Равноускоренное прямолинейное движение

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  | img030 |
|  |  |

Движение под углом к горизонту

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | C:\Users\Наталья\Desktop\КИМЫ 2013\Дальний Восток\1 вариант\7.png | |
|  | |  | | --- | | 1317_С2 |   Прибор наблюдения обнаружил летящий снаряд и зафиксировал его горизонтальную координату *х*1 и высоту *h*1 = 1655 м над Землёй (см. рисунок). Через 3 с снаряд упал на Землю и взорвался на расстоянии *l* = 1700 м от места его обнаружения. Чему равнялось время полёта снаряда от пушки до места взрыва, если считать, что сопротивление воздуха пренебрежимо малό? Пушка и место взрыва находятся на одной горизонтали. | |
|  | **Возможное решение** | |
| |  | | --- | | 1317_C2_крит |   При отсутствии сопротивления воздуха траектория снаряда — парабола, и в точке падения на Землю снаряд должен иметь ту же по модулю скорость , составляющую с горизонталью тот же угол α, что и в точке вылета. Поэтому если из точки взрыва выпустить воображаемый снаряд обратно со скоростью , направленной под углом α к горизонту, то он полетит по той же траектории и упадёт на пушку (см. рисунок).  Проведём горизонтальную ось *Oх* с началом в точке взрыва, направленную к пушке. На этой оси координата точки, где снаряд был обнаружен,  м, а по вертикальной оси её координата *h* = *h*1. Время полёта до этой точки *t*1 = 3 c. Согласно формулам кинематики имеем:  (1)  (2)  Из уравнения (1) находим: . Подставив это выражение в уравнение (2), получаем: .  Отсюда: ; α = 45о. Время τ полёта снаряда находим из уравнения . При *t* = τ*h* = 0. Следовательно, ,  с.  Ответ: τ ≈ 113 с | |
|  | |
|  |  | |
|  | |
|  | С высоты *Н =* 20 м свободно падает стальной шарик. Через *t =* 1 с после начала падения он сталкивается с неподвижной плитой, плоскость которой наклонена под углом 30° к горизонту. На какую высоту *h* над поверхностью Земли поднимется шарик после удара? Удар шарика о плиту считать абсолютно упругим. Со­противление воздуха мало. | |
|  | Маленький шарик падает сверху на наклонную плоскость и упруго отражается от неё. 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. | |
| **Образец возможного решения (рисунок не обязателен)** | |
| Уравнения движения шарика имеют вид: , .  В момент второго соударения шарика с плоскостью *x = S*,  *y =* 0, ⇒    Совместное решение (1) и (2) приводит к  и .  Из рисунка видно, что  ≈ 0,173 м.  Ответ: *L* ≈ 0,173 м. | |
| **Критерии оценки выполнения задания** | **Баллы** |
| Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:  1) правильно записаны формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом (в данном решении — *формулы кинематики равноускоренного прямолинейного движения*);  2) проведены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ (с указанием единиц измерения). При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями). | 3 |
|  |  | |
|  | Наклонная плоскость пересекается с горизонтальной плоскостью по прямой AB. Угол между плоскостями α = 30°. Маленькая шайба начинает движение вверх по наклонной плоскости из точки A с начальной скоростью v0 = 2 м/с под углом β = 60° к прямой AB. В ходе движения шайба съезжает на прямую AB в точке B. Пренебрегая трением между шайбой и наклонной плоскостью, найдите расстояние AB.    **Образец возможного решения**  Выбор системы координат: ось *x* направлена по прямой АВ, ось *y* – вверх по наклонной плоскости перпендикулярно линии АВ (см. рис.).  Проекции вектора ускорения свободного падения **g**:  g*x* = 0, g*y* = – g sin  Кинематика движения по наклонной плоскости эквивалентна кинематике движения тела, брошенного под углом  к горизонту, в поле тяжести с ускорением g sin.  Выписывание уравнений движения вдоль осей *x* и *y* (в известных уравнениях для тела, брошенного под углом  к горизонту, делается замена g  g sin):    Ответ на вопрос задачи находится из этих уравнений при наложении дополнительных условий.  Условие *y* = 0 позволяет найти расстояние АВ, исключая время t из выписанных уравнений для *x* и *y*: . | |
| **Критерии оценки выполнения задания** | **Баллы** |
| Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:  — верно записаны формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом (в данном решении — *формулы кинематики для равноускоренного движения, тригонометрические соотношения для проекций величин*);  — проведены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение "по частям" (с промежуточными вычислениями). | 3 |

Движение по окружности

|  |
| --- |
|  |

Относительность движения

|  |
| --- |
|  |
|  |