ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ
КИНЕМАТИКА

Материальная точка. Проекции векторов

1. В каких случаях тело можно принять за материальную точку?
А.вычисляют давление автомобиля на грунт;
Б.определяют высоту поднятия ракеты;
В.рассчитывают работу, совершенную при поднятии груза известной массы на заданную высоту;
Г.определяют объем стального шарика, пользуясь мензуркой;
Д.определяют дальность полета снаряда.

2.В каких случаях можно принять за материальную точку железнодорожный состав длиной 1 км при расчете пути
А. пройденного за несколько секунд;
Б.пройденного из Москвы до Владивостока.

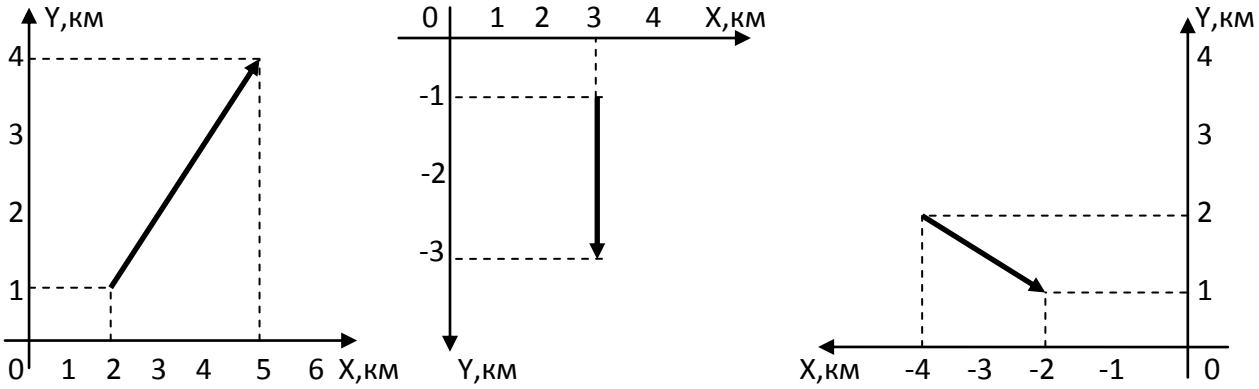
3.Мяч упал с высоты 3 м, отскочил от пола и был пойман на высоте 1 м. Найти путь и перемещение мяча.

4.Тело переместилось из точки с координатами x_1=0, y_1=2м в точку с координатами x_2=4м, y_2=-1м. Сделать чертеж, найти перемещение и его проекции на оси координат.

5.Катер прошел по озеру в направлении на северо-восток 2 км, а затем в северном направлении еще 1 км. Найти геометрическим построением модуль и направление перемещения.

6.Туристы прошли сначала 400 м на северо-запад, затем 500 м на восток и еще 300 м на север. Найти геометрическим построением модуль и направление перемещения туристов.

7.На рисунках показаны перемещения трех материальных точек: s_1, s_2, s_3. Найдите:
А.координаты начального положения каждой точки;
Б.координаты конечного положения каждой точки;
В.проекции перемещения каждой точки на координатную ось OX;
Г. проекции перемещения каждой точки на координатную ось OY;
Д.модуль перемещения каждой точки.



8.Автомобиль находился в точке пространства с координатами x_1=10 км, y_1=20 км в момент времени t_1=10 с. К моменту времени t_2=30 с он переместился в точку с координатами x_2=40 км, y_2=-30 км. Каково время движения автомобиля ? Чему равна проекция перемещения автомобиля на ось X? на ось Y? Чему равен модуль перемещения?

Прямолинейное равномерное движение

9.По прямолинейной автодороге движутся равномерно: автобус- вправо со скоростью 20 м/с, легковой автомобиль – влево со скоростью 15 м/с и мотоциклист –влево со скоростью 10 м/с.; координаты этих тел в момент начала наблюдения равны соответственно 500 м, 200 м и -300 м.

Написать уравнения движения этих тел.

Сделать пояснительный рисунок и найти:

А) координату автобуса через 5 с;

Б) координату легкового автомобиля и пройденный путь через 10 с;

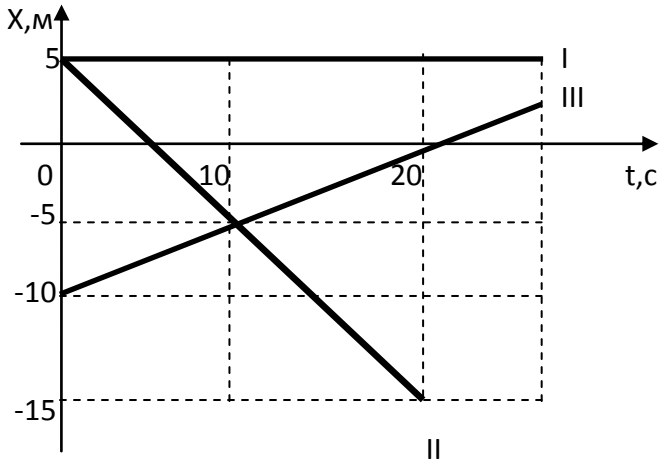
В) через сколько времени координата мотоциклиста будет равна – 600м;

Г) в какой момент времени автобус проезжал место с координатой равной нулю;

Д) где был легковой автомобиль за 20 с до начала наблюдения.

10.Движение грузового автомобиля описывается уравнением x_1=-270+12t, а движение пешехода – уравнением x_2=-1,5t. Сделать пояснительный рисунок. С какими скоростями и в каком направлении они двигались? Когда и где они встретились?

11.По заданным графикам найти начальные координаты тел и проекции скорости их движения. Написать уравнения движения тел x=x(t). Из графиков и уравнений движения найти время и место встречи тел, движения которых описываются графиками II и III.



12.Движения двух велосипедистов заданы уравнениями: x_1=5t, x_2=150-10t. Построить графики зависимости x(t). Найти время и место встречи.

13. Автомобиль движется прямолинейно и равномерно со скоростью 54 км/ч. Впереди него в том же направлении прямолинейно и равномерно движется мотороллер со скоростью 36 км/ч. В начальный момент времени t_0 = 0 расстояние между ними 18 км. За какое время автомобиль догонит мотороллер? Задачу решите аналитически и графически.

14.Расстояние между пунктами А и В равно 300 км. Одновременно из обоих пунктов навстречу друг другу выезжают две автомашины. Машина из пункта А движется со скоростью 80 км/ч, а машина из пункта В – со скоростью 60 км/ч. Определите место и время встречи машин. Задачу решите аналитически и графически.

Относительность движения

15.Лодка движется с некоторой скоростью под углом к берегу. Определите, на какое расстояние ежесекундно лодка удаляется от берега в перпендикулярном к нему направлении и на сколько, за то же время она перемещается в направлении вдоль берега. Решите задачу графически, если известно, что лодка движется со скоростью 3 м/с под углом 60° к берегу.

16.Ствол орудия установлен под углом 60° к горизонту. Скорость снаряда при вылете из дула 800 м/с. Найдите горизонтальную составляющую этой скорости. Определите, какое расстояние пройдет снаряд в горизонтальном направлении в течение 5 с. Сопротивление воздуха в расчет не принимать.

17.На лодке плывут поперек реки шириной 48 м, причем, пока переплывают реку, течение сносит лодку вниз по течению на 36 м. Определите путь сложного движения лодки графически.

18.Подъемный кран передвигается по горизонтали на 6 м. В то же время переносимый груз опускается на 4 м. Определите путь сложного движения груза графически.

19.Моторная лодка, скорость которой в спокойной воде 8 км/ч, направлена поперек течения реки. Скорость течения 6 км/ч. Определите графически скорость сложного движения лодки.

20.В спокойном воздухе парашютист, приземляясь, имеет скорость 5 м/с. Какова будет скорость приземления, если дует ветер, относящий парашютиста в горизонтальном направлении со скоростью 4 м/с? Решите задачу графически.

21.Самолет летит на север со скоростью 60 м/с. Дует западный ветер со скоростью 10 м/с. Определите графически результирующую скорость самолета.

Неравномерное движение. Средняя скорость

22.Автомобиль проехал первую половину пути со скоростью υ_1 = 10 м/с, а вторую половину пути со скоростью υ_2 = 15 м/с. Найти среднюю скорость на всем пути.(**12 м/с**)

23. Одну треть времени тело двигалось со скоростью 10м/с , а оставшуюся часть времени, со скоростью 20м/с. Найти среднюю скорость на всем пути? (**16,7 м/с)**

Доп.Велосипедист проехал первую половину пути со скоростью 12км/ч, а вторую половину пути - со скоростью υ_2 . Какова эта скорость, если известно, что средняя скорость его движения на всем пути равна 8 км/ч ? (**6 км/ч**)

Доп.На первой половине пути автобус двигался со скоростью в 8 раз большей, чем на второй. Средняя скорость автобуса на всем 16 км/ч. Определите скорость автобуса на каждом участке пути. (**72км/ч; 9км/ч)**

Доп.Автомобиль движется по автомагистрали со скоростью 120 км/ч. Преодолев 2/5 всего пути, автомобиль съехал на шоссе, где ему пришлось снизить скорость до 80 км/ч. Проехав с такой скоростью половину всего пути, автомобиль въехал в населённый пункт и уменьшил скорость до 60 км/ч. С такой скоростью он добрался до конечной точки маршрута. 1.Определите среднюю скорость автомобиля на первых 4/5 пути. 2.Чему равна средняя скорость автомобиля на всём пути? Ответ дайте в км/ч, округлив до целого числа. (**96км/ч; 89км/ч**)

Прямолинейное равноускоренное движение

24.Поезд в течение 10с увеличил скорость с 36 до 54 км/ч. В течение следующих 0,3 мин он двигался равномерно. Определить перемещение и среднюю скорость поезда. Построить график скорости. (**14,1 м/с**).

25.Тело, двигаясь из состояния покоя, достигло скорости 50 м/с, пройдя путь 50 м. Определить время, за которое тело прошло этот путь. **(2 с)**

26.Какой путь пройдет катер, если он будет двигаться 5 с с постоянной скоростью 10 м/с, а затем 5 с с постоянным ускорением 0,5 м/с^2? **(106,25 м)**

27.Трамвай двигался со скоростью 12 м/с и был заторможен в течение 1 мин. Найти длину тормозного пути, считая движение трамвая равнозамедленным. **(360 м)**

28.С какой скоростью v_0 двигался поезд до начала торможения, если он прошел тормозной путь за t = 30 с с ускорением a = 0,5 м/с^2. Вычислите модуль перемещения тела при торможении. **(15 м/с; 225 м)**

29.Уравнение движения тела имеет вид $x = 4 + 1{,}5t + t^2$ (в СИ). Какое это движение? Напишите уравнение скорости. Чему равна скорость тела через 6 с?

30.Самолет для взлета должен иметь скорость 100 м/с. Определить время разбега и ускорение, если длина разбега 600 м. **(12 с; 8,4 м/с^2)**

31.Теплоход, двигаясь равноускоренно из состояния покоя с ускорением 0,1 м/с^2, достигает скорости 18 км/ч. За какое время эта скорость достигнута? Какой путь за это время пройден? **(50 с; 125 м)**

32.Путь 1 км мотоциклист, двигаясь из состояния покоя, проходит с ускорением 0,8 м/с^2. За какое время этот путь пройден? Какова скорость в конце этого пути? **(50 с; 40 м/с)**

33.Прыгая с вышки, пловец погрузился в воду на глубину 2 м за 0,4 с. С каким ускорением двигался пловец в воде? **(25 м/с^2)**

34.Уклон длиной 100 м лыжник прошел за 20 с, двигаясь с ускорением 0,3 м/с^2**.** Какова скорость лыжника в начале и в конце уклона? **(2 м/с; 8 м/с)**

35.Имея начальную скорость 36 км, ч, троллейбус за первые 10 с прошел 120 м. С каким ускорением двигался троллейбус и какова его скорость в конце пути? **(0,4 м/с^2; 14 м/с)**

36.Сани начинают двигаться вниз по горе с ускорением 0,8 м/с^2. Длина горы 40 м. Скатившись с горы, санки продолжают двигаться равнозамедленно и останавливаются через 8с. Определить ускорение санок и путь, пройденный во время равнозамедленного движения. **(1 м/с^2; 32 м)**

37.С каким ускорением движется тело, если за шестую секунду оно прошло путь, равный 11 м? Начальная скорость равна нулю. **(2 м/с^2)**

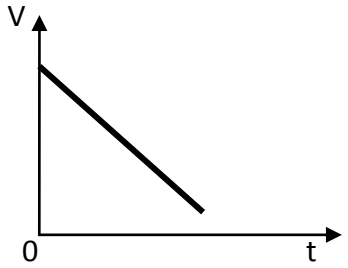
38.Автомобиль, пройдя от остановки равноускоренно некоторый путь, достиг скорости 25 м/с. Какова была его скорость в средней точке этого пути? **(18 м/с)**

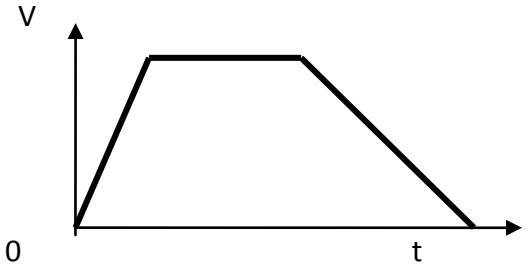
39.Тело, двигаясь из состояния покоя с ускорением 5 м/^{2}**,** достигло скорости 30 м/с, а затем, двигаясь равнозамедленно, остановилось через 10 с. Определить путь, пройденный телом за все время движения. **(240 м)**

40.По одному направлению из одной точки одновременно начали двигаться два тела: одно равномерно со скоростью 980 см/с, а другое — равноускоренно без начальной скорости с ускорением 9,8 см/^{2}**.** Через какое время второе тело догонит первое? **(200 с)**

41.Реактивный самолет летит со скоростью v_0 = 720 км/ч. С некоторого момента времени самолет движется с ускорением в течение 10 секунд и в последнюю секунду проходит путь 295 м. Определить ускорение и конечную скорость самолета. **(10 м/с^2; 300 м/с).**

42.Опишите движения, графики скоростей которых даны на рисунках.





43.Материальная точка движется по закону $x = 0{,}5t^2$. Какое это движение? Каково ускорение точки? Постройте график зависимости от времени:

а)координаты точки,

б)скорости точки,

в)ускорения.

44.Постройте графики скорости равнозамедленного движения для случаев:

1) V_0= 10 м/с, a=-1,5 м/с^2; 2) V_0= 10 м/с, a=-2 м/с^2.

Масштаб в обоих случаях одинаков: 0,5 см — 1 м/с; 0,5 см — 1 сек.

Сравните между собой полученные графики.

45.Изобразите пройденный путь за время *t* на графике скорости равнозамедленного движения. Принять v_0= 10 м/с, a=2м/с^2.

46.Движения двух автомобилей по шоссе заданы уравнениями $x_1=2t+0,2t^2$ и $x_2=80-4t$. Описать картину движения; найти:

а) время и место встречи автомобилей;

б) расстояние между ними через 5 с от начала отсчёта времени;

в) координату первого автомобиля в тот момент времени, когда второй находился в начале отсчета.

47.Движения двух мотоциклистов заданы уравнениями $x_1=15+t^2$ и $x_2=8t$. Описать движение каждого мотоциклиста; найти время и место их встречи.

48.Автомобиль тронулся с места и двигается равноускоренно. За какую секунду от начала движения путь, пройденный автомобилем, втрое больше пути, пройденного им в предыдущую секунду?

49.Найдите путь, пройденный телом за восьмую секунду движения, если оно начинает двигаться равноускоренно без начальной скорости и за пятую секунду проходит путь 27 м.(**45м**)

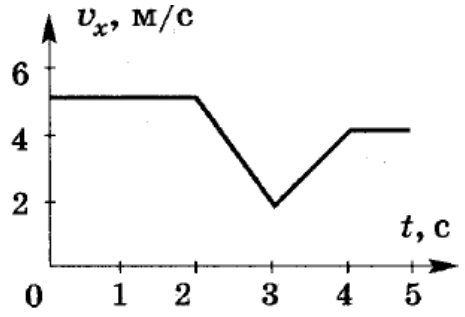
50.Провожающие стоят у начала головного вагона поезда. Поезд трогается и движется равноускоренно. За 3 с весь головной вагон проходит мимо провожающих. За какое время пройдет мимо провожающих весь поезд, состоящий из 9 вагонов? (**9с**)

51.Поезд остановился через 20 с после начала торможения, пройдя за это время 120 м. Определите первоначальную скорость поезда и ускорение поезда. (**12м/с; 0,6м/с^2**)

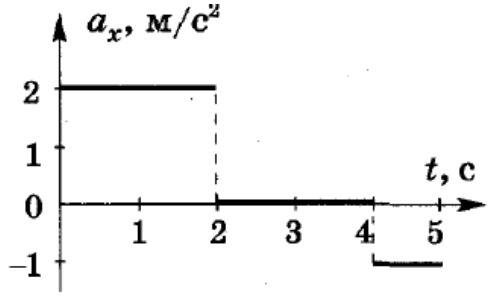
52.Поезд, идущий со скоростью 18 м/с, начал тормозить и через 15 с остановился. Считая движение поезда при торможении равнозамедленным, определите путь, пройденный поездом за эти 15 с.(**135м**)

Графики равноускоренного движения

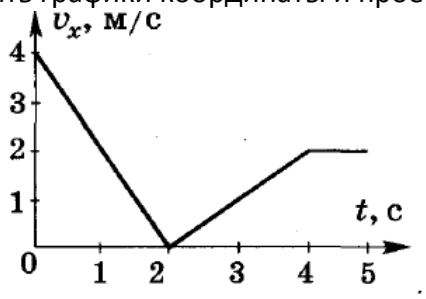
1.По графику на рис. построить графики координаты и проекции ускорения тела.($x_0=0$)



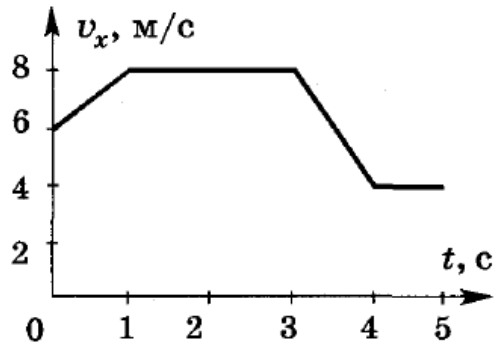
2.По графику на рис. построить графики координаты и проекции скорости тела.($x_0=0$; $v_0=0$)



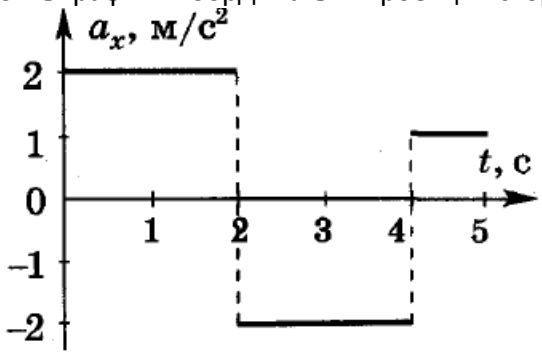
3.По графику на рис. построить графики координаты и проекции ускорения тела.($x_0=0$)



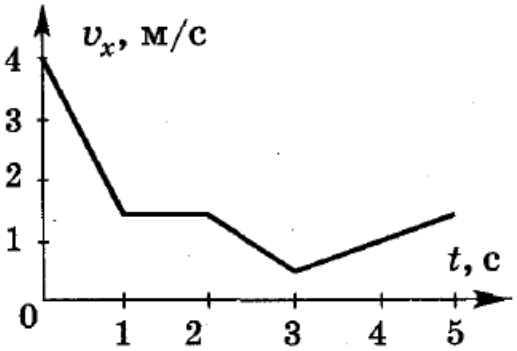
4.По графику на рис. построить графики координаты и проекции скорости тела.($x_0=0$)



5.По графику на рис. построить графики координаты и проекции скорости тела.($x_0=0$; $v_0=0$)



6.По графику на рис. построить графики координаты и проекции ускорения тела.($x_0=0$)



Относительность движения

53.Скорость ветра равна 30 м/с, а скорость автомобиля достигает 150 км/ч. Может ли автомобиль двигаться так, чтобы быть в покое относительно воздуха?

54.Скорость велосипедиста 36 км/ч, а скорость ветра 4 м/с. Какова скорость ветра в системе отсчета, связанной с велосипедистом при встречном ветре; и при попутном ветре?

55.Эскалатор метро движется со скоростью 0,75 м/с. Найти время, за которое пассажир переместится на 20 м относительно земли, если он сам идет в направлении движения эскалатора со скоростью 0,25 м/с в системе отсчета, связанной с эскалатором. ***(20с)***

56.Эскалатор метро поднимает неподвижно стоящего на нем пассажира в течение 1 мин. По неподвижному эскалатору пассажир поднимается за 3 мин. Сколько времени будет подниматься идущий вверх пассажир по движущемуся эскалатору? ***(45с).***

57.Катер, переправляясь через реку, движется перпендикулярно течению реки со скоростью 4 м/с в системе отсчета, связанной с водой. На сколько метров будет снесен катер течением, если ширина реки 800 м, а скорость течения 1 м/с? ***(200м)***

58.Проходя мимо пункта А вниз по реке, катер поравнялся с плотом. Обогнав его, катер поплыл дальше, в пункт **В,** которого достиг через 45 мин. Повернув обратно, катер опять встретил плот, на этот раз на расстоянии 9 км от пункта **В.** Определите скорость течения реки относительно берега и скорость катера относительно воды, если расстояние между пунктами А и **В** равно 15 км***.(4 км/ч и 16 км/ч)***

59.Две моторки равномерно движутся навстречу друг другу — одна вниз, другая вверх по течению реки. При этом расстояние между ними сокращается на 30 м за каждые 10 с. Если бы обе эти моторки с прежними скоростями двигались по течению реки, то расстояние между ними увеличивалось бы на 10 м за каждые 10 с. Чему равна скорость течения реки относительно берега?

60.Караван верблюдов растянулся в длину на 2 км и движется по пустыне со скоростью $\mathbf{v_1}$ = 9 км/ч. Проводник, едущий во главе каравана, послал всадника на лошади в хвост каравана с вестью. Всадник поскакал со скоростью $\mathbf{v_2}$ **=** 27 км/ч и, на ходу передав весть, возвратился обратно. Спустя какое время он вернулся? ***(10 мин)***

61.Два истребителя летят параллельно навстречу друг другу. Скорость первого — 750 м/ч, второго — 650 км/ч. На борту одного самолета находится пулемет, который стреляет со скоростью 3200 выстрелов в минуту по другому истребителю перпендикулярно курсу. На каком расстоянии друг от друга будут пулевые отверстия в борту обстреливаемого самолета?

62.По дороге со скоростью 15 м/с двигался фургон шириной 2**,**4 м. Перпендикулярно движению фургона летела пуля и попала в фургон, насквозь пробив его. Смещение отверстий в стенках фургона относительно друг друга равно 0,06 м. Какова скорость движения пули? ***(600м/с)***

63.С какой скоростью относительно трактора движется любое звено его гусеницы, если скорость трактора 15 км/ч?

64.Трактор движется со скоростью 25 км/ч. С какой скоростью относительно земли движется:

а)нижняя часть гусеницы трактора;

б)верхняя часть гусеницы трактора;

в)часть гусеницы, которая в данный момент перпендикулярна земле?

65.Вертолет летит на север со скоростью 20 м/с. С какой скоростью и под каким углом к меридиану будет лететь вертолет, если подует западный ветер со скоростью 10 м/с? **(22,4м/с; 26,6^0**)

66.Скорость моторки относительно воды равна 5 м/с, скорость течения реки относительно земли равна 1 м/с, ширина реки 600 м. Моторка, пересекая реку, движется перпендикулярно течению. Какова скорость моторки относительно земли? За какое время она переплывет реку? На сколько метров моторка будет снесена течением? (**5,1 м/с; 120с; 120м**)

67.На окнах неподвижного автомобиля дождь оставляет полосы, наклоненные под углом 60° к вертикали. При движении автомобиля со скоростью 10 м/с полосы от дождя вертикальны. Какова скорость капель дождя в безветренную погоду? ***(5,7 м/с)***