**КИНЕМАТИКА**

***Геометрический подход к баллистическим задачам***

1. С поверхности земли под углом α к горизонту выстрелила пушка. Через время τ она поразила наземную цель. Определите дальность полёта снаряда. Пушка и её цель неподвижны и расположены на одном горизонтальном уровне. Сопротивлением воздуха пренебречь. Размеры пушки, её снаряда и цели не учитывать.
2. Мячик бросили со скоростью V0 под углом к горизонту. В полёте он находился время τ. Чему равна дальность полёта мячика, если точки бросания и приземления находятся на одном горизонтальном уровне? Сопротивлением воздуха пренебречь.
3. С поверхности земли под углом к горизонту бросают камень со скоростью V0. Какова максимальная дальность полёта камня, если точки броска и приземления находятся на одном горизонтальном уровне? Сопротивлением воздуха пренебречь.
4. С обрыва под углом а к горизонту бросили камушек со скоростью V0 = 6 м/с. Сколько времени камушек находился в полёте, если его конечная скорость составила V = 8 м/с и была направлена под углом α=90° к горизонту? Сопротивлением воздуха пренебречь.
5. С обрыва под углом а = 30° к горизонту бросили камушек со скоростью V0 = 10 м/с. Сколько времени камушек находился полёте, если его конечная скорость была направлена под углом 60° к горизонту? Сопротивление воздуха не учитывать.
6. Камень бросили со скоростью Vo под углом α к горизонту. Чему равна дальность его полёта, если он летел до падения время τ? Сопротивление воздуха не учитывать.
7. С крутого берега реки со скоростью Vo бросили камень под углом α к горизонту. С какой скоростью он упал в воду, если время полёта составило τ? Сопротивлением воздуха пренебречь.
8. Камушек бросили со скоростью Vo под углом α к горизонту. Через какое время угол между вектором скорости и горизонтом составит угол β (β < α)? Сопротивлением воздуха пренебречь.
9. Начальная скорость тела, брошенного под углом к горизонту, равна Vo = 10 м/с, а спустя время τ= 0,8 с скорость камня стала равна V = 6 м/с. На какую максимальную высоту над начальным уровнем поднимется камень? Сопротивление воздуха не учитывать.
10. Со скалы, возвышающейся над морем на высоту h = 15 м, бросили камень со скоростью Vo =10 м/с. Найти время полёта камня, если известно, что непосредственно перед падением в воду его скорость была направлена под углом α = 120° к направлению бросания. Сопротивлением воздуха не учитывать.
11. Камень бросают с высоты h = 4 м вверх под углом α = 45° к горизонту так, что к поверхности земли оно подлетает под углом β= 60°. Какое расстояние по горизонтали пролетит тело? Сопротивлением воздуха пренебречь.
12. С поверхности земли под углом к горизонту бросают камень. Через время τ он падает на поверхность холма, причём со скоростью, перпендикулярной начальной. Чему равно расстояние между точками броска и приземления? Сопротивлением воздуха пренебречь.
13. Из точки А под разными углами к горизонту одновременно бросили два камня с одинаковыми по величине начальными скоростями. Они приземлились в точке В, причём время полёта первого из них составило t1, а второго - t2 (t2 > t1). Точки А и В находятся на одном горизонтальном уровне. Пренебрегая сопротивлением воздуха, ответьте на вопросы: 1) Чему равна величина Vo начальной скорости камней? 2) Найдите расстояние АВ (горизонтальную дальность полёта); 3) Под каким углом к горизонту бросили каждый из камней?
14. Из одной точки, расположенной достаточно высоко над поверхностью земли, одновременно вылетают две частицы с горизонтальными противоположно направленными скоростями V1 и V2. Через какое время τ угол между направлениями скоростей этих частиц станет равным 90°? На каком расстоянии друг от друга они при этом будут находиться? Сопротивлением воздуха пренебречь.
15. Над горизонтальной поверхностью земли на несколько осколков разорвался снаряд. Они разлетелись во все стороны с одинаковыми по величине начальными скоростями. Осколок, полетевший вертикально вниз, достиг земли за время t1. Осколок, полетевший вертикально вверх, упал на землю через время t2. Пренебрегая сопротивлением воздуха, ответьте на вопросы: 1) Чему равна величина начальной скорости осколков? 2) На какой высоте над поверхностью земли разорвался снаряд? 3) Какой максимальной высоты над поверхностью земли достиг осколок, полетевший вертикально вверх? 4) Сколько времени падали осколки, полетевшие горизонтально? 5) Какое расстояние по горизонтали они преодолели?

***Ответы***:

1. 
2. 
3. 
4. 
5. 
6. 
7. 
8. 
9. 
10. 
11. 
12. 
13. ; ; 
14. 
15. 