить под углом $\alpha = 45^\circ$ к горизонту?



Какие законы Вы используете для описания движения маятника? Обоснуйте их применение.

3. Школьник летом на даче жил недалеко от военного аэродрома, на который постоянно садились военно-транспортные самолеты, которые летели всегда по одной и той же траектории («глиссаде»), проекция которой на землю являлась прямой линией, отстоящей на расстояние $L = 800$ м от дачи школьника. Он вооружился секундомером и точным угломерным инструментом, провел многократные измерения некоторых времен и углов и усреднил их для однотипных марок самолетов. Оказалось, что когда самолет находился на минимальном расстоянии от школьника, угол между горизонталью и направлением на самолет составлял а $\alpha \approx 37^\circ$, а звук его двигателей был слышен в месте нахождения школьника спустя время $t \approx 3$ с. За это время самолет успевал удалиться от точки максимального сближения со школьником на угловое расстояние $\varphi \approx 14^\circ$. Исходя из этих данных, школьник определил скорость υ самолета. Чему она оказалась равна?

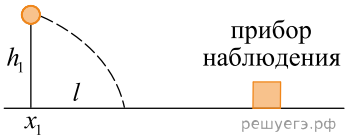
Какие законы Вы использовали для описания движения? Обоснуйте их применение к данному случаю.

4. Прибор наблюдения обнаружил летящий снаряд и зафиксировал его горизонтальную координату x_1 и высоту $h_1 = 1655$ м над Землей (см. рисунок). Через 3 с снаряд упал на Землю и взорвался на расстоянии $l = 1700$ м от места его обнаружения. Чему равнялась начальная скорость υ_0 снаряда при вылете из пушки, если считать, что сопротивление воздуха пренебрежимо мало? Пушка и место взрыва находятся на одной горизонтали.

Какие законы Вы использовали для описания движения снаряда? Обоснуйте их применение к данному случаю.

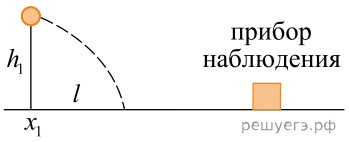
5. Прибор наблюдения обнаружил летящий снаряд и зафиксировал его горизонтальную координату x_1 и высоту $h_1 = 1655$ м над Землей (см. рисунок). Через 3 с снаряд упал на Землю и взорвался на расстоянии $l = 1700$ м от места его обнаружения. Чему равнялось время полета снаряда от пушки до места взрыва, если считать, что сопротивление воздуха пренебрежимо мало? Пушка и место взрыва находятся на одной горизонтали.

Какие законы Вы использовали для описания движения снаряда? Обоснуйте их применение к данному случаю.



6. Прибор наблюдения обнаружил летящий снаряд и зафиксировал его горизонтальную координату x_1 и высоту $h_1 = 1655$ м над Землей (см. рисунок). Через 3 с снаряд упал на Землю и взорвался на расстоянии $l = 1700$ м от места его обнаружения. Известно, что снаряды данного типа вылетают из ствола пушки со скоростью 800 м/с. Какова была максимальная высота H траектории снаряда, если считать, что сопротивление воздуха пренебрежимо мало? Пушка и место взрыва находятся на одной горизонтали.

Какие законы Вы использовали для описания движения снаряда? Обоснуйте их применение к данному случаю.



7. Два маленьких тела бросают вертикально вверх из одной точки через промежуток времени $\Delta t = 3$ с со скоростями $V_1 = 20$ м/с и $V_2 = 10$ м/с. На какой высоте H тела столкнутся? Сопротивлением воздуха можно пренебречь.

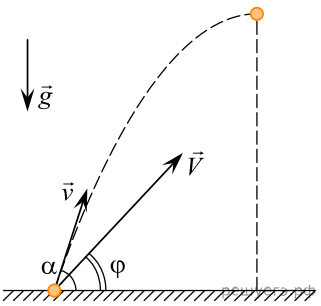
Какие законы Вы использовали для описания движения? Обоснуйте их применение к данному случаю.

8. В длинном и широком спортивном зале с высотой потолка $H = 10$ м баскетболист бросает мяч товарищу по команде с начальной скоростью $V = 20$ м/с. Какова может быть максимальная дальность его передачи по горизонтали? Сопротивлением воздуха и размерами мяча можно пренебречь, бросок делается и принимается руками на уровне $h = 2$ м от горизонтального пола.

Какие законы Вы использовали для описания движения мяча? Обоснуйте их применение к данному случаю.

9. С горизонтальной плоскости вначале бросают маленький мячик под углом $\alpha = 60°$к горизонту со скоростью υ = 20 м/с. В момент, когда мячик достигает наивысшего положения на своей траектории, стреляют пулей из ружья со скоростью V = 120 м/с в направлении мячика, причем пуля вылетает из той же точки, из которой был брошен мячик (см. рис.). Под каким углом φ к горизонту надо стрелять, чтобы пуля из ружья попала в мячик? Трением мячика и пули о воздух можно пренебречь. Указание: для численного решения уравнений используйте микрокалькулятор.

Какие законы Вы использовали для описания движения тел? Обоснуйте их применение к данному случаю.



10. С поверхности большого горизонтального поля взлетает изначально покоившаяся игрушечная ракета массой m. Постоянная сила тяги, создаваемая двигателем ракеты, равна по модулю $F = 4mg$ и направлена под углом $\alpha = 30°$ к горизонту. Через $t = 5$ с после старта ракеты ее двигатель выключается. Найдите модуль скорости ракеты в момент непосредственно перед ее падением на поверхность поля. Сопротивлением воздуха и изменением массы ракеты в течение времени работы двигателя пренебречь. **Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.**