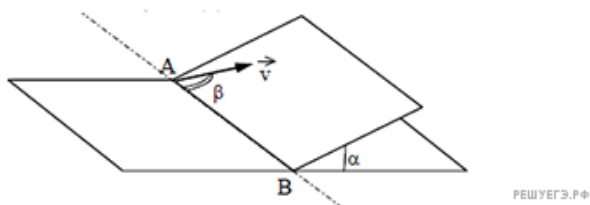


1. Тело, свободно падающее с некоторой высоты, первый участок пути проходит за время  $\tau = 1$  с, а такой же последний — за время  $\frac{1}{2}\tau$ . Найдите полное время падения тела  $t$ , если его начальная скорость равна нулю.

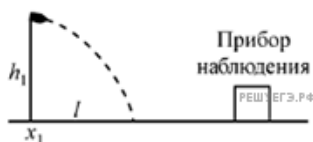
2. Тело, свободно падающее с некоторой высоты из состояния покоя, за время  $\tau = 1$  с после начала движения проходит путь в  $n = 5$  раз меньший, чем за такой же промежуток времени в конце движения. Найдите полное время движения.

3. Маленький шарик падает сверху на наклонную плоскость и упруго отражается от нее. Угол наклона плоскости к горизонту равен  $30^\circ$ . 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.

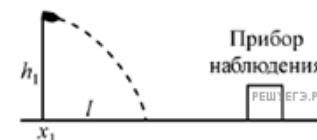
4. Наклонная плоскость пересекается с горизонтальной плоскостью по прямой  $AB$ . Угол между плоскостями  $\alpha = 30^\circ$ . Маленькая шайба начинает движение вверх по наклонной плоскости из точки  $A$  с начальной скоростью  $v_0 = 2$  м/с под углом  $\beta = 60^\circ$  к прямой  $AB$ . В ходе движения шайба съезжает на прямую  $AB$  в точке  $B$ . Пренебрегая трением между шайбой и наклонной плоскостью, найдите расстояние  $AB$ .



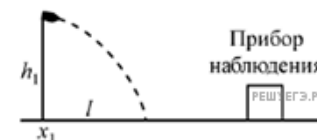
5. Прибор наблюдения обнаружил летящий снаряд и зафиксировал его горизонтальную координату  $x_1$  и высоту  $h_1 = 1655$  м над Землей (см. рисунок). Через  $3$  с снаряд упал на Землю и взорвался на расстоянии  $l = 1700$  м от места его обнаружения. Известно, что снаряды данного типа вылетают из ствола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



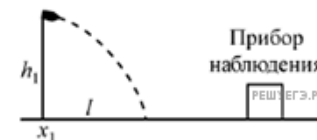
6. Прибор наблюдения обнаружил летящий снаряд и зафиксировал его горизонтальную координату  $x_1$  и высоту  $h_1 = 1655$  м над Землей (см. рисунок). Через  $3$  с снаряд упал на Землю и взорвался на расстоянии  $l = 1700$  м от места его обнаружения. Чему равнялась начальная скорость  $v_0$  снаряда при вылете из пушки, если считать, что сопротивление воздуха пренебрежимо мало? Пушка и место взрыва находятся на одной горизонтали.



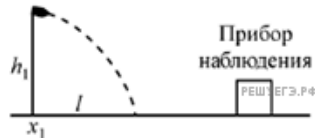
7. Прибор наблюдения обнаружил летящий снаряд и зафиксировал его горизонтальную координату  $x_1$  и высоту  $h_1 = 1655$  м над Землей (см. рисунок). Через  $3$  с снаряд упал на Землю и взорвался на расстоянии  $l = 1700$  м от места его обнаружения. Чему равнялось время полета снаряда от пушки до 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  $v_0$  снаряда при вылете из пушки, если считать, что сопротивление воздуха пренебрежимо мало? Пушка и место взрыва находятся на одной горизонтали.

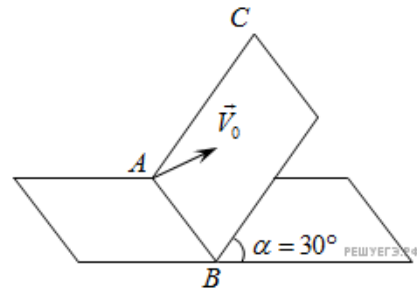


9. Прибор наблюдения обнаружил летящий снаряд и зафиксировал его горизонтальную координату  $x_1$  и высоту  $h_1 = 1655$  м над Землей (см. рисунок). Через 3 с снаряд упал на Землю и взорвался на расстоянии  $l = 1700$  м от места его обнаружения. Известно, что снаряды данного типа вылетают из ствола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

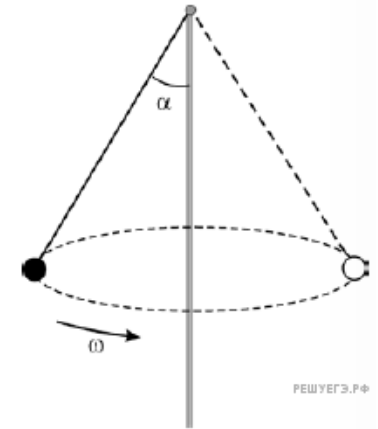


10. Два маленьких тела бросают вертикально вверх из одной точки через промежуток времени  $\Delta t = 3$  с со скоростями  $V_1 = 20$  м/с и  $V_2 = 10$  м/с. На какой высоте  $H$  тела столкнутся? Сопротивлением воздуха можно пренебречь.

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

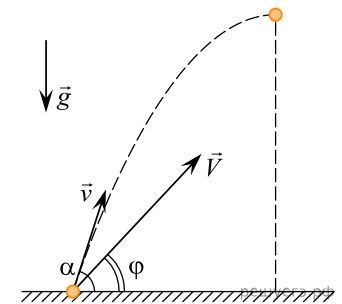


12. К концу вертикального стержня привязана легкая нерастяжимая нить с маленьким грузиком на конце. Грузик раскрутили на нити так, что она отклонилась от вертикали на угол  $\alpha = 30^\circ$  (см. рис.). Как и во сколько раз надо изменить угловую скорость  $\omega$  вращения грузика вокруг стержня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



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  $\alpha = 60^\circ$  к горизонту со скоростью  $v = 20$  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  $\varphi$  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  $\alpha = 30^\circ$  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.