# Равномерное прямолинейное движение.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Термин** | **Определение** | **Пояснение** |
| ***Прямолинейное равномерное движение(РПД)*** | Движение, при котором тело за любые равные промежутки времени проходит одинаковые перемещения. Траектория движения – прямая. | Это возможно если  V=const , то есть скорость это постоянная величина для РПД. |
| ***Скорость РПД*** | Векторная величина, равная отношению перемещения тела ко времени, за которое это перемещение произошло.  = ; vx = = проекция на ось Ох;  vy = = проекция на ось Оy;  vz = = проекция на ось Оz.  |V|= | Скорость показывает, какое перемещение произошло за единицу времени. Направление скорости совпадает с направлением перемещения. |
| ***Единица измерения скорости*** | В СИ - метр в секунду. V = [м/с].  Скорость материальной точки равна 1 м/с, если за 1 с равномерного движения она совершает перемещение 1 м. | Перевод км/ч в м/с:  108 км/ч =108**\**1000/3600***= 30 м/с  Перевод м/с в км/ч:  5 м/с = 5 ***\* 3600/1000*** = 18 км/ч |
| ***График зависимости скорости РПД от времени*** | v  v1x  I  t  o  v2x  II      X  V1x  v2x< 0 | Первое тело (I) движется в направлении оси Ох, поэтому график скорости расположен выше оси Ох, и проекция скорости на ось Ох положительна, то есть больше нуля V1x  .  Второе тело (II) движется противоположно оси Ох, поэтому значение скорости отрицательное. График - ниже оси Ох, а проекция скорости на ось Ох отрицательна v2x< 0. Так как скорость с течением времени не меняется - график скорости параллелен оси Ох. |
| ***Перемещение при РПД*** | Зная скорость, можно найти перемещение за любой промежуток времени t .  В проекциях на оси Ох: **rx= vxt;** на ось Оу : **rу= vуt;** на ось Оz : **rz= vzt.**  rx  I  0 t  II  График зависимости проекции перемещения от времени t. | vx  vx      0 t t  S=rx= vxt  Площадь прямоугольника, образованного осями Оv, Оt , графиком скорости vx(t) и перпендикуляром, опущенным на ось Оt, численно равна перемещению тела за время t. |
| ***Решение основной задачи механики для РПД*** | Найдём зависимость координаты материальной точки от времени x=x (t): x = x0 + rx = x0 + vxt;  **x = x0 + vx t -***уравнение РПД* | Аналогично для координат z и у. |
| ***График РПД*** | х x III I (I): x1=x0+ V1xt  x1  (II): x2=x0- v2xt  х0 х0 IV  (III) : x3=v3t; x03=0  t  0 t1 t 0 II (IV): x4=x0 ; v4=0 | x = x0 + vxt – линейная функция, её график – прямая. Достаточно знать координаты двух точек, чтобы построить график. Чаще берут t=0,тогда x=x0, второе значение берут произвольно и вычисляют значение х1=x0=+vxt1. |

# Примеры решения задач на равномерное прямолинейное движение.

Задача 1.

Один автомобиль, двигаясь со скоростью 72 км/ч, проехал за 10 с такой же путь, какой преодолел другой автомобиль за 15 с. Чему равна скорость второго автомобиля?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Дано:  V1=72 км/ч =20 м/с  t1=10 c  t2=15 c  l1 =l2 | Решение:  l1 = V1 t1  v2 =l2/ t2 , так как l1 =l2  v2 = (V1 t1)/ t2 | Вычисления:  V2 = (20 м/с∙10 c) / 15 c = 13.3 м/с  Ответ : V2 = 13.3 м/с |
| V2 - ? |

Задача 2.

Третью часть пути велосипедист проехал со скоростью 36 км/ч, а остальные 500 м – за 10 с . Какой путь проехал велосипедист и какое время на это затратил?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Дано:  V1=36 км/ч =10 м/с  t2=10 c  S1 = S/3  S2 = 500 м | Решение:  S=S1 +S2 = S/3 + S2  S2 = S - S/3 = 2/3 S  S=S2∙3/2 =1.5 S2  t1 = S1/ V1 = S/ 3v1  t = t1 + t2  t = (S/ 3v1 ) + t2 | Вычисления:  S=1.5∙500 м = 750 м  t = (750м / ( 3 ∙ 10 м/с ) ) + 10 с = 35 с  Ответ : S = 750 м , t = 35 с . |
| t= ?  S = ? |

Задача 3.

Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 54 км/ч , входит в туннель длиной 300 м. За какое время поезд пройдёт туннель, если длина поезда 150 м?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Дано:  l1 = 150 м  l2 = 300 м  v=54 км/ч = 15 м/с | Решение:  Время отсчитываем в момент вхождения поезда в туннель, а заканчиваем отсчёт в момент, когда поезд полностью покинет его.  S = l1 + l2  t= S/ v = | Вычисления:  S = 150 м + 300 м = 450 м  t= = 30 с.  Ответ: S = 450 м, t= 30 с. |
| t= ? | Рисунок S  туннель    пппппппппппоездпо  l2 l1 | |

Задача 4.

На станции метро угол наклона эскалатора к горизонту равен 30º, скорость его движения равна 0,5 м/с, а время подъёма пассажиров – 3 мин. Найдите длину эскалатора и глубину закладки туннеля метро.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Дано:  α = 30º  v= 0,7 м/с  t= 2 мин = 120 с | Решение:  Изобразим на рисунке эскалатор длиной l на глубине h. Нижнюю точку эскалатора будем считать за тело отсчёта и свяжем с ней систему координат хОу.  Вектор скорости эскалатора направлен под углом α к горизонту. Спроектируем его на ось Оу : vy = v sin α.  Глубина туннеля h = vy t = vtsin α.  Длина эскалатора l= v t. | Рисунок  y    h  vy α l  α  0 x |
| l - ?  h - ? | Вычисления:  h = 0.7 м/с ∙120 с ∙ 0,5 = 42 м  l = 0.7 м/с ∙ 120 м = 84 м.  Ответ: h = 42 м , l = 84 м. |

# Тренировочные задачи на равномерное прямолинейное движение.

1. Скорость распространения света 300000км/с, среднее расстояние до Солнца от Земли 150 млн км. За какое время свет достигает Земли? Каково расстояние от Земли до ближайшей после Солнца звезды – Проксима Центавра, если свет идёт от неё 4,26 года?
2. Колона грузовиков длиной 200 м движется по мосту равномерно со скоростью 36 км/ч. За какое время колона проедет мост длиной 400 м?
3. Поезд длиной 150 м проехал туннель за 2 мин. Найти длину поезда, если длина туннеля 200 м.
4. По данным уравнения *x=5 + 1.5t*  построить графики *x(t)* и  *v(t).*
5. Две машины движутся по дороге с постоянными скоростями 10 и 15 м/с. Начальное расстояние между машинами равно 1 км. Постройте графики движения и определите по ним время до их встречи, когда вторая машина догонит первую.
6. По данным графиков на рисунке найти начальные координаты тел, проекции скоростей их движения. Написать уравнения движения *x=x(t) .*

*X,M \_*

4 \_

\_ **I**

2 \_

* **II**

I I I I I I I I I t, c

0 2 4 6 8

-2

**III**

-4

6. Поезд двигался 1 час со скоростью 60 км/ч, потом 10 мин стоял, затем двигался ещё 3 часа со скоростью 80 км/ч. Какой путь он прошёл? Постройте графики зависимости пройденного пути от времени и скорости от времени.

7. Две материальные точки движутся вдоль оси Ох согласно уравнениям *x1(t) =8t, x2(t) =10 – 2t.* Встретятся ли эти точки? Если да, то где и когда? Все величины заданы в СИ.

8. Уравнения движения материальной точки имеют вид: *x=3t, y=10 – 4t.* Найдите модуль скорости и угол, который составляет вектор скорости с осью Ох через t=2 с после начала движения. Все величины заданы в СИ.

9. Тело, двигаясь прямолинейно и равномерно на плоскости, переместилось из точки А(0;2) в точку В(4;-1) за время t=5c. Определите модуль скорости тела.