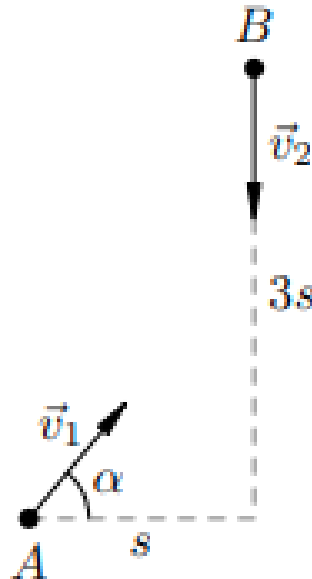


Задача 1

Два автомобиля движутся со скоростями $V = 36$ км/ч и $u = 48$ км/ч по двум взаимно перпендикулярным прямолинейным дорогам. На какое наименьшее расстояние они сблизятся, если в некоторый момент они находились на одинаковых расстояниях $L = 600$ м от перекрёстка?

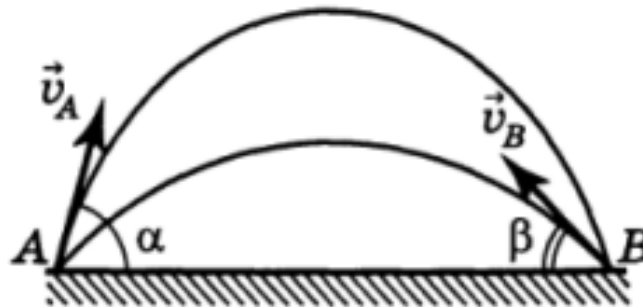
Задача 2

(«Физтех», 2009) Снежки А и В, отстоящие друг от друга по горизонтали на s и по вертикали на $3s$, бросают одновременно со скоростями $v_1 = 5$ м/с под углом α ($\cos \alpha = 4/5$) к горизонту вверх и v_2 вертикально вниз (см. рисунок). Через некоторое время снежки столкнулись. Найти v_2



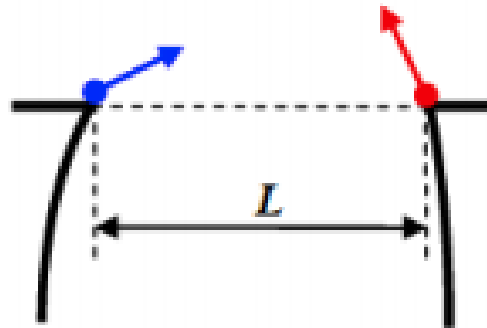
Задача 3

Из точек A и B , находящихся на одной горизонтальной прямой, одновременно бросили два камня с одинаковыми по модулю скоростями $v_0 = 20$ м/с. Один из них полетел по навесной траектории, а другой — по настильной, и каждый упал в точку старта другого камня. Известно, что угол бросания α камня из точки A составляет 75° (см. рисунок). Через какое время после бросания расстояние между камнями станет минимальным? Чему равно это расстояние? Укажите на рисунке положения камней в этот момент



Задача 4

(«Покори Воробьёвы горы!», 2017, 10–11) С двух сторон оврага шириной $L = 20$ м одновременно брошены два небольших камня. Начальные скорости камней одинаковы и направлены перпендикулярно друг другу, точки бросания находятся на одной горизонтали. Оказалось, что скорости камней вновь оказались перпендикулярны друг другу точно в тот момент времени, когда расстояние между ними было минимально. Найти величину начальной скорости камней. Ускорение свободного падения $g \approx 10$ м/с², сопротивлением воздуха пренебречь

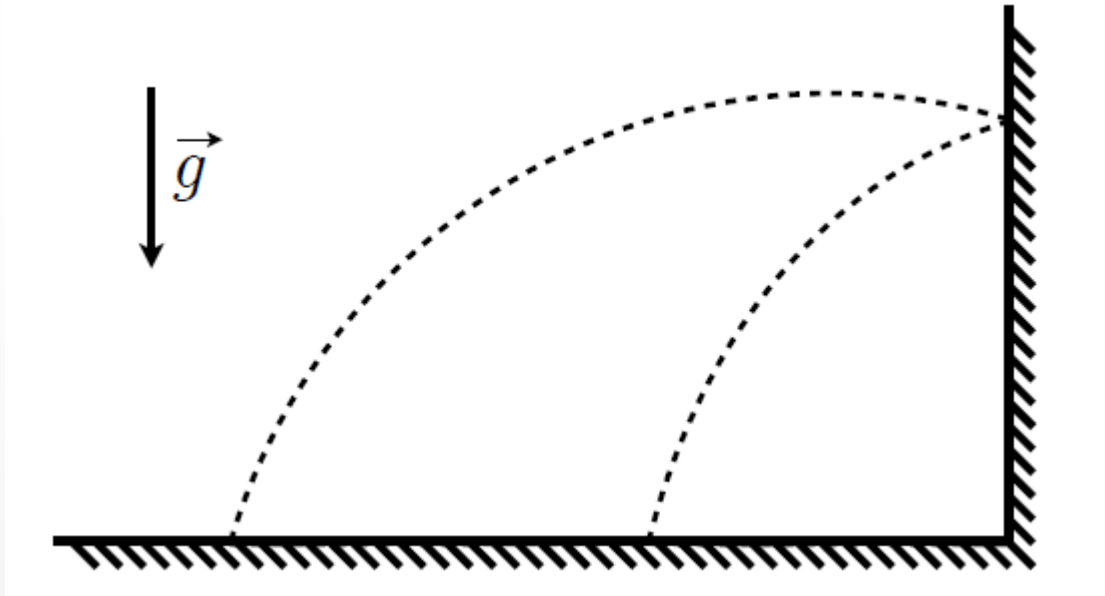


Задача 5

(Всеросс., 2014, финал, 10) Игрушечная катапульта может стрелять сразу двумя шариками, выпуская их с одинаковыми по модулю начальными скоростями v_0 , но направленными под разными углами к горизонту. Угол, под которым запускается один из шариков, можно менять как угодно. Конструкция катапульти такова, что после выстрела с горизонтальной плоскости оба шарика попадают в одну и ту же точку этой плоскости. После большого числа испытаний выяснилось, что максимальное из возможных расстояний между шариками в то время, пока они оба находились в воздухе, достигало $L = 19$ м. Определите начальную скорость v_0 шариков. Примите $g = 10$ м/с².

Задача 6

Камень бросили с горизонтальной площадки под углом к горизонту в направлении вертикальной стены. Камень упруго ударился о стену и упал на площадку. Известно, что время полёта от момента бросания до удара составило t_1 , а время полёта от удара до падения — t_2 . Определите, на какой высоте камень ударился о стену. Стена перпендикулярна плоскости, в которой движется камень. Влиянием воздуха можно пренебречь

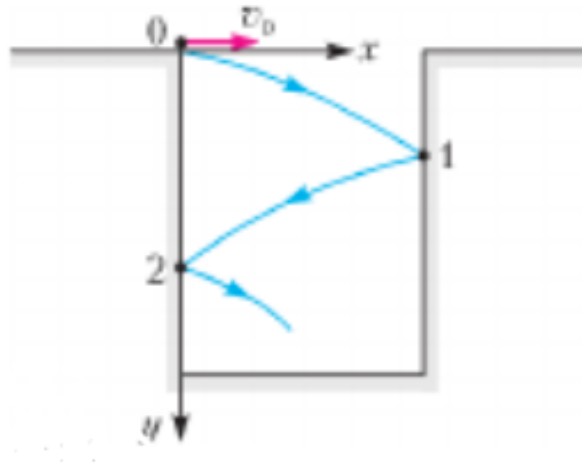


Задача 7

(«Курчатов», 2015, 11) Волейболист Вася хочет кинуть мяч в вертикальную стену с таким расчётом, чтобы мяч вернулся к нему в руки. Вася знает, что при ударе мяч отражается от стены «зеркально» (угол падения равен углу отражения), но при этом мяч теряет половину величины своей скорости. Василий умеет запускать мяч в любом направлении со скоростью не большей, чем u_0 . Найдите максимальное расстояние от места бросания до стены, при котором он сможет осуществить задуманное. Ускорение свободного падения g . Вася не движется по спортзалу, место бросания мяча совпадает с местом, в котором Вася его ловит.

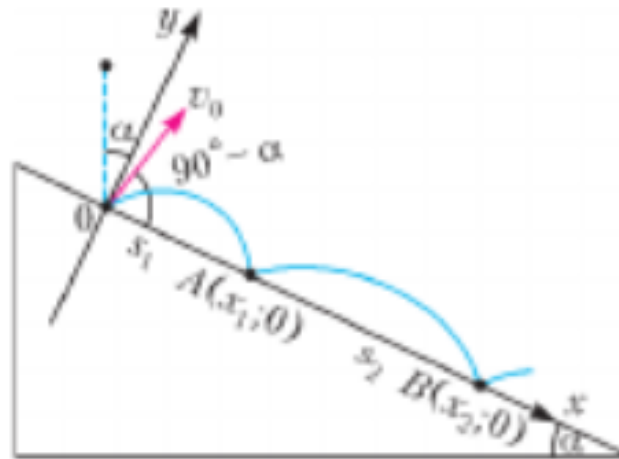
Задача 8

(МГТУ имени Н.Э.Баумана). Небольшое тело скользит со скоростью $V_0 = 10$ м/с по горизонтальной плоскости, приближаясь к щели (рис. 2). Щель образована двумя отвесными параллельными стенками, находящимися на расстоянии $d = 0,05$ м друг от друга. Глубина щели $H = 1$ м. Определите, сколько раз ударится тело о стенки, прежде чем упадет на дно. Удары о стенки абсолютно упругие. $g = 10$ м/с²



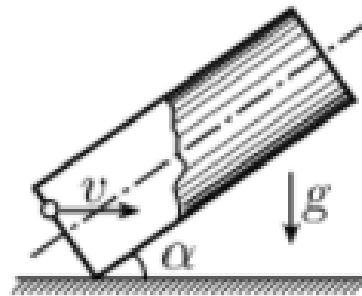
Задача 9

Небольшой шарик свободно падает на наклонную плоскость и абсолютно упруго отражается от нее. Найдите отношение расстояний между точками последовательных ударов шарика о плоскость.



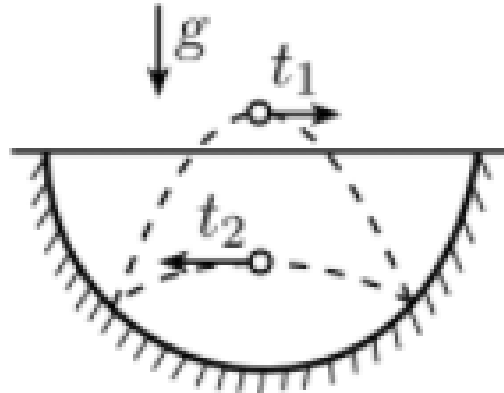
Задача 10

- . В трубу длины l , наклонённую под углом α к горизонту, влетает шарик с горизонтальной скоростью v . Через какое время шарик покинет трубу, если удары шарика о стенки упругие.



Задача 11

* В сферической лунке прыгает шарик, упруго ударяясь о её стенки в двух точках, расположенных на одной горизонтали. Промежуток времени между ударами при движении шарика слева направо всегда равен t_1 , а при движении справа налево — t_2 . Определите радиус лунки.



Задача 12

(Всеросс., 2013, РЭ, 9) На ровном гладком полу установлены два шеста высоты H с небольшими кольцами наверху. Расстояние между кольцами d (см. рисунок), а их плоскости перпендикулярны линии, соединяющей вершины шестов. По полу может перемещаться маленький робот, функция которого — запускать небольшие мячики с фиксированной скоростью v_0 под углом $\alpha = 45^\circ$ к горизонту. Скорость v_0 подобрана так, что $v_0^2 > 4gH$. При каком минимальном $d > 0$ робот может выполнить бросок так, чтобы мячик пролетел сквозь оба кольца? Удар мяча о пол считайте абсолютно упругим. Отдельно рассмотрите случай $gH \ll v_0^2$.

