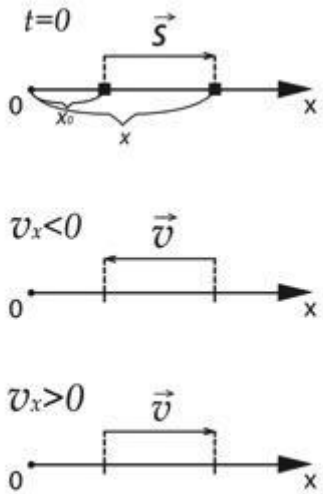
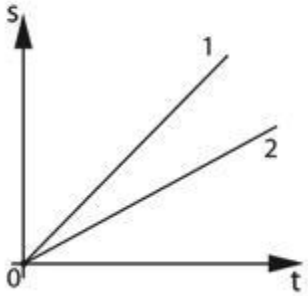
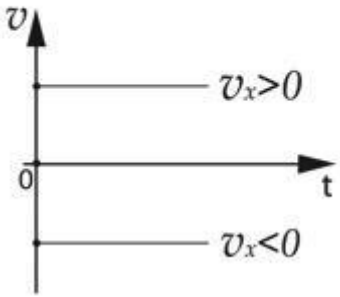
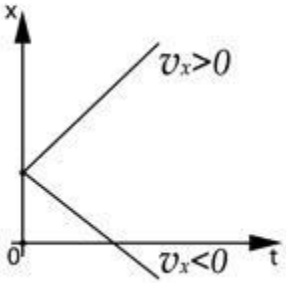
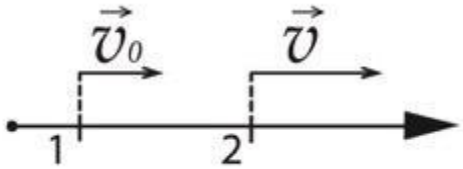
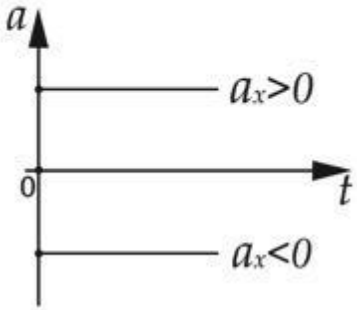
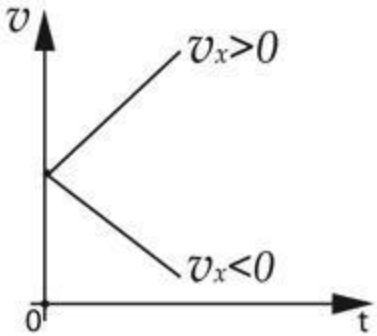
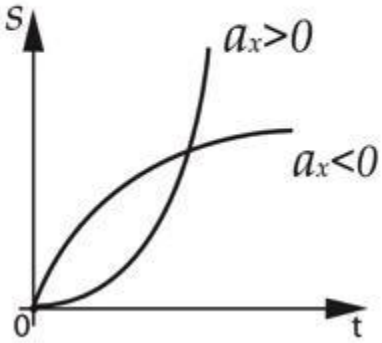
КИНЕМАТИКА

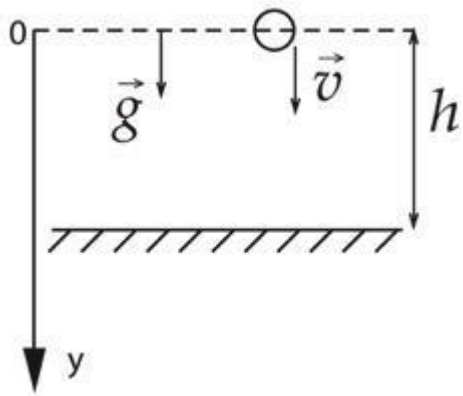
Подготовка к ОГЭ 9 класс

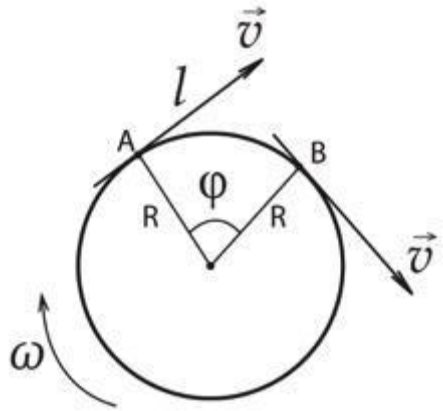
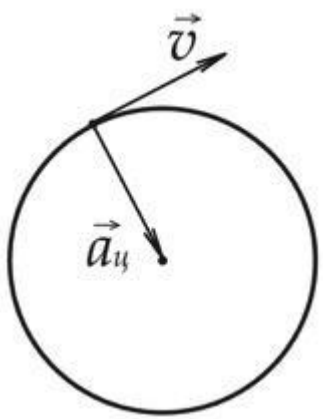
Систематизация знаний по теме «Кинематика»

Явление	Графическая модель	Законы, формулы, графики, понятия
Относительность движения		<u>Механическое движение</u> – это изменение положения тела в пространстве относительно других тел с течением времени. <u>Система отсчета</u> – это тело отсчета, связанная с ним система координат и прибор для измерения времени.

Явление	Графическая модель	Законы, формулы, графики, понятия
Равномерное движение		$\vec{s} = \vec{\upsilon} \cdot t$ $x = x_0 + \upsilon_x t$ $\upsilon_x = const$ график пути  график скорости  график координаты 

Явление	Графическая модель	Законы, формулы, графики, понятия
Ускорение. Равноускоренное движение.		$a = \frac{\vec{\upsilon} - \vec{\upsilon}_0}{t}$ $a = const$ $\vec{\upsilon} = \vec{\upsilon}_0 + \vec{a} \cdot t$ $\vec{s} = \vec{\upsilon}_0 t + \frac{\vec{a} t^2}{2}$ $\vec{s} = \frac{\vec{\upsilon}^2 - \vec{\upsilon}_0^2}{2\vec{a}}$ график ускорения  график скорости  график движения 

Явление	Графическая модель	Законы, формулы, графики, понятия
Свободное падение		$\vec{\upsilon} = \vec{\upsilon}_0 + \vec{g}t$ $h = \vec{\upsilon}_0 t + \frac{\vec{g}t^2}{2}$ $h = \frac{\vec{\upsilon}^2 - \vec{\upsilon}_0^2}{2\vec{g}}$

Явление	Графическая модель	Законы, формулы, графики, понятия
Центростремительное ускорение. Движение по окружности	 	$\varphi = \frac{l}{R}$ $\quad$ $\upsilon = \omega \cdot R$ $\omega = \frac{\varphi}{t}$ $\quad$ $a_ц = \frac{\upsilon^2}{R}$ $\upsilon = \frac{l}{t}$ $\quad$ $a_ц = \omega^2 \cdot R$ $a_ц = \upsilon \cdot \omega$ $T = \frac{2\pi}{\omega}$ $\quad$ $\nu = \frac{1}{T}$ $T = \frac{t}{N}$ $\quad$ $\nu = \frac{N}{t}$

Задания по теме «Кинематика»

Относительность движения

Задания с выбором ответа.

1. Человек в тренажерном зале находится на движущейся дорожке тренажера. Двигатель тренажера работает, расстояние от головы человека до пола и стен зала не меняется.

Можно утверждать, что голова человека

1) движется относительно дорожки и относительно пола в зале
2) движется относительно дорожки и не движется относительно пола
3) не движется относительно дорожки и относительно пола
4) не движется относительно дорожки, но движется относительно пола

2. Движутся три тела: улитка по стеблю растения (1), моторная лодка по поверхности воды (2) и реактивный самолет в небе (3). Траектория движения тела существует

1) только в случае 1
2) только в случае 2
3) только в случае 3
4) во всех трех случаях

Относительность движения

3. Авиамоделист проводит испытания модели самолета на связке постоянной длины, вращаясь вокруг своей оси и не меняя высоту модели относительно земли. Траектория модели является

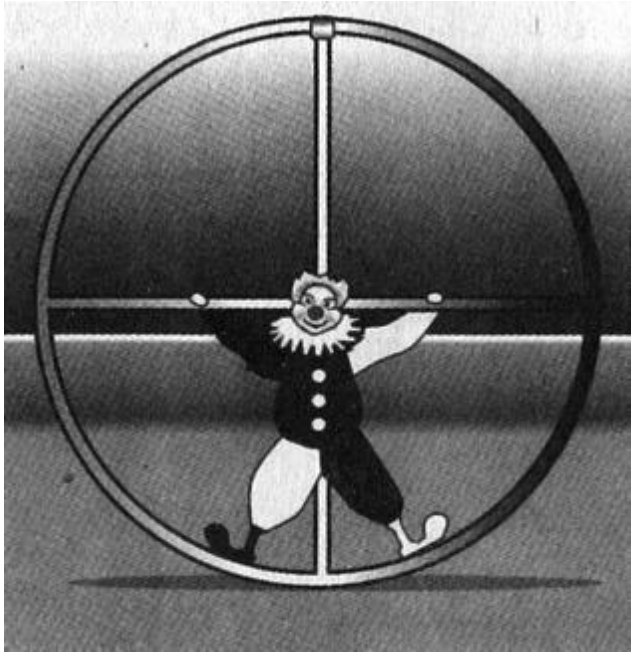
1)прямой
2)окружностью
3)точкой
4)параболой

4. Плот движется по реке с скоростью течения 3км/час, человек движется перпендикулярно скорости течения со скоростью 4 км/час относительно плота. Относительно берега человек движется со скоростью, равной по модулю:

1) 7км/час
2) 5 км/час
3) 3 км/час
4) 1 км/час

Задания с развернутым ответом.

5. Колесо с клоуном равномерно катится по арене цирка по прямой, оставаясь в вертикальной плоскости. По какой траектории должен бежать второй клоун относительно арены, чтобы относительно его головы, расположенной на высоте оси колеса, точка на ободе колеса двигалась по винтовой линии, намотанной на цилиндр?



Ответы

№1	№2	№3	№4
2	4	2	1

№5.

Если клоуну бежать рядом с постоянной скоростью, равной скорости колеса, то точка будет относительно него двигаться по окружности. Чтобы окружность растянулась в винтовую линию, он должен еще равномерно удаляться от колеса в перпендикулярном направлении. Значит, клоун участвует в двух перпендикулярных движениях, скорости которых перпендикулярны. Итак, он равномерно движется по прямой, наклоненной под углом к линии, по которой движется колесо.

равномерное движение

Задания с выбором ответа.

1. Буксирный катер за 3 часа проплыл 54 км. Определите скорость катера.

1) 3 м/с 2) 5 м/с 3) 15 м/с 4) 18 м/с

2. Турист, двигаясь равномерно, прошел 1000 метров за 15 минут. Турист двигался со скоростью:

1) 0,25 км/ч 2)4 км/ч 3) 6,6 км/ч 4) 66,6 км/ч

3. Выберите верное утверждение

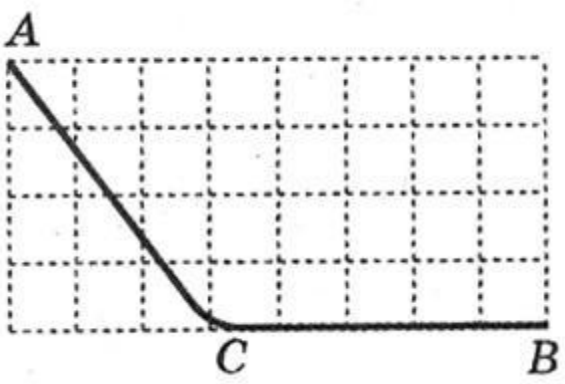
Путь является

1) скалярной величиной, а перемещение векторной
2) векторной величиной, а перемещение скалярной
3) скалярной величиной, также как и перемещение
4) векторной величиной, также как и перемещение

4. Шарик съезжает из точки А с горки и останавливается в точке В. АС=ВС=50см. Путь, пройденный шариком

1) равен 100 см, также как и модуль перемещения
2) равен 100 см, а модуль перемещения 89 см
3) равен 89 см, а модуль перемещения 100 см
4) и модуль перемещения не могут быть оценены

на основании этих данных



5. Мотоциклист движется по прямой равномерно и проезжает 100 м за 50 с. В таблицу занесены значения пути, пройденного им с начала регистрации. В пустые ячейки нужно внести, соответственно, значения

s, м	0	20	40	80	100
t, с	0				50

1) 10, 20, 30 2) 20, 30, 40 3) 10, 30, 40 4) 10, 20, 40

6. Наблюдатель у палатки фиксируют с помощью прибора расстояние до всадников, которые скачут в степи с постоянной скоростью. Результаты его измерений представлены в таблице

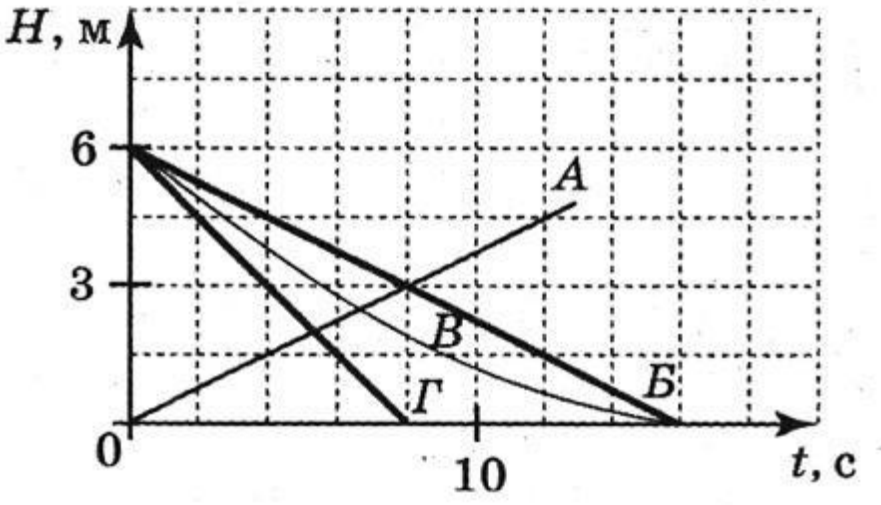
t, с	0	4	8	12	16
s_1, м	430	410	390	370	350
s_2, м	170	210	270	310	350

Выберите верное утверждение

1) оба всадника удаляются от палатки
2) расстояние между всадниками постоянно сокращается
3) первый всадник приближается к палатке, второй удаляется от нее
4) на 16 с всадники встретятся

7. Аквалангист погружается в воду, и его наручный прибор фиксирует глубину погружения Н в зависимости от времени (см. таблицу)

t, с	0	4	8	12	16
Н, м	0	1,5	3	4,5	6



Какой из приведенных графиков правильно отражает зависимость расстояния от поверхности воды от времени?

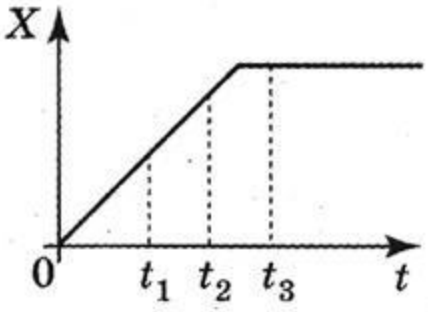
1) А 2) Б 3) В 4) Г

равномерное движение

8. Скорость равномерного движения равна 108 км/ч. В единицах СИ эта величина равна

1) 108000 м/с 2) 108000 м/ч 3) 0,003 км/с 4) 30 м/с

9. На рисунке представлен график зависимости координаты тела, движущегося вдоль оси OX, от времени. Сравните скорости v_1 и v_2 тела в моменты времени t_1, t_2, t_3

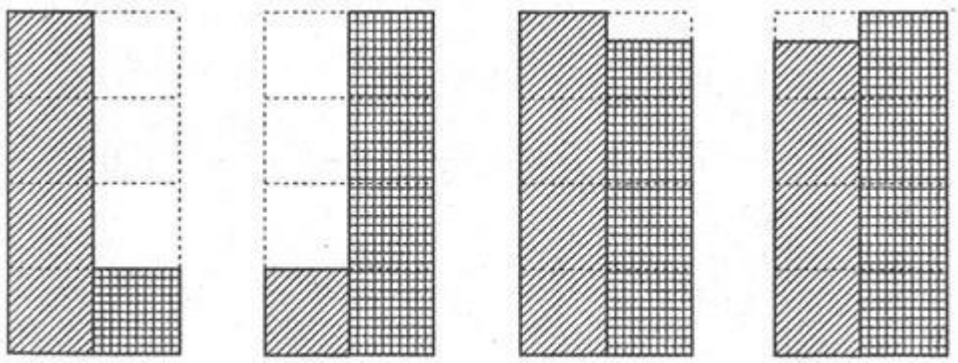


1) $v_1 > v_2 = v_3$ 2) $v_1 > v_2 > v_3$

3) $v_1 < v_2 < v_3$ 4) $v_1 = v_2 > v_3$

равномерное движение

10. Полчаса человек двигался со скоростью 4 км/ч, а затем полчаса со скоростью 1м/с. Пути, пройденные телом за первые и вторые полчаса, соотносятся так, как показано на диаграмме.



1) 2) 3) 4)

11. В таблице показаны длины отрезков пути ΔS, пройденных катером за первую, вторую, третью, четвертую секунду.

t, с	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я
ΔS, м	5	10	20	20	20

Тело движется равномерно

1) только первую секунду
2) только первые 3 секунды
3) только 3,4, 5 секунды
4) во все промежутки времени

Задания с числовым значением и задания на соответствие.

12. Муха равномерно переместилась по отрезку длиной 80 мм за 2 с. Чему равна скорость мухи в СИ?

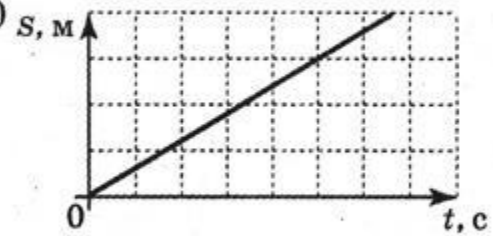
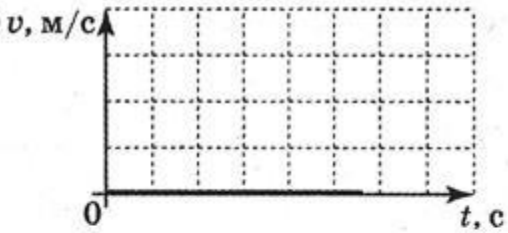
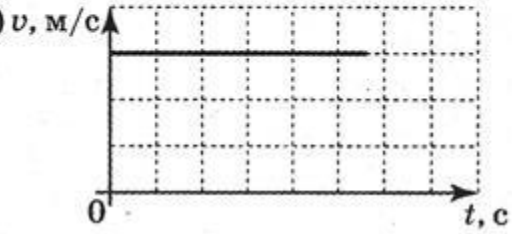
м/с

13. Путь АВ по прямому шоссе равен 10 км. Первую половину пути велосипедист движется равномерно со скоростью 10 км/ч, вторую половину – равномерно со скоростью 2м/с. Время в пути равно

с

равномерное движение

14. Установите соответствие между графическим и словесным описанием движения тела при его прямолинейном движении. Каждому элементу первого столбца подберите утверждение из второго столбца и впишите в таблицу под заданием цифры, обозначающие номера выбранных утверждений

ГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	СЛОВЕСНОЕ ОПИСАНИЕ
А) 	1) тело покоилось 2) тело двигалось равномерно 3) тело двигалось неравномерно
Б) 	
В) 	

А	Б	В

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2	2	1	2	4	3	1	4	4	2	3	0,04	4300	212

Равноускоренное движение

Задания с выбором ответа.

1. Мотоциклист начинает двигаться по прямолинейной дороге и движется равноускоренно с ускорением 0,4 м/с^2. Какой будет скорость автомобиля через 5с?

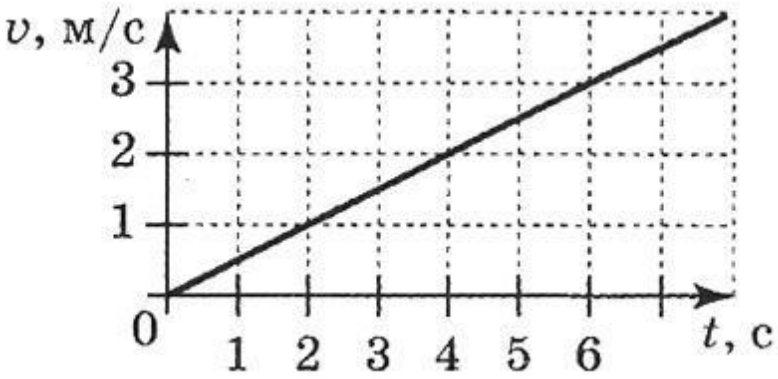
1) 0,04 м/с
2) 0,2 м/с
3) 2 м/с
4) 5 м/с

2. Скорость автомобиля, движущегося в направлении оси X, за 5 секунд уменьшилась от 20 до 5 м/с. Проекция ускорения точки на ось X равна

1) 4 м/с^2
2) 1 м/с^2
3) 3 м/с^2
4) – 3 м/с^2

Равноускоренное движение

3. При поступательном движении по прямой тело меняло свою скорость так, как показано н графике. Ускорение тела в промежуток времени от 0 до 6 секунд



1) равнялось 0 м/с^2
2) равнялось 0,5 м/с^2
3) равнялось 2 м/с^2
4) постоянно изменялось

4. В таблице приведены расстояния, которые тело пошло за первую, вторую и т.д. секунды из состояния покоя.

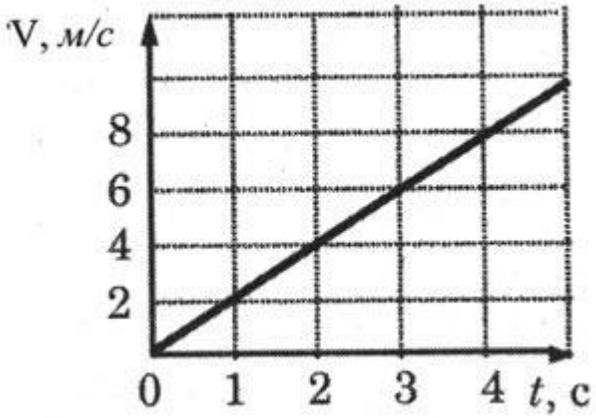
t, с	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я
S, м	0,15	0,45	0,75	1,05	1,35

Тело двигалось равноускоренно

1) только первые 2 секунды
2) только первые 3 секунды
3) только первые 4 секунды
4) в течение всего времени

Равноускоренное движение

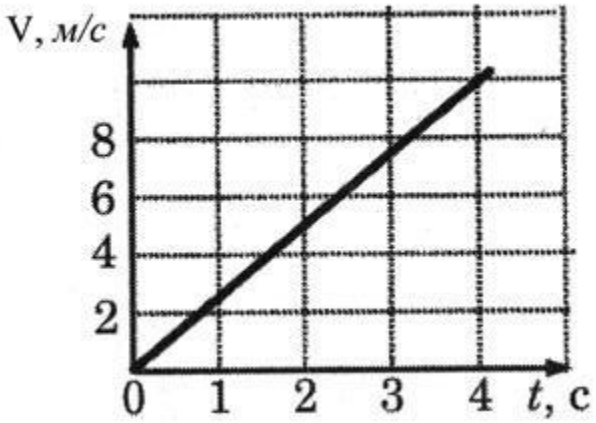
5. Используя график зависимости скорости от времени, определите ускорение



1) 2 м/с^2 2) -2 м/с^2

3) 8 м/с^2 4) -8 м/с^2

6. Используя график зависимости скорости от времени, определите ускорение

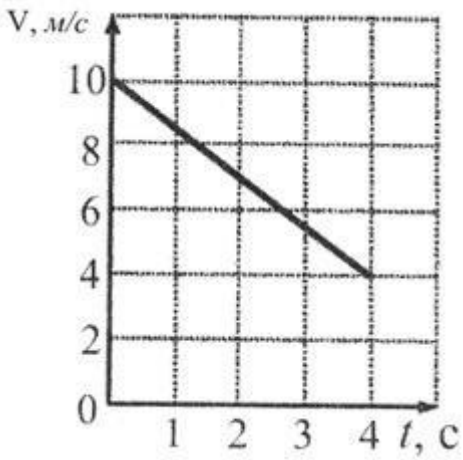


1) 2,5 м/с^2 2) 10 м/с2

3) -10 м/с^2 4) -2,5 м/с^2

Равноускоренное движение

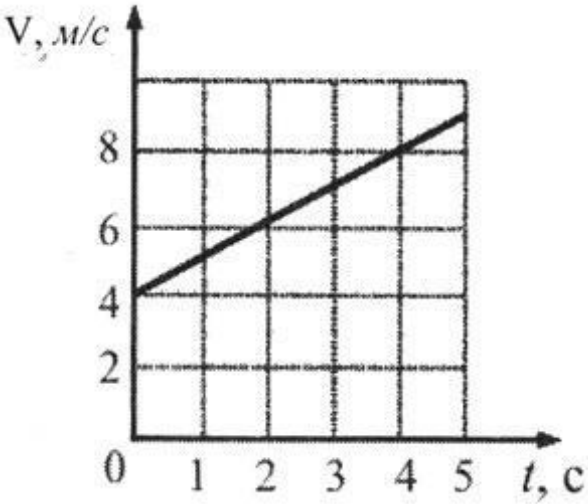
7. Используя график зависимости скорости от времени, определите ускорение



1) -1,5м/с^2 2) -2,5 м/с^2

3) 1,5 м/с^2 4) 2,5 м/с^2

8. Используя график зависимости скорости от времени, определите скорость тела в конце 7-ой секунды, считая, что характер движения тела не изменяется.



1) 8 м/с 2) 11 м/с

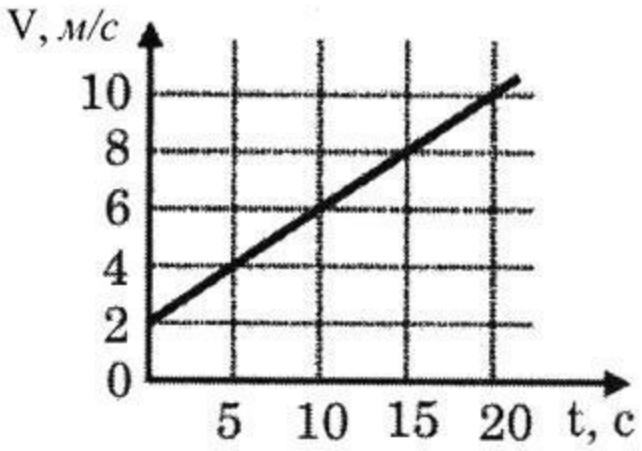
3) 16 м/с 4) 18 м/с

Равноускоренное движение

9. Используя график зависимости скорости от времени, определите скорость тела в конце 30-ой секунды, считая, что характер движения тела не изменяется.

1) 14м/с 2) 20 м/с

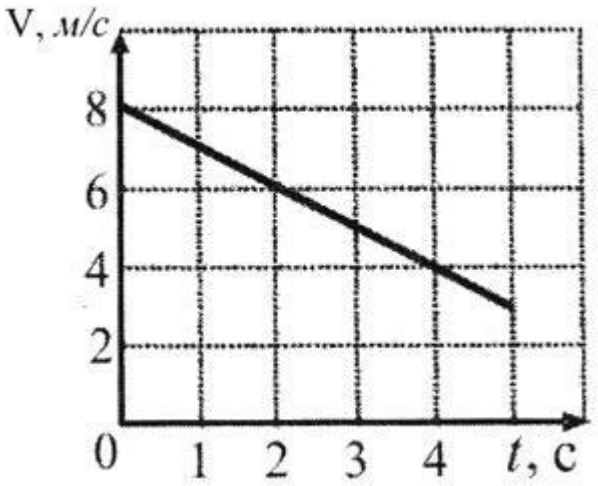
3) 62 м/с 4) 69,5м/с



10. Используя график зависимости скорости от времени, определите скорость тела в конце 6-ой секунды, считая, что характер движения тела не изменяется.

1) 0 м/с 2) 1 м/с

3) 2 м/с 4) 3 м/с



Равноускоренное движение

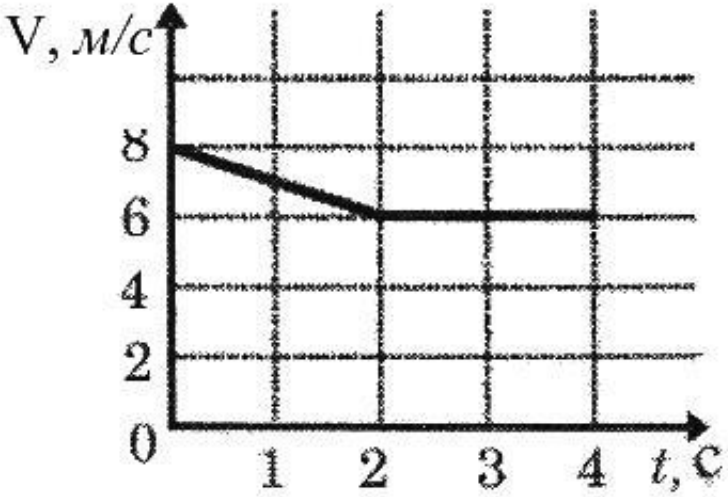
11. На рисунке приведен график зависимости скорости от времени. Как движется тело в промежутках времени 0-2 с и 2-4 с ?

1) 0-2 с - равноускоренно с отрицательны ускорением, 2-4 с – равномерно

2) 0-2 с - ускоренно с переменным ускорением, 2-4 с – ускоренно с постоянным ускорением

3) 0-2 с - равноускоренно с положительнь ускорением, 2-4 с – равномерно

4) 0-2 с - равноускоренно, 2-4 с – покоится



12. Велосипедист за первые 4 с разогнался на прямолинейном участке траектории из состояния покоя до 10 м/с, а затем за 4 с остановился. Если на обоих участках пути движение было равноускоренным, то на этих участках

1) ускорение велосипедиста постоянно
2) проекции ускорений одинаковы
3) направления ускорений одинаковы
4) модули ускорений одинаковы

Равноускоренное движение

13. Шарик столкнули с горки, и он начал движение, двигаясь с ускорением 0,5 м/с^2. Через 6 с он достиг основания горки, имея скорость 5 м/с. Начальная скорость и путь, пройденный шариком соответственно равны

1) 0 м/с и 30 м
2) 0 м/с и 9 м
3) 2 м/с и 30 м
4) 2 м/с и 21 м

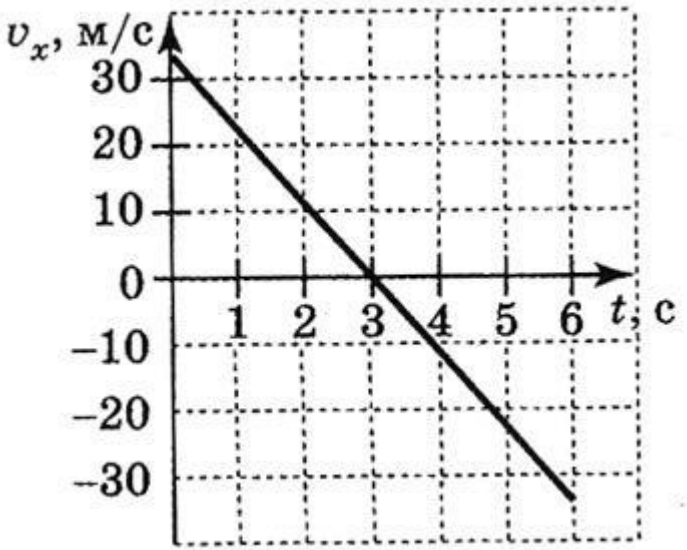
14. Яблоко, оторвавшись от ветки, свободно падает. Его движение до удара о землю является

1) равномерным, прямолинейным
2) равноускоренным, прямолинейным
3) равномерным, криволинейным
4) равноускоренным, криволинейным

Равноускоренное движение

15. Стрела пущена вертикально вверх. Проекция ее скорости на вертикальное направление меняется со временем согласно графику.
В какой момент времени стрела достигла максимальной высоты?

1) 1,5 с
2) 3 с
3) 4,5 с
4) 6 с



16. Камень, подброшенный вертикально вверх, достиг максимальной высоты за 2 с. Его начальная скорость

1) не может быть найдена на основании этих данных
2) равна 0
3) примерно равна 20 м/с
4) примерно равна 5 м/с

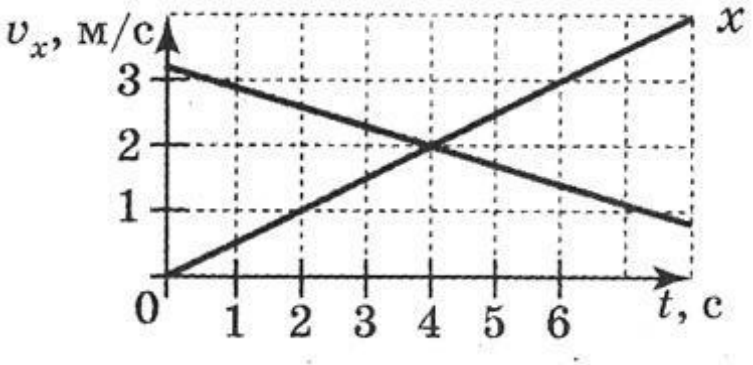
Равноускоренное движение

17. Камень бросили вертикально вверх с начальной скоростью 2 м/с. Скорость камня через 0,5 с полета равна

1) 1 м/с и направлена вверх
2) 0 м/с
3) 1 м/с и направлена вниз
4) 3 м/с и направлена вниз

18. На графике представлены зависимости проекций скорости двух мотоциклистов при их движении по прямой дороге. Ось OX направлена вдоль дороги. В момент времени t=4с у мотоциклистов обязательно совпадают

1) координаты
2) направления скоростей
3) модули ускорений
4) направление ускорений

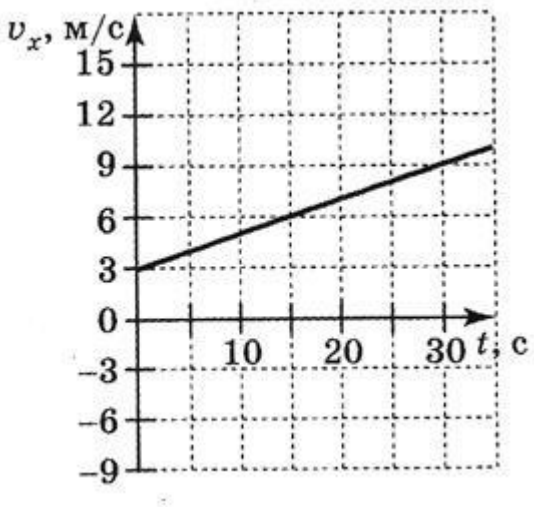


Равноускоренное движение

Задания с числовым значением и задания на соответствие

<u>Прочтите текст и выполните задания № 19 - 20</u>

Спидометр автомобиля зарегистрировал изменение его скорости от времени, отображенное на рисунке. Изучая график, впишите в ячейки соответствующие числа, округлив их, если надо, до десятых



19. Начальная скорость автомобиля на зафиксированном интервале времени равнялась

м/с

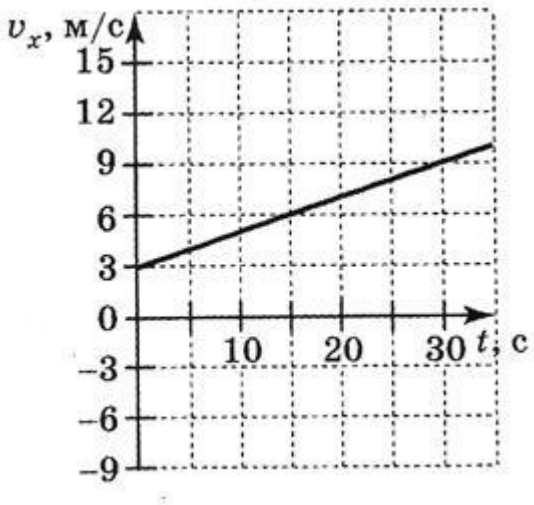
20. Скорость автомобиля в момент времени, равный 30 с достигла значения

м/с

Равноускоренное движение

<u>Прочтите текст и выполните задания № 21 - 23</u>

Спидометр автомобиля зарегистрировал изменение его скорости от времени, отображенное на рисунке. Изучая график, впишите в ячейки соответствующие числа, округлив их, если надо, до десятых



21. Проекция скорости автомобиля на ось OX изменилась за 30 с на

м/с

22. Ускорение автомобиля равно

м/с^2

23. Путь, пройденный автомобилем за 30 с, равен

м

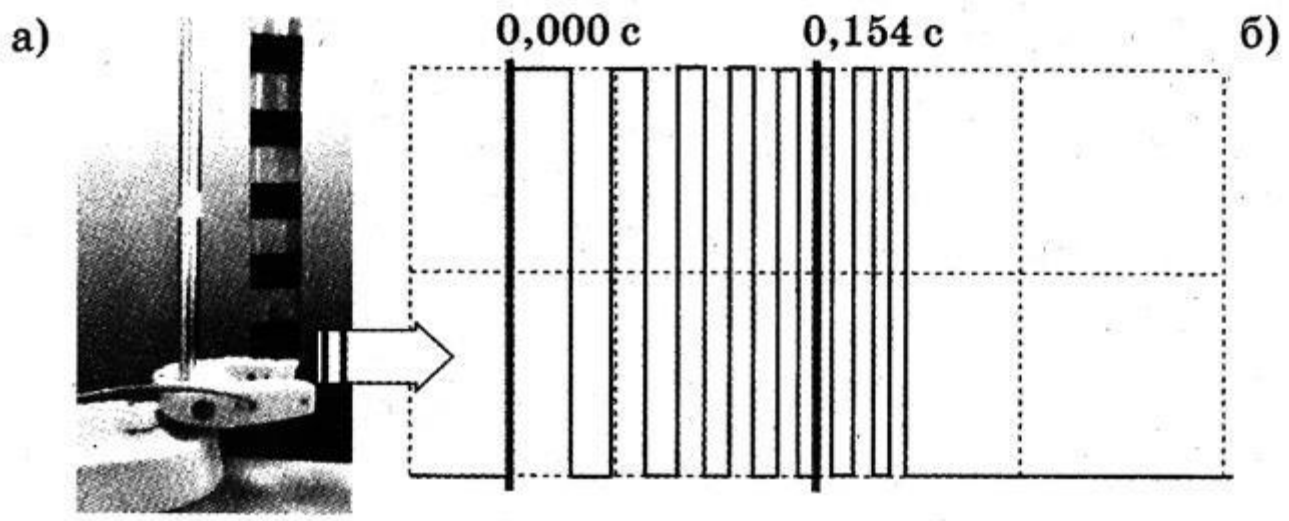
Равноускоренное движение

24. Установите соответствие между описанием движения тела и модулем ускорения тела в разные моменты времени. Каждому элементу первого столбца подберите утверждение из второго столбца и впишите в таблицу под заданием цифры, обозначающие номера выбранных утверждений.

ОПИСАНИЕ ДВИЖЕНИЯ	МОДУЛЬ УСКОРЕНИЯ ГОЛОВЫ СПОРТСМЕНА ПРИ ЕЕ ПОСТУПАТЕЛЬНОМ ДВИЖЕНИИ
А) Спортсмен приготовился, чтобы подпрыгнуть вверх	1) $a = 0$
Б) Спортсмен подпрыгнул и движется вертикально вверх	2) $a = 1$ м/с^2
В) Спортсмен достиг верхней точки траектории	3) $a = 10$ м/с^2

А	Б	В

Задание с развернутым ответом



25. В установке для изучения свободного падения в зазоре оптоэлектронного датчика пролетает прозрачная пластиковая линейка длинной 30 см (рис. а) На линейке через 2см нанесено несколько непрозрачных участков шириной 2 см. При пересечении границами участков луча оптоэлектронного датчика, датчик регистрирует время перехода из состояния «открыт» в состояние «закрыт», и этот переход отражается на экране компьютера (рис. б). Переводя левый и правый маркер на экране в соответствующее положение, можно измерять длительность временных промежутков между зарегистрированными событиями. Проанализируйте рисунок и, считая ускорение свободного падения равным 9,81 м/с2, рассчитайте скорость, которую имела линейка в момент времени, отмеченный левым маркером.

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	4	2	4	1	1	3	2	1	2	1	4

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	2	2	3	4	2	3	9	6	0,2	180	133

№25.

За t=0,154 с мимо оптоэлектронного датчика пролетело 5 непрозрачных и 5 прозрачных участков на линейке, то есть линейка пролетела расстояние s=5x2x2=20 см. Линейка двигалась с ускорением g=9,81м/с2,

поэтому $$s = \upsilon_0 t + \frac{gt^2}{2}$$

откуда $$\upsilon_0 \approx 0{,}54 м/с$$

Движение по окружности

Задания с выбором ответа.

1. Окружностью является траектория движения относительно поверхности земли точки

1) на ободе колеса велосипедиста при его равномерном движении по окружности

2) на конце лопасти винта поднимающегося с аэродрома вертолета

3) на теле ребенка неподвижно сидящего в люльке карусели, работающей в парке

4) на ухе льва, спящего на экваторе Земли, вращающейся относительно своей оси

2. При равномерном движении оп окружности точка

1) проходит за любые равные промежутки времени одинаковые по длине дуги окружности

2) имеет постоянную по направлению и модулю скорость

3) имеет постоянное по направлению и модулю ускорение

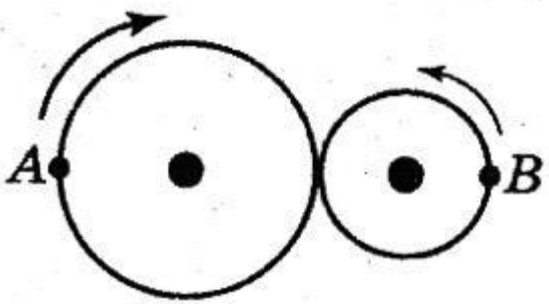
4) имеет постоянную скорость, а ее ускорение равно нулю

Движение по окружности

3. Частота вращения первого спутника на круговой орбите вокруг планеты в 2 раза больше, чем у второго, а радиус его вращения в 4 раза меньше, чем у второго. Период вращения первого спутника вокруг планеты

1) в 8 раз больше, чем у второго
2) в 2 раза больше, чем у второго
3) в 2 раза меньше, чем у второго
4) в 8 раз меньше, чем у второго

4. Два вала, прижатые друг к другу, вращаются без проскальзывания. Радиусы валов равны соответственно, *R* и *r* = *R/2.* Скорости точек А и В и периоды их вращения соответственно соотносятся



1) $\upsilon_A = \upsilon_B$ и $TA = TB/2$
2) $\upsilon_A = \upsilon_B/2$ и $TA = TB$
3) $\upsilon_A = \upsilon_B$ и $TA = 2TB$
4) $\upsilon_A = 2\upsilon_B$ и $TA = TB$

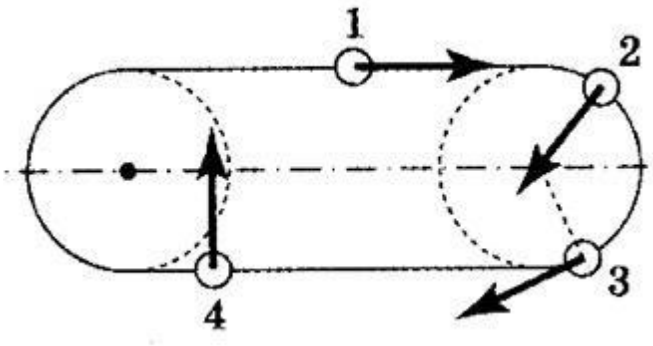
Движение по окружности

5. Выберите верное утверждение
При равномерном движении по окружности точка имеет

1) ускорение, равное 0, поскольку ее скорость не меняется по модулю
2) постоянное по модулю и по направлению, поскольку ее скорость не меняется по модулю
3) постоянное по модулю и меняющееся по направлению, поскольку скорость постоянна по модулю, но постоянно меняет направление
4) постоянно меняющееся по модулю и направлению, поскольку скорость тела постоянно меняется

6. Какая из стрелок верно указывает направление ускорения конькобежца, который равномерно проходит дистанцию на стадионе по траектории, изображенной на рисунке

1) 1 2) 2
3) 3 4) 4



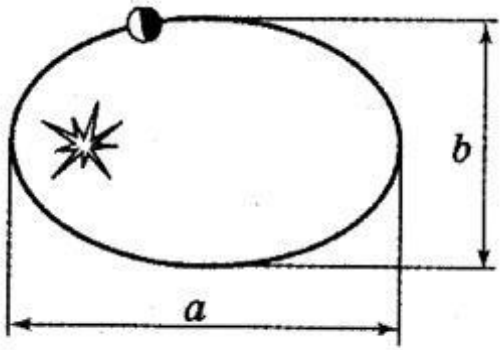
7. Вася и Ваня вращаются на каруселях, сидя в люльках, находящихся соответственно на расстоянии 4 и 8 метров от центра платформы, на которой установлены люльки. Центростремительное ускорение Васи по сравнению с центростремительным ускорением Вани

1) в 2 раза больше 2) в 4 раза больше
3) в 2 раза меньше 4) в 4 раза меньше

Движение по окружности

Прочтите текст и выполните задания № 8-10

Иоганн Кеплер, изучив наблюдения астрономов за многие годы, установил, что известные в то время планеты вращаются вокруг Солнца по эллиптическим орбитам (см. рисунок). Эллипс характеризуется большой и малой осями a и b, окружность является эллипсом, у которого a=b. реальные орбиты планет слабо отличаются от окружностей, в центре которых находится Солнце. Кеплер сформулировал количественное соотношение, связывающее периоды обращения планет вокруг Солнца и геометрические параметры орбит. Этот закон Кеплера гласит, что квадраты периодов планет пропорциональны кубам больших полуосей орбит планет. Такое соотношение означает, что отношение квадрата периода его вращения вокруг Солнца к кубу полуоси ее эллиптической орбиты для всех планет должно быть одинаковы.



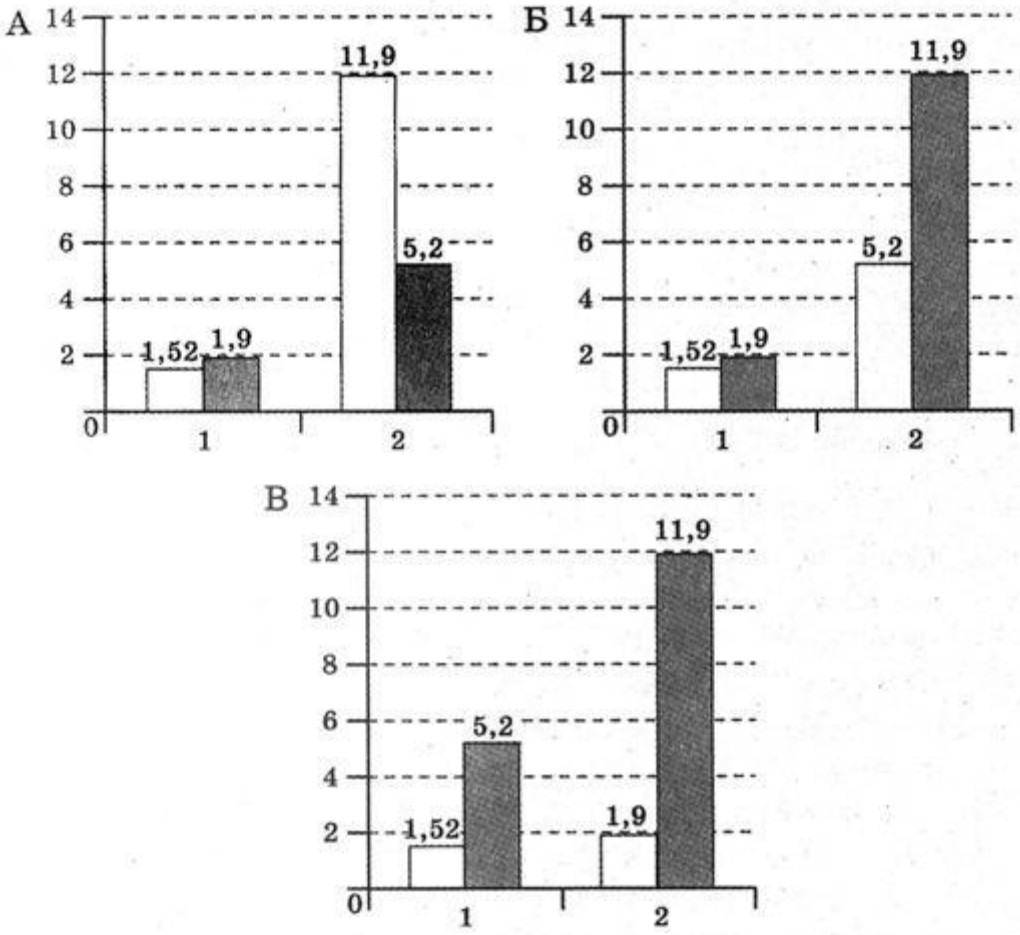
8. Какое соотношение отражает сформулированный в тексте закон Кеплера

1) $\frac{a_1^2}{a_2^2} = \frac{T_2^3}{T_1^3}$ 2) $\frac{a_1^2}{a_2^2} = \frac{T_1^3}{T_2^3}$ 3) $\frac{a_1^3}{a_2^3} = \frac{T_1^2}{T_2^2}$ 4) $\frac{a_1^3}{a_2^3} = \frac{T_2^2}{T_1^2}$

Движение по окружности

9. На рисунках показаны диаграммы, на которых ученики А, Б и В на основании справочных таблиц отразили для двух планет 1 и 2 соотношение средних радиусов орбит планет (белые столбцы) и периодов (черные столбцы), в предположении, что у них орбита слабы отличаются от эллиптических. Кто из учеников А, Б или В правильно построил диаграмму?

1) ученик А
2) ученик Б
3) ученик В
4) ни один из учеников



Движение по окружности

Задание с развернутым ответом

10. Период вращения Марса примерно 2 года, малая ось его орбиты составляет 0,99 от большой оси. Может ли орбита Земли когда-либо пересечься с орбитой Марса, если эти соотношения сохраняются?

Задания с числовым значением и задания на соответствие.

11. Спутник равномерно движется по круговой орбите радиусом 6000 км вокруг планеты с периодом 1 час. Рассчитайте скорость его движения по орбите относительно поверхности планеты и округлите ее до целых.

м/с

Движение по окружности

12. Установите соответствие между физическими величинами и единицами измерения этих величин в системе Си.

Физическая величина	Единица величины
А) частота вращения Б) центростремительное ускорение В) период вращения	1) с 2) 1/с 3) м/с 4) м/с^2

А	Б	В

13. Спутник вращается вокруг планеты с постоянной скоростью 8 км/с по круговой орбите с радиусом 8000 км. Рассчитайте центростремительное ускорение спутника. Ответ выразите в СИ и округлите до целых.

м/с^2

14. Центр колеса диаметром 1 м движется по дороге с постоянной скоростью 72 км/ч. Чему равно центростремительное ускорение точки на ободе колеса в системе отсчета, связанной с осью колеса.

м/с^2

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14
3	1	3	1	3	2	3	3	2	10467	2 4 1	8	800

№10.

Так как период вращения марса в 2 раза больше, чем у Земли, радиус его орбиты в $\sqrt[3]{2^2} = \sqrt[3]{4} \approx 1{,}6$ раза больше земного. Орбиты Земли и Марса практически круговые, поэтому такие орбиты пересечься не могут