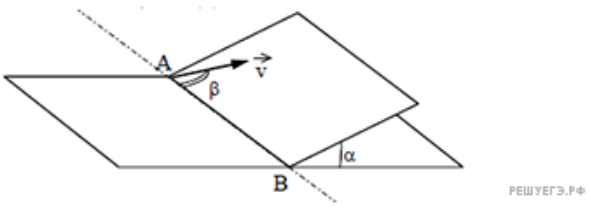
1. Тело, свободно падающее с некоторой высоты, первый участок пути проходит за время $\tau = 1$ с, а такой же последний — за время $\frac{1}{2}\tau$. Найдите полное время падения тела t, если его начальная скорость равна нулю.

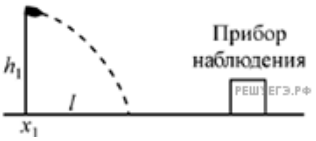
2. Тело, свободно падающее с некоторой высоты из состояния покоя, за время $\tau = 1$ с после начала движения проходит путь в $n = 5$ раз меньший, чем за такой же промежуток времени в конце движения. Найдите полное время движения.

3. Маленький шарик падает сверху на наклонную плоскость и упруго отражается от нее. Угол наклона плоскости к горизонту равен 30°. На какое расстояние по горизонтали перемещается шарик между первым и вторым ударами о плоскость? Скорость шарика непосредственно перед первым ударом направлена вертикально вниз и равна 1 м/с.

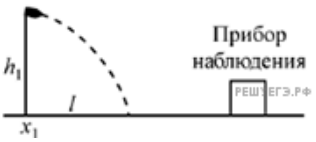
4. Наклонная плоскость пересекается с горизонтальной плоскостью по прямой AB. Угол между плоскостями $\alpha = 30^\circ$. Маленькая шайба начинает движение вверх по наклонной плоскости из точки A с начальной скоростью $\upsilon_0 = 2$ м/с под углом $\beta = 60^\circ$ к прямой AB. В ходе движения шайба съезжает на прямую AB в точке B. Пренебрегая трением между шайбой и наклонной плоскостью, найдите расстояние AB.



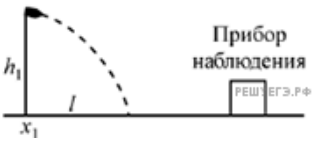
5. Прибор наблюдения обнаружил летящий снаряд и зафиксировал его горизонтальную координату x_1 и высоту $h_1 = 1655$ м над Землей (см. рисунок). Через 3 с снаряд упал на Землю и взорвался на расстоянии $l = 1700$ м от места его обнаружения. Известно, что снаряды данного типа вылетают из ствола пушки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



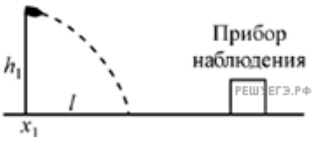
6. Прибор наблюдения обнаружил летящий снаряд и зафиксировал его горизонтальную координату x_1 и высоту $h_1 = 1655$ м над Землей (см. рисунок). Через 3 с снаряд упал на Землю и взорвался на расстоянии $l = 1700$ м от места его обнаружения. Чему равнялась начальная скорость υ_0 снаряда при вылете из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



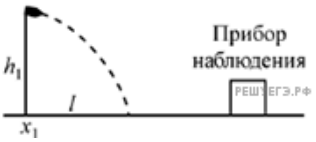
7. Прибор наблюдения обнаружил летящий снаряд и зафиксировал его горизонтальную координату x_1 и высоту $h_1 = 1655$ м над Землей (см. рисунок). Через 3 с снаряд упал на Землю и взорвался на расстоянии $l = 1700$ м от места его обнаружения. Чему равнялось время полета снаряда от пушки до места взрыва,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



8. 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.

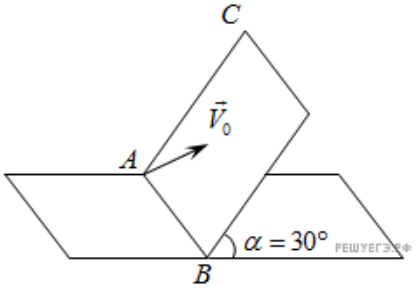


9. Прибор наблюдения обнаружил летящий снаряд и зафиксировал его горизонтальную координату x_1 и высоту $h_1 = 1655$ м над Землей (см. рисунок). Через 3 с снаряд упал на Землю и взорвался на расстоянии $l = 1700$ м от места его обнаружения. Известно, что снаряды данного типа вылетают из ствола пушки 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.

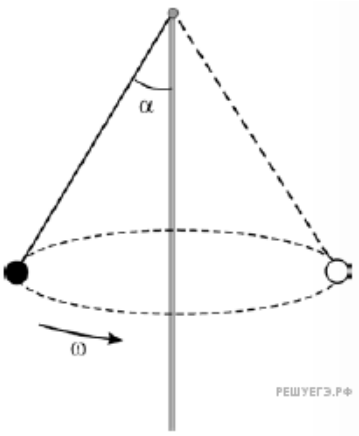


10. Два маленьких тела бросают вертикально вверх из одной точки через промежуток времени $\Delta t = 3$ с со скоростями $V_1 = 20$ м/с и $V_2 = 10$ м/с. На какой высоте H тела столкнутся? Сопротивлением воздуха можно пренебречь.

11. По гладкой наклонной плоскости пускают шайбу. Максимальное удаление шайбы от линии пересечения наклонной плоскости и горизонтали 68 см. Угол плоскости с горизонталью $\alpha = 30°$. Угол между начальной скоростью и линией AB $\beta = 60°$. Найдите начальную скорость шайбы.

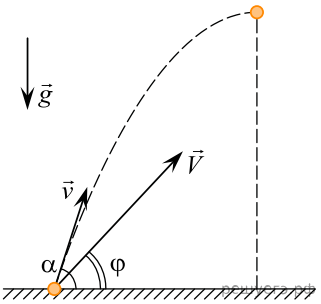


12. К концу вертикального стержня привязана легкая нерастяжимая нить с маленьким грузиком на конце. Грузик раскрутили на нити так, что она отклонилась от вертикали на угол $\alpha = 30°$ (см. рис.). Как и во сколько раз надо изменить угловую скорость ω вращения грузика вокруг стержня для того, чтобы этот угол стал равным $\beta = 60°$?



13. 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.

14. С горизонтальной плоскости вначале бросают маленький мячик под углом $\alpha = 60°$ к горизонту со скоростью $\upsilon = 20$ 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.



15. Пружинное ружье наклонено под углом $\alpha = 30°$ к горизонту. Энергия сжатой пружины равна 0,41 Дж. При выстреле шарик массой $m = 50$ г проходит по стволу ружья расстояние b, вылетает и падает на расстоянии $L = 1$ м от дула ружья в точку M, находящуюся с ним на одной высоте. (см. рис.). Найдите расстояние b. Трением в стволе и сопротивлением воздуха пренебречь.

16. Человек ростом h, стоя на Земле, бросает из-за головы камень и хочет перебросить его через забор высотой H, находящийся на расстоянии L от человека. Найдите угол, под которым нужно бросить камень, чтобы он перелетел через забор, коснувшись его в верхней точке своей траектории.