Динамика материальной точки

1. Первый закон Ньютона ...

1) утверждает невозможность ускоренного движения тела в инерциальных системах отсчета

2) справедлив в любой системе отсчета

3) справедлив только в инерциальных системах отсчета

4) утверждает, что в инерциальных системах отсчета тело обязательно покоится или движется равномерно и прямолинейно

2. Известно, что некоторая система отсчета К инерциальна. Инерциальной является любая другая система отсчета, ...

1) движущаяся относительно системы К равномерно и прямолинейно

2) движущаяся относительно системы К ускоренно и прямолинейно

3) совершающая относительно системы К гармонические колебания

4) равномерно вращающаяся относительно системы К

3. Для пассажира поезд можно считать инерциальной системой отсчета в случае, когда ...

1) поезд трогается с места

2) поезд движется с постоянным ускорением по прямому участку пути

3) поезд движется с постоянной скоростью по прямому участку пути

4) поезд свободно скатывается под уклон

5) поезд движется с постоянной скоростью по закруглению

4. Известен характер движения тела в некоторой инерциальной системе отсчета. Инерциальной является любая другая система отсчета, в которой у тела ...

1) такая же скорость
2) такое же ускорение
3) такая же траектория
4) такая же координата

5. Второй закон Ньютона в форме $m\vec{a} = \sum_i \vec{F}_i$, где $\vec{F}_i$ - силы, действующие на тело со стороны других тел ...

1) справедлив в любой системе отсчета

2) справедлив при скоростях движения тел как малых, так и сопоставимых со скоростью света в вакууме

3) справедлив только для тел с постоянной массой

4) справедлив для тел как с постоянной, так и с переменной массой

6. Второй закон Ньютона в форме $\frac{\Delta p}{\Delta t} = \sum_i \vec{F}_i$, где $\vec{F}_i$ - силы, действующие на тело со стороны других тел …

1) справедлив при скоростях движения тела как малых, так и сопоставимых со скоростью света в вакууме

2) справедлив только при скоростях движения тела, много меньших скорости света в вакууме

3) пригоден для описания движения микрообъектов

4) справедлив в любой системе отсчета

7. Из второго закона Ньютона в форме $m\vec{a} = \sum_i \vec{F}_i$ следует, что …

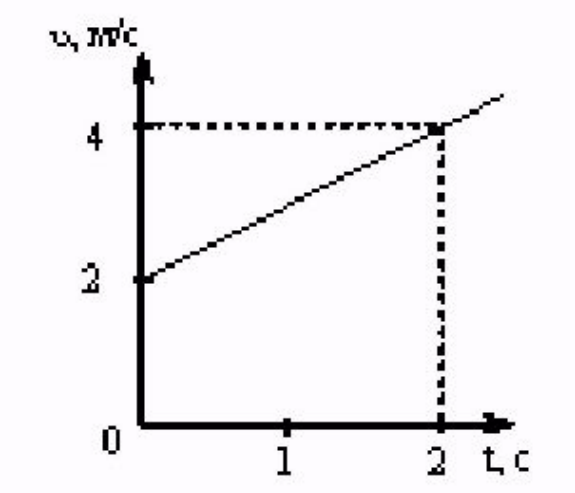
1) скорость изменения импульса тела зависит от равнодействующей приложенных к телу сил

2) произведение массы тела на его ускорение является определением силы в инерциальной системе отсчета

3) равнодействующая приложенных к телу сил зависит от его массы и ускорения

4) масса тела зависит от равнодействующей приложенных к телу сил и сообщенного ему ускорения

8. На рисунке приведён график зависимости скорости тела v от времени t. Масса тела 10 кг. Сила, действующая на тело, равна...



1) 30 Н

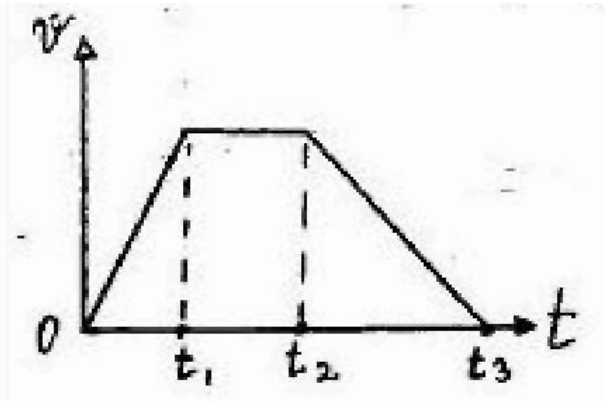
2) 10 Н

3) 20 Н

4) 5 Н

5) 0 Н

9. Скорость грузового лифта изменяется в соответствии с графиком, представленном на рисунке. Сила давления груза на пол совпадает по модулю с силой тяжести в промежуток времени...



1) от 0 до t1

2) от 0 до t3

3) от t1 до t2

4) от t2 до t3

10. Человек входит в лифт, который затем начинает двигаться равномерно вверх, при этом...

1) вес увеличится

2) вес человека не изменится

3) вес человека будет зависеть от скорости движения лифта

4) вес человека уменьшится

11. Вес тела массой m в лифте, поднимающемся вверх с ускорением $a > 0$ равен...

1) $P = mg$

2) $P = ma$

3) $P = m(g + a)$

4) $P = m(g - a)$

12. Лифт движется вниз с ускорением $a > g$, при этом…

1) тело прижмется к потолку лифта

2) с телом ничего не произойдет

3) тело прижмется к полу лифта

4) тело будет находиться в невесомости

13. К потолку лифта, поднимающегося вверх тормозясь, на нити подвешено тело массой 10 кг. Модуль вектора скорости изменения импульса тела равен 50 кг·м/с^2. Сила натяжения нити равна ...

1) 100 кг·м/с^2

2) 150 кг·м/с^2

3) 50 кг·м/с^2

4) 0 кг·м/с^2

14. Мальчик тянет санки массой m по горизонтальной поверхности с ускорением a. При этом веревка натягивается силой F под углом α к горизонту. Коэффициент трения полозьев - μ. Уравнение движения санок по горизонтальной поверхности правильно записывается в виде...

1) $F\cos\alpha - \mu mg + \mu F\sin\alpha = ma$

2) $F - \mu mg = ma$

3) $F\cos\alpha - \mu mg + F\sin\alpha = ma$

4) $F\sin\alpha - \mu mg + \mu F ccoa = ma$

15. Тело массой m движется с коэффициентом трения μ по наклонной плоскости, расположенной под углом α к горизонту. Сила трения Fдв определяется по формуле...

1) $F_{дв} = \mu mg \cdot tg\alpha$

2) $F_{дв} = \mu mg \cdot cos\alpha$

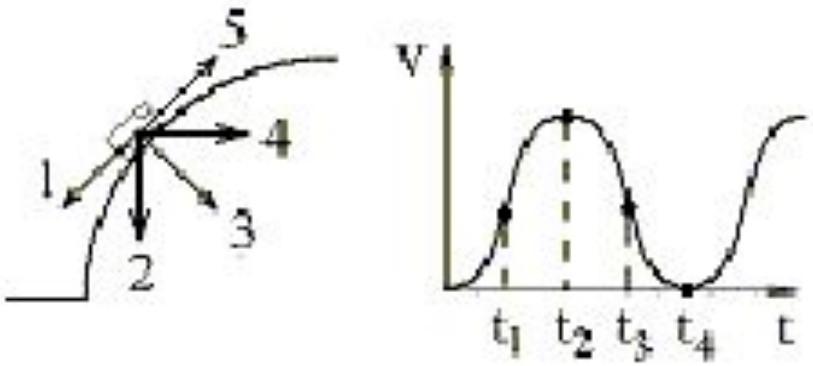
3) $F_{дв} = \mu mg \cdot sin\alpha$

4) $F_{дв} = mg \cdot cos\alpha$

16. Тело переместилось с экватора на широту $\varphi = 60°$. Приложенная к телу центробежная сила инерции, связанная с вращением Земли...

1) увеличилась в 4 раза
2) уменьшилась в 2 раза
3) уменьшилась в 4 раза
4) увеличилась в 2 раза

17. Величина скорости автомобиля изменялась во времени, как показано на графике зависимости V(t).



В момент времени *t2* автомобиль поднимался по участку дуги. Направление результирующей всех сил, действующих на автомобиль в этот момент времени правильно отображает вектор ...

1) 1
2) 2
3) 3
4) 4
5) 5

18. Координаты частицы массы m при ее движении в плоскости XY изменяются по законам: x = Asinωt, y = Bcosωt, где A, B, ω - постоянные. Модуль силы, действующей на частицу равен ...

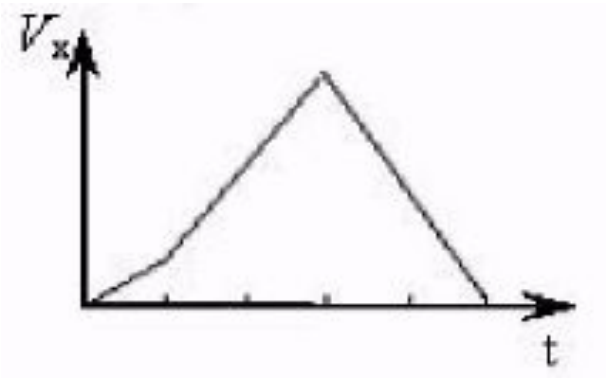
1) $F = m\omega^2\sqrt{(A\cos\omega t)^2 + (B\sin\omega t)^2}$

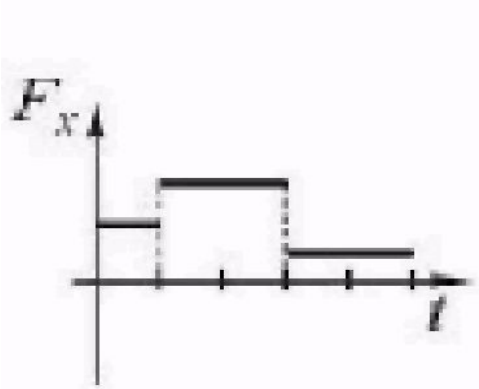
2) $F = m\omega^2\sqrt{(A\sin\omega t)^2 + (B\cos\omega t)^2}$

3) $F = m\omega^2\sqrt{(A\sin\omega t)^2 - (B\cos\omega t)^2}$

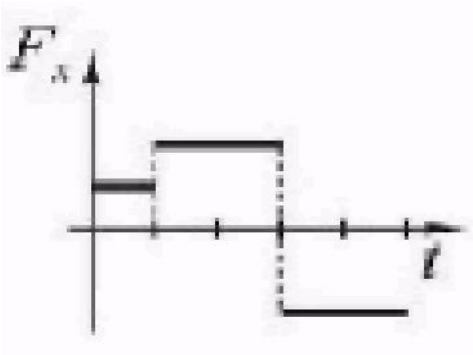
4) $F = m\omega^2(A + B)$

19. Изменение проекции скорости тела Vx от времени представлено на рисунке. Зависимость от времени проекции силы Fx, действующей на тело, показана на графике …

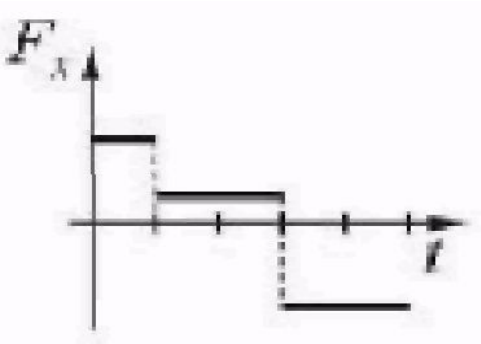




1

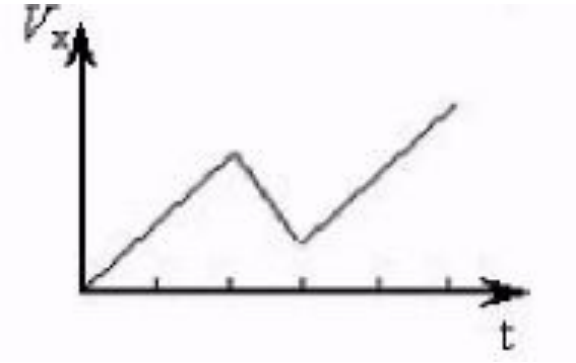


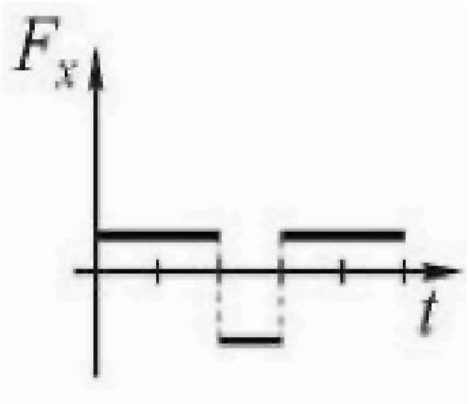
2



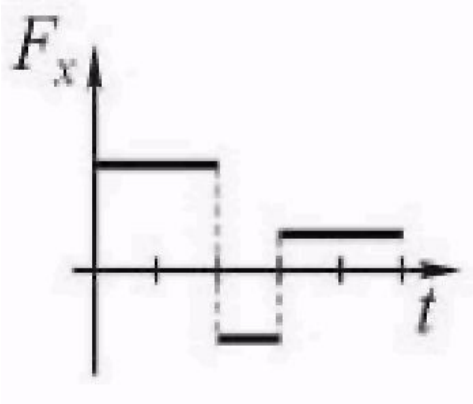
3

20. Изменение проекции скорости тела V от времени представлено на рисунке. Зависимость от времени проекции сипы Fx действующей на тело, показана на графике...

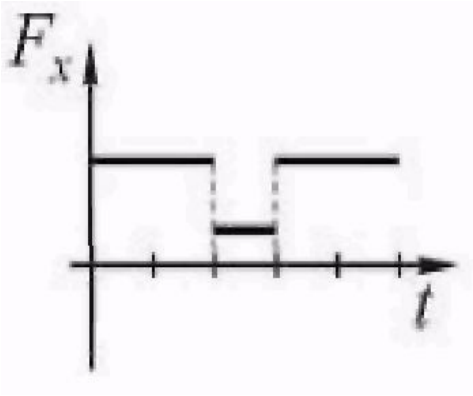




1

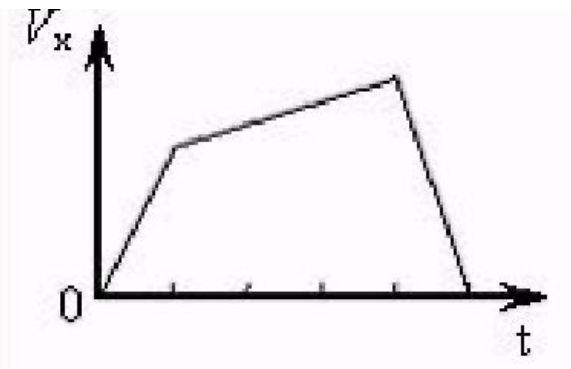


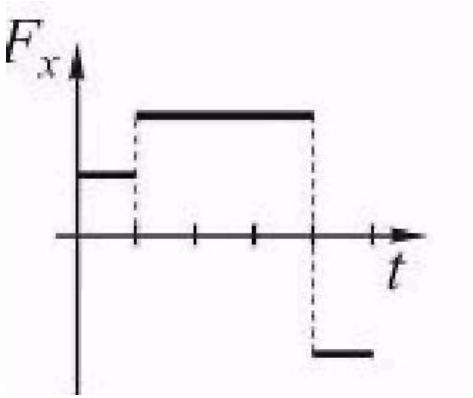
2



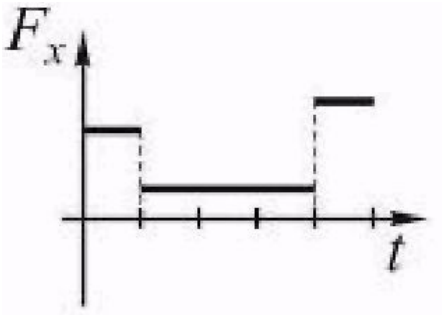
3

21. Изменение проекции скорости тела V_x от времени представлено на рисунке. Зависимость от времени проекции силы F_x, действующей на тело, показана на графике...

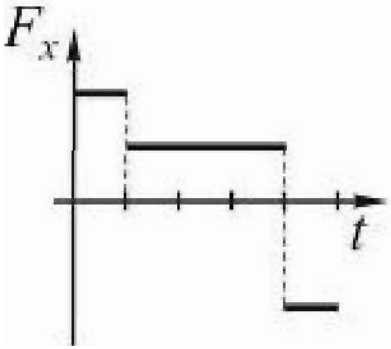




1

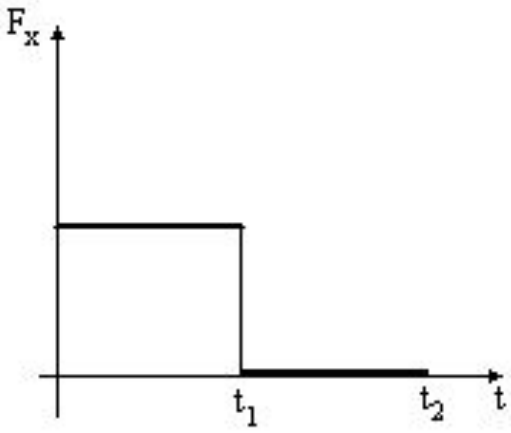


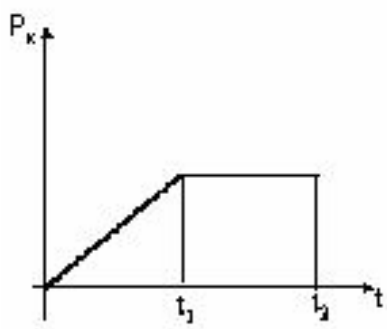
2



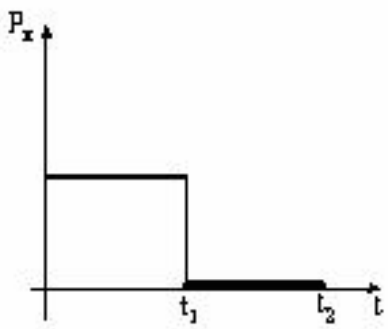
3

22. Материальная точка **начинает двигаться** под действием силы Fx, график временной зависимости которой представлен на рисунке. График, **правильно** отражающий зависимость величины проекции импульса материальной точки Px от времени, будет…

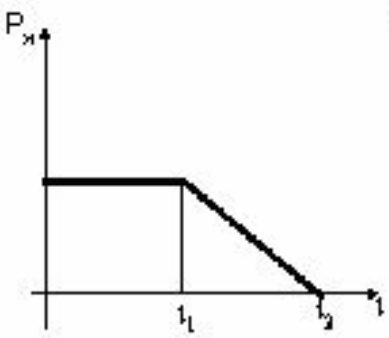




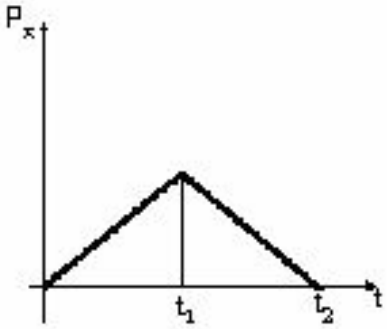
1



2

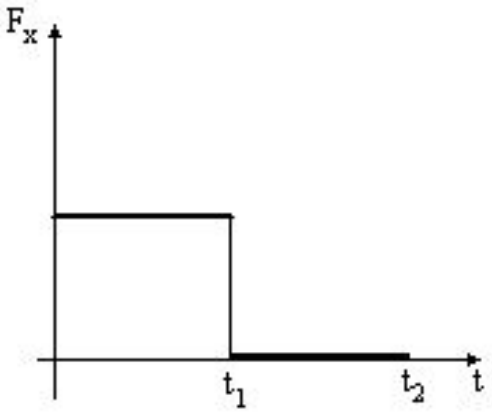


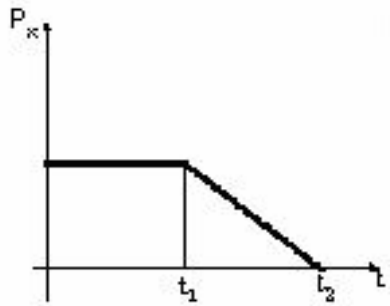
3



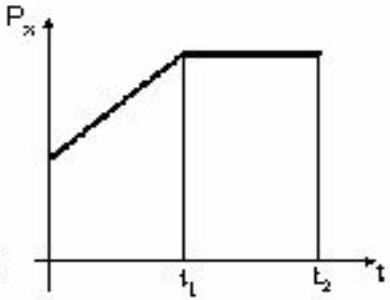
4

23. Материальная точка движется вдоль оси X с некоторой постоянной скоростью. Начиная с момента времени t = 0, на нее действует сила F_x, график временной зависимости которой представлен на рисунке. График, **правильно** отражающий зависимость величины проекции импульса материальной точки P_x от времени, будет…

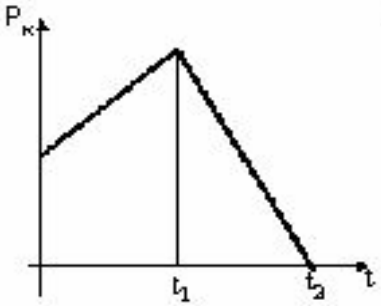




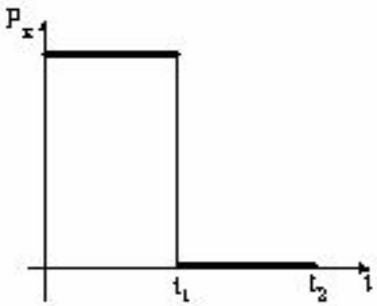
1



2



3



4

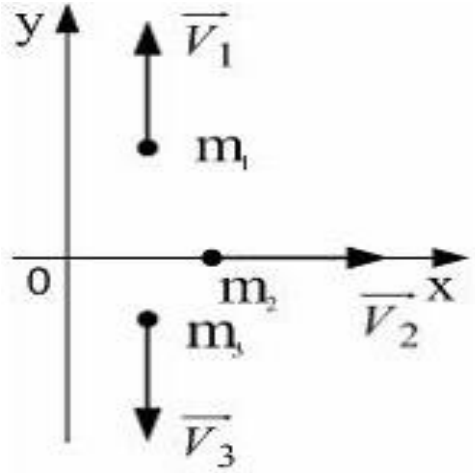
24. Если импульс системы материальных точек в отсутствии внешних сил остается постоянным, то центр масс этой системы может двигаться ...

1) с переменным ускорением
2) по окружности с постоянной скоростью
3) равномерно и прямолинейно
4) с постоянным ускорением

25. Если центр масс замкнутой системы материальных точек движется прямолинейно и равномерно, то импульс этой системы ...

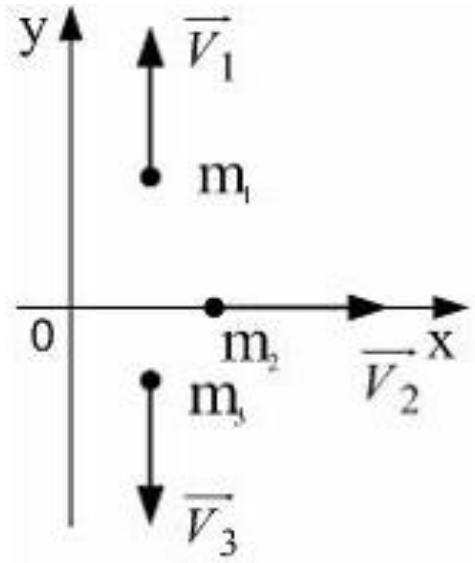
1) не изменяется
2) равномерно убывает
3) равен нулю
4) равномерно увеличивается

26. Система состоит из трех шаров с массами m1 = 1 кг, m2 = 2 кг, m3 = 3 кг, которые двигаются так, как показано на рисунке. Если скорости шаров равны v1 = 3 м/с, v2 = 2 м/с, v3 = 1 м/с, то вектор скорости **центра масс** этой системы направлен...



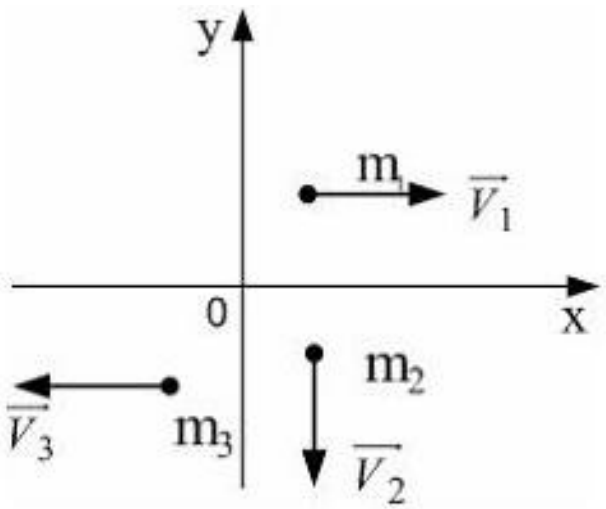
1) вдоль оси -OY
2) вдоль оси +OY
3) вдоль оси OX

27. Система состоит из трех шаров с массами m1 = 1 кг, m2 = 2 кг, m3 = 3 кг, которые двигаются так, как показано на рисунке. Если скорости шаров равны v1 = 3 м/с, v2 = 2 м/с, v3 = 1 м/с, то величина скорости **центра масс** этой системы в м/с равна...



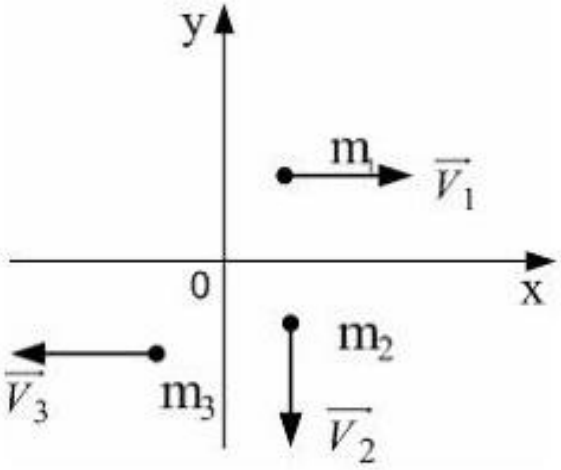
1) 10
2) 4
3) 2/3
4) 5/3

28. Система состоит из трех шаров с массами m_1=1 кг, m_2=2 кг, m_3=3 кг, которые двигаются так, как показано на рисунке. Если скорости шаров равны v_1=3 м/с, v_2=2 м/с, v_3=1 м/с, то величина скорости **центра масс** этой системы в м/с равна...



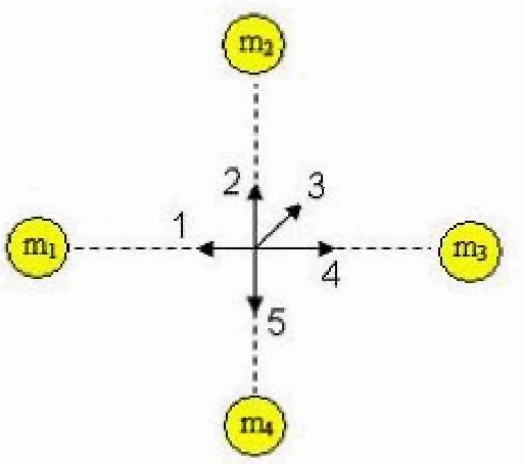
1) 10
2) 4
3) 2/3
4) 5/3

29. Система состоит из трех шаров с массами m1=1 кг, m2=2 кг, m3=3 кг, которые двигаются так, как показано на рисунке. Если скорости шаров равны v1=3 м/с, v2=2 м/с, v3=1 м/с, то вектор скорости **центра масс** этой системы направлен...



1) вдоль оси -OY
2) вдоль оси -OX
3) вдоль оси +OX

30. Четыре упруго сжатых связанных шарика массами m1 = 1 кг, m2 = 2 кг, m3 = 3 кг, m4 = 4 кг разлетаются в одной плоскости по взаимно перпендикулярным направлениям со скоростями v1 = 4 м/с, v2 = 2м/с , v3 = 3 м/с, v4 = 1 м/с. Система будет двигаться в направлении...



1) 2
2) 4
3) 1
4) 5
5) 3

31. Летевший горизонтально со скоростью V пластилиновый шарик массой m ударился о массивную вертикальную стенку и прилип к ней. При этом стена получила импульс …

1) mV

2) $2mV$

3) $\frac{mV}{2}$

4) $\frac{mV}{4}$

5) 0

32. Навстречу друг другу летят шарики из пластилина. Модули их импульсов равны соответственно $4 \cdot 10^{-2}$ кг·м/с и $3 \cdot 10^{-2}$ кг·м/с. Столкнувшись, шарики слипаются. Импульс слипшихся шариков равен ...

1) $7 \cdot 10^{-2}$ кг·м/с
2) $5 \cdot 10^{-2}$ кг·м/с
3) $2 \cdot 10^{-2}$ кг·м/с
4) 10^{-2} кг·м/с

33. При центральном упругом ударе движущееся тело массой m_1 ударяется в покоящееся тело массой m_2 в результате чего скорость первого тела уменьшается в 2 раза. Определить, во сколько раз масса первого тела больше массы второго тела.

1) 2
2) 1,5
3) массы равны
4) 3
5) 2,5

34. Шар массы m1 совершает центральный абсолютно упругий удар о покоящийся шар массы m2. Если массы шаров одинаковы, то...

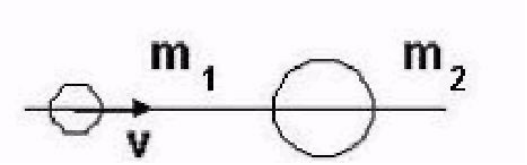
1) после удара оба шара придут в движение с одинаковыми скоростями

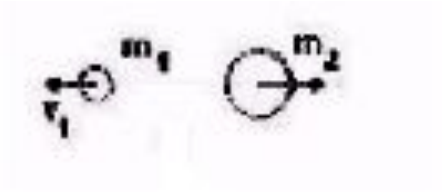
2) первый шар остановится, а второй будет двигаться в том же направлении

3) первый шар полетит после удара в обратном направлении, покоящийся шар придет в движение

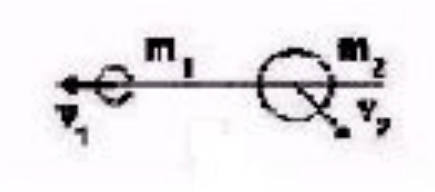
4) оба шара будут продолжать движение в том же направлении

35. Шар массы m_1, имеющий скорость v, налетает на неподвижный шар массы m_2. Правильный вариант направления скоростей v_1 и v_2 после столкновения показан на рисунке ...

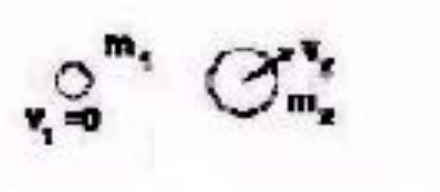




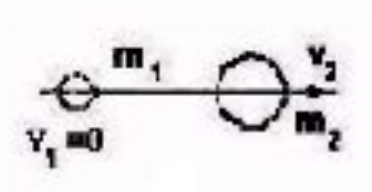
1



2



3



4

36. Шар массы m1 совершает центральный абсолютно упругий удар о покоящийся шар массы m2. Первый шар полетит после удара в обратном направлении при следующем соотношении масс...

1) $m1 \geq m2$
2) $m1 >> m2$
3) $m1 = m2$
4) $m1 << m2$

37. С тележки, движущейся без трения по горизонтальной поверхности, сброшен груз с нулевой начальной скоростью (в системе отсчета, связанной с тележкой). В результате скорость тележки ...

1) возросла
2) уменьшилась
3) не изменилась
4) уменьшилась или возросла в зависимости от того, что больше - масса тележки или масса груза

38. На неподвижный бильярдный шар налетел другой такой же с импульсом P = 0,5 кг·м/с. После удара шары разлетелись под углом 90^0 так, что импульс первого шара стал P_1 = 0,3 кг·м/с. Импульс второго шара после удара …

1) 0,2 кг·м/с
2) 0,3 кг·м/с
3) 0,4 кг·м/с
4) 0,5 кг·м/с

39. На неподвижный бильярдный шар налетел другой такой же со скоростью v = 1 м/с. После удара шары разлетелись под углом 90° так, что импульс одного шара P_1 = 0,3 кг·м/с, а другого P_2 = 0,4 кг·м/с. Массы шаров равны ...

1) 1 кг
2) 0,5 кг
3) 0,1 кг
4) 0,2 кг

40. К тепу приложена постоянная по модулю и направлению сила 10 Н. За время 10 с приращение модуля импульса тела составит ...

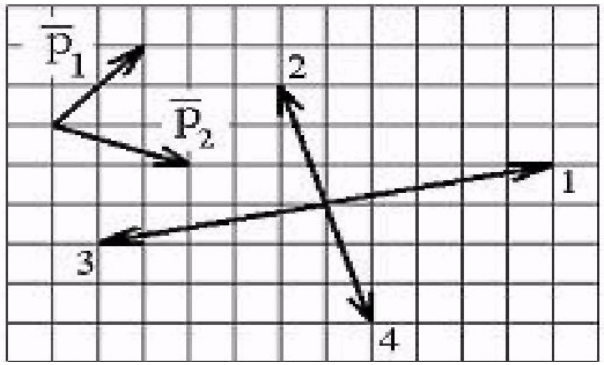
1) 100 $\frac{кг \cdot м}{с}$

2) 1 $\frac{кг \cdot м}{с}$

3) 0 $\frac{кг \cdot м}{с}$

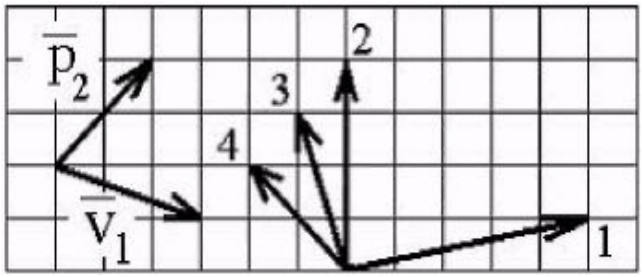
4) 10 $\frac{кг \cdot м}{с}$

41. Импульс тела p_1 изменился под действием кратковременного удара и стал равным p_2, как показано на рисунке. В момент удара сила действовала в направлении



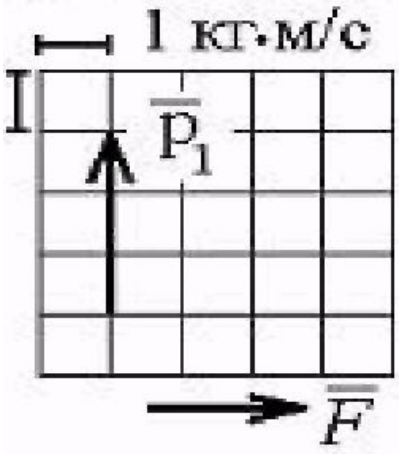
1) 4
2) 3
3) 1
4) 2

42. Скорость тела изменилась под действием кратковременного удара и импульс тела стал равен p2, как показано на рисунке. В момент удара сила могла действовать в направлении ...



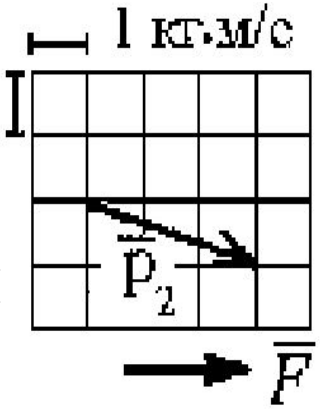
1) 2, 3, 4
2) 1, 2, 3, 4
3) 1
4) 3

43. Теннисный мяч летел с импульсом p_1 (масштаб и направление указаны на рисунке). В перпендикулярном направлении на короткое время $\Delta t = 0{,}1$ с на мяч подействовал порыв ветра с постоянной силой $F = 40$ Н. В результате действия силы величина импульса p_2 стала равна



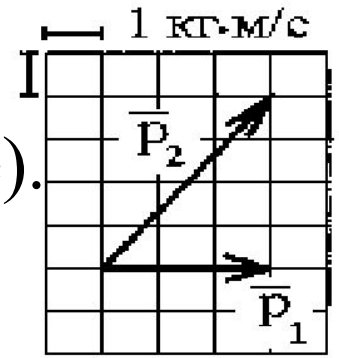
1) 43 кг·м/с
2) 5 кг·м/с
3) 7 кг·м/с
4) 50 кг·м/с

44. На теннисный мяч, который летел с импульсом $\vec{p}_1$, на короткое время $\Delta t = 0{,}01$ с подействовал порыв ветра с постоянной силой F = 300 Н и импульс мяча стал равным $\vec{p}_2$ (масштаб и направление указаны на рисунке). Величина импульса $\vec{p}_1$ была равна ...



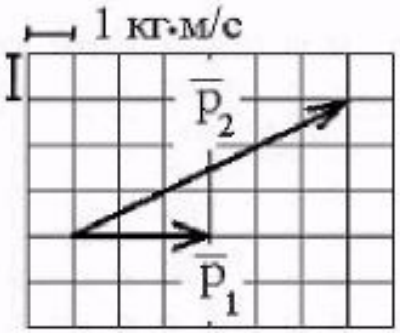
1) 33,2 кг·м/с
2) 6,2 кг·м/с
3) 5 кг·м/с
4) 6,1 кг·м/с
5) 1 кг·м/с

45. Теннисный мяч летел с импульсом $\vec{p}_1$ (масштаб и направления указаны на рисунке). Теннисист произвел по мячу резкий удар со средней силой 80 Н. Изменившийся импульс мяча стал равным $\vec{p}_2$. Сила действовала на мяч в течение ...



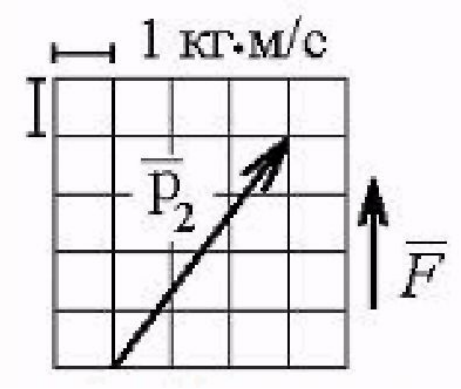
1) 2 с
2) 0,05 с
3) 0,3 с
4) 0,2 с
5) 0,5 с

46. Теннисный мяч летел с импульсом $\vec{p}_1$ в горизонтальном направлении, когда теннисист произвел по мячу резкий удар с средней силой 42 Н. Изменившийся импульс мяча стал равным $\vec{p}_2$ (масштаб указан на рисунке). Сила действовала на мяч в течение …



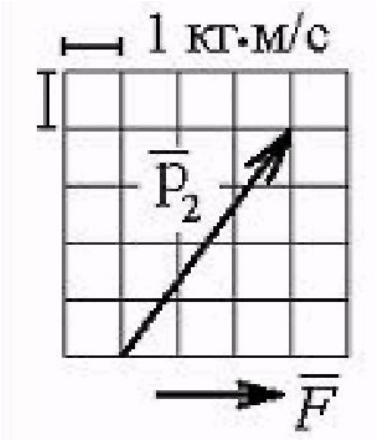
1) 0,1 с
2) 0,2с
3) 0,02с
4) 0,01с

47. На теннисный мяч, который летел с импульсом p1, на короткое время $\Delta t = 0{,}1$ с подействовал порыв ветра с постоянной силой F = 40 Н и импульс мяча стал равным p2 (масштаб и направление указаны на рисунке). Величина импульса p1 была равна ...



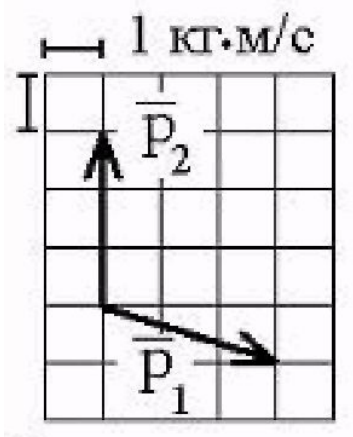
1) 43 кг·м/с
2) 5 кг·м/с
3) 8,5 кг·м/с
4) 3 кг·м/с
5) 0,5 кг·м/с

48. На теннисный мяч, который летел с импульсом p_1, на короткое время $\Delta t = 0{,}1$ с подействовал порыв ветра с постоянной силой $F = 30$ Н и импульс мяча стал равным p_2 (масштаб и направление указаны на рисунке). Величина импульса p_1 была равна



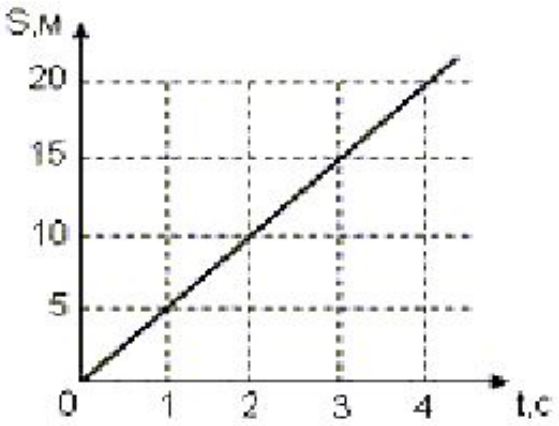
1) 4 кг·м/с
2) 35 кг·м/с
3) 3 кг·м/с
4) 5 кг·м/с
5) 7,2 кг·м/с

49. Теннисный мяч летел с импульсом p1 (масштаб и направления указаны на рисунке), когда теннисист произвел по мячу резкий удар длительностью Δt = 0,1 с. Изменившийся импульс мяча стал равным p2. Средняя сила удара равна ...



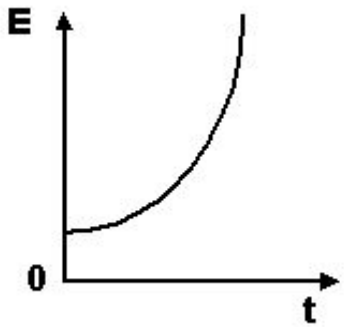
1) 23 Н
2) 30 Н
3) 50 Н
4) 5 Н

50. Зависимость перемещения тела массой 4 кг от времени представлена на рисунке. Кинетическая энергия тела в момент времени t = 3 с равна...

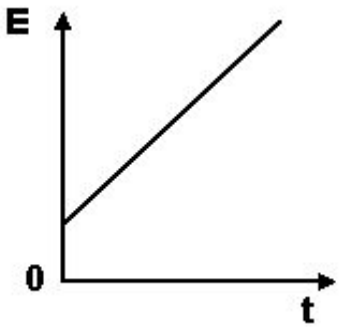


1) 40 Дж
2) 50 Дж
3) 20 Дж
4) 25 Дж
5) 15 Дж

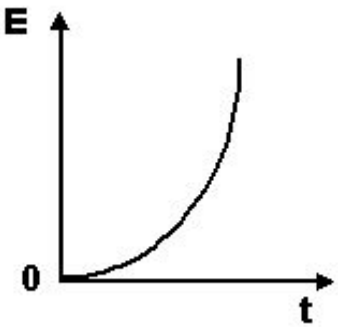
51. Тело брошено горизонтально с некоторой высоты с начальной скоростью. Если сопротивлением воздуха пренебречь, то график зависимости кинетической энергии тела от времени будет иметь вид...



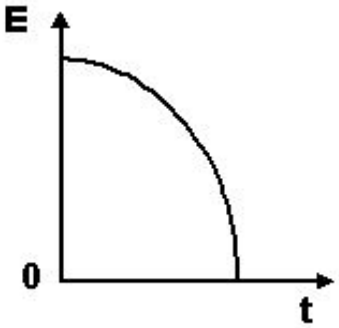
1



2



3



4

52. В изолированной механической системе при действии консервативных сил ...

1) сумма кинетической и потенциальной энергии всех тел системы есть величина постоянная

2) сумма кинетической и потенциальной энергии каждого тела системы является постоянной величиной

3) кинетическая энергия и потенциальная энергия каждого тела остаются постоянными

4) сумма кинетической и потенциальной энергий системы всегда равна нулю

53. Шарик массой m упал с высоты H на стальную плиту и упруго отскочил от нее вверх. Изменение импульса шарика в результате удара равно ...

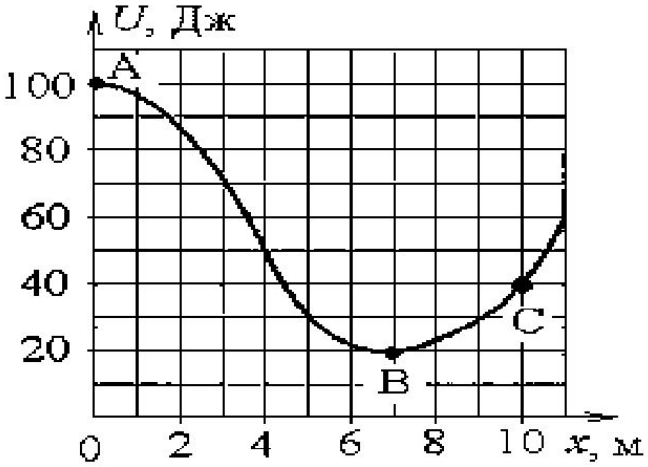
1) $m\sqrt{\frac{1}{2}gH}$

2) $m\sqrt{2gH}$

3) $2m\sqrt{gH}$

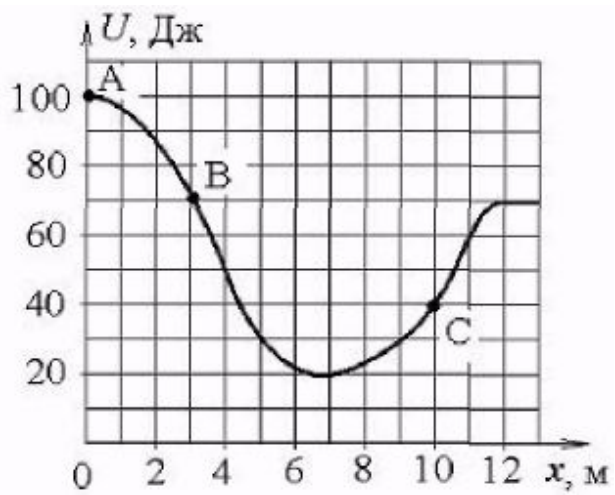
4) $m\sqrt{8gH}$

54. Небольшая шайба начинает движение без начальной скорости по гладкой ледяной горке из точки А. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Зависимость **потенциальной** энергии шайбы от координаты x изображена на графике U(x). **Кинетическая** энергия шайбы в точке С



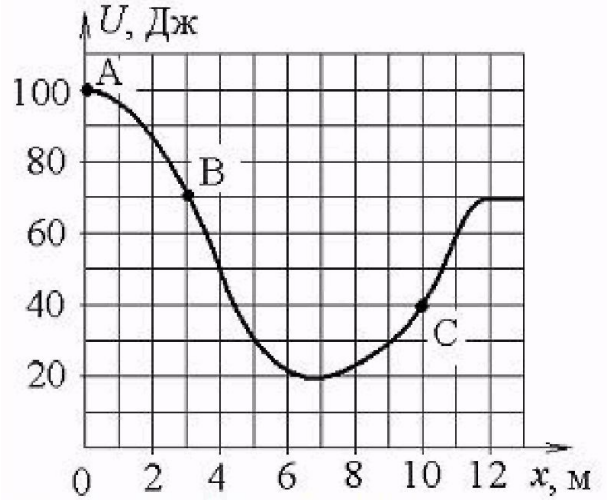
1) в 2 раза меньше, чем в точке В
2) в 2 раза больше, чем в точке В
3) в 1,33 раза меньше, чем в точке В
4) в 1,33 раза больше, чем в точке В

55. Небольшая шайба начинает движение без начальной скорости по гладкой ледяной горке из точки А. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Зависимость **потенциальной** энергии шайбы от координаты x изображена на графике U(x). **Кинетическая** энергия шайбы в точке С ...



1) в 2 раза меньше, чем в точке В
2) в 1,75 раза больше, чем в точке В
3) в 2 раза больше, чем в точке В
4) в 1,75 раза меньше, чем в точке В

56. Небольшая шайба начинает движение без начальной скорости по гладкой ледяной горке из точки А. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Зависимость потенциальной энергии шайбы от координаты x изображена на графике U(x). Скорость шайбы в точке С



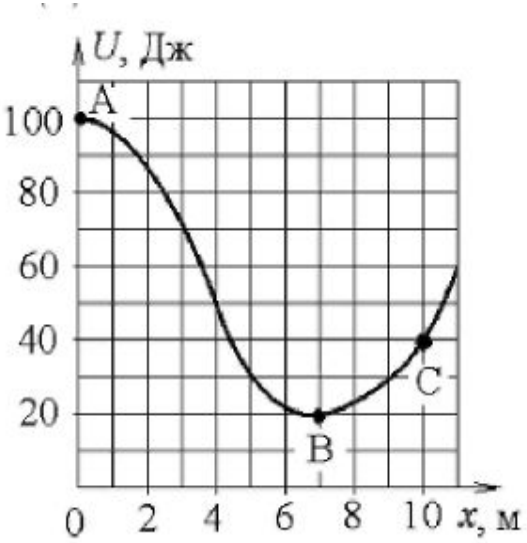
1) в 4 раза больше, чем в точке В

2) в $\frac{\sqrt{7}}{2}$ раза больше, чем в точке В

3) в 2 раза больше, чем в точке В

4) в $\sqrt{2}$ раз больше, чем в точке В

57. Небольшая шайба начинает движение без начальной скорости по гладкой ледяной горке из точки А. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Зависимость потенциальной энергии шайбы от координаты x изображена на графике U(x). Скорость шайбы в точке С ...



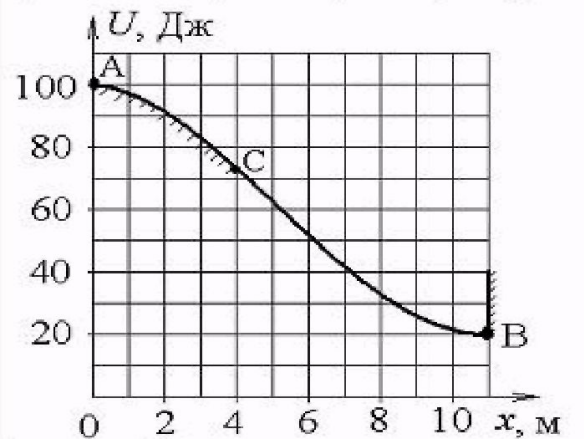
1) в $\frac{2}{\sqrt{3}}$ раза меньше, чем в точке В

2) в $\sqrt{2}$ раза больше, чем в точке В

3) в $\frac{2}{\sqrt{3}}$ раз больше, чем в точке В

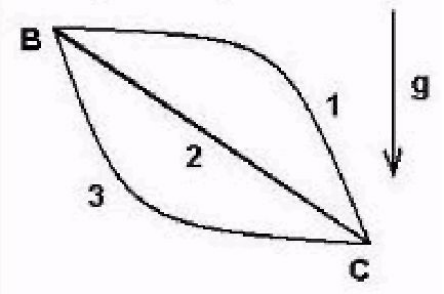
4) в $\sqrt{2}$ раз меньше, чем в точке В

58. С ледяной горки с небольшим шероховатым участком АС из точки А без начальной скорости скатывается тело. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Зависимость потенциальной энергии шайбы от координаты x изображена на графике U(x). При движении тела сила трения совершила работу $A_{тр}$ = 20 Дж. После абсолютно неупругого удара тела со стеной в точке В выделилось ...



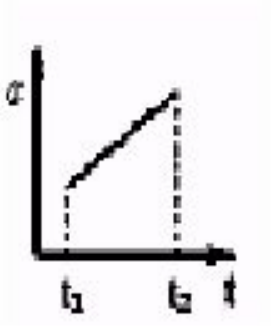
1) 80 Дж тепла
2) 60 Дж тепла
3) 100 Дж тепла
4) 120 Дж тепла

59. Соотношение работ силы тяжести при движении тела из точки В в точку С по разным траекториям имеет вид ...

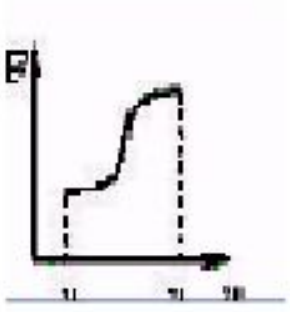


1) Al = A2 = A3
2) Al < A2 < A3
3) Al = A2 = A3 =0
4) Al > A2 > A3
5) Al = A3 > A2

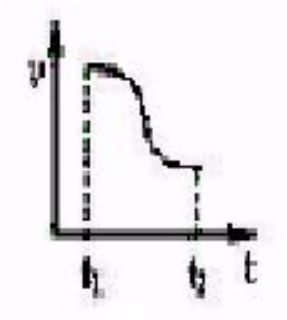
60. На представленных ниже графиках используются следующие обозначения: v и a -скорость и ускорение тела, F - сила, действующая на тело, t - время, x - координата тела. Площадь криволинейной трапеции равна численному значению работы на графике ...



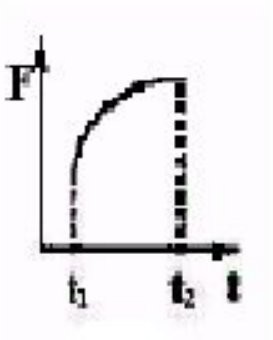
1



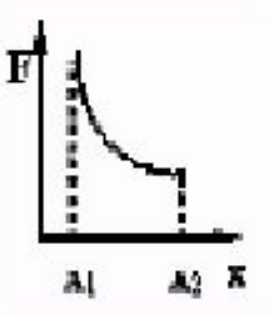
2



3

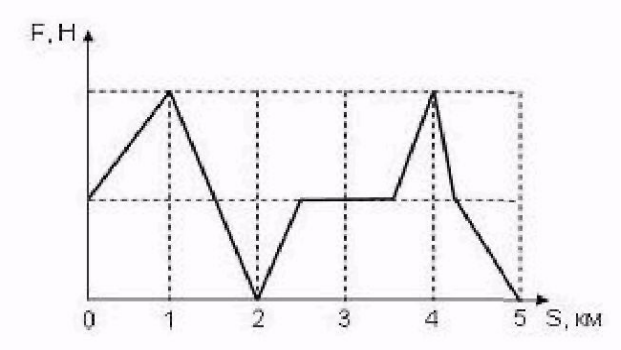


4



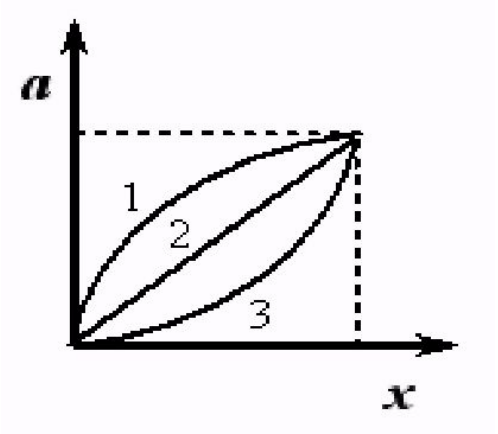
5

61. Изменение силы тяги на различных участках пути представлено на графике. Работа максимальна на участке...



1) 3-4
2) 1-2
3) 0-1
4) 4-5
5) 2-3

62. На рисунке изображены зависимости ускорений трех прямолинейно движущихся материальных точек одинаковой массы от координаты x. Для работ A_1, A_2, A_3 сил, действующих на точки, справедливо следующее соотношение:



1) A1 > A2 > A3
2) A1 < A2 < A3
3) A1 > A2 < A3
4) A1 < A2 > A3

63. На частицу, находящуюся в начале координат, действует сила, вектор которой определяется выражением $\vec{F} = 2\vec{i} + 3\vec{j}$, где $\vec{i}$ и $\vec{j}$ единичные векторы декартовой системы координат. Работа, совершенная этой силой при перемещении частицы в точку с координатами (0;5), равна…

1) 25 Дж
2) 15 Дж
3) 10 Дж
4) 3 Дж

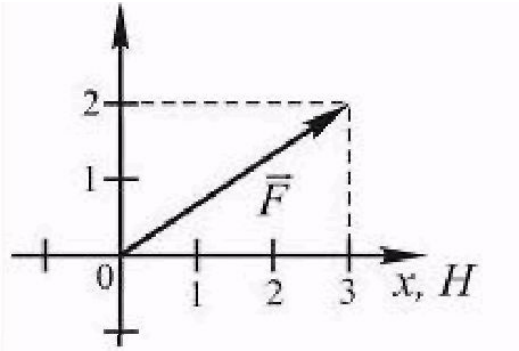
64. На частицу, находящуюся в начале координат, действует сила, вектор которой определяется выражением $\vec{F} = 2\vec{i} + 3\vec{j}$, где $\vec{i}$ и $\vec{j}$ единичные векторы декартовой системы координат. Работа, совершенная этой силой при перемещении частицы в точку с координатами (5;0), равна…

1) 25 Дж
2) 15 Дж
3) 10 Дж
4) 3 Дж

65. На частицу, находящуюся в начале координат, действует сила, вектор которой определяется выражением $\vec{F} = 4\vec{i} + 3\vec{j}$, где $\vec{i}$ и $\vec{j}$ единичные векторы декартовой системы координат. Работа, совершенная этой силой при перемещении частицы в точку с координатами (4;3), равна…

1) 16 Дж
2) 12 Дж
3) 25 Дж
4) 9 Дж

66. На рисунке показан вектор силы, действующей на частицу. Работа, совершенная этой силой при перемещении частицы из начала координат в точку с координатами (5; 0), равна ...

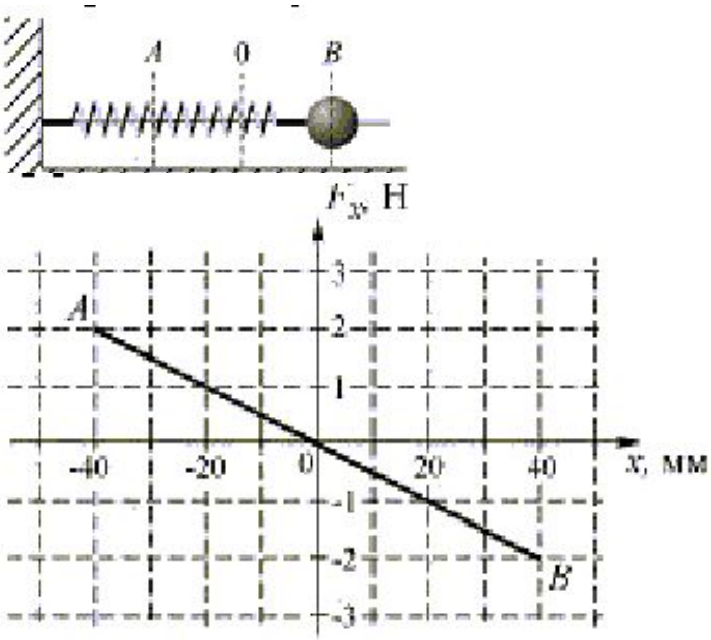


1) 3 Дж
2) 10 Дж
3) 2 Дж
4) 15 Дж

67. Тело массой m начинает двигаться под действием силы $\vec{F} = 2t\vec{i} + 3t^2\vec{j}$. Если зависимость скорости тела от времени имеет вид $\vec{v} = t^2\vec{i} + t^3\vec{j}$, то мощность, силой развиваемая в момент времени t равна...

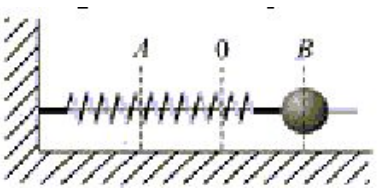
1) 5t/6
2) $(t^2 - 2t)i + (t^3 - 3t^2)j$
3) $(t^2 + 2t)i + (t^3 + 3t^2)j$
4) $2t^3 + 3t^5$

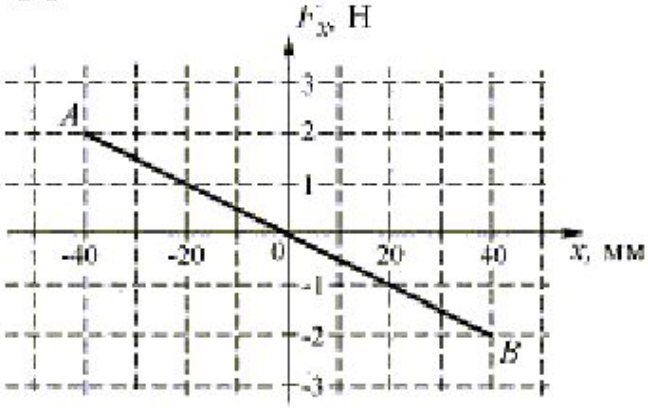
68. Шарик, прикрепленный к пружине и насаженный на горизонтальную направляющую, совершает гармонические колебания. На графике представлена зависимость проекции силы упругости пружины на положительное направление оси X от координаты шарика. Работа силы упругости на этапе 0-B-A равна…



1) 0 Дж
2) $-4\cdot10^{-2}$ Дж
3) $4\cdot10^{-2}$ Дж
4) $8\cdot10^{-2}$ Дж

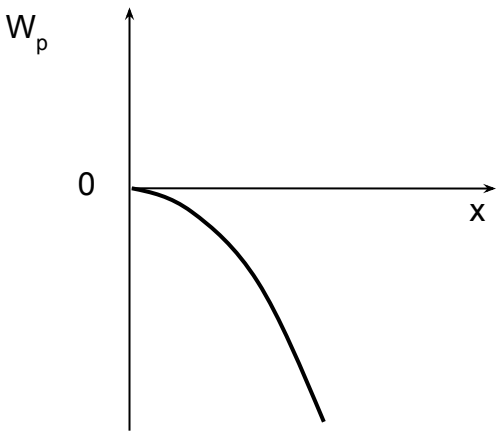
69. Шарик, прикрепленный к пружине и насаженный на горизонтальную направляющую, совершает гармонические колебания. На графике представлена зависимость проекции силы упругости пружины на положительное направление оси *X* от координаты шарика. Работа сипы упругости при смещении шарика из положения *A* в положение 0 составляет ...

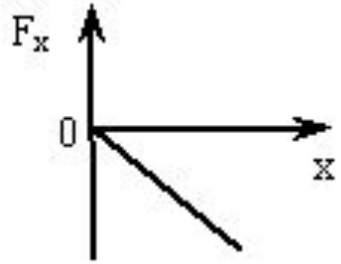




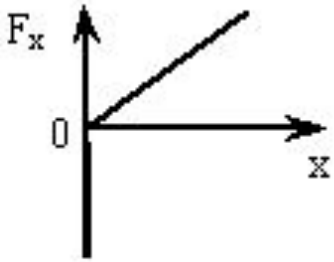
1) 0 Дж
2) $-4\cdot10^{-2}$ Дж
3) $4\cdot10^{-2}$ Дж
4) $8\cdot10^{-2}$ Дж

70. В потенциальном поле сила $\vec{F}$ пропорциональна градиенту потенциальной энергии *Wp*. Если график зависимости потенциальной энергии *Wp* от координаты X имеет вид, изображенный на рисунке, то зависимость проекции силы *Fx* на ось X будет

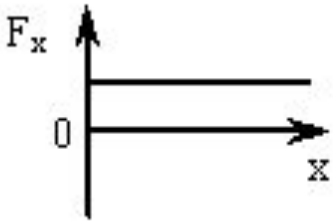




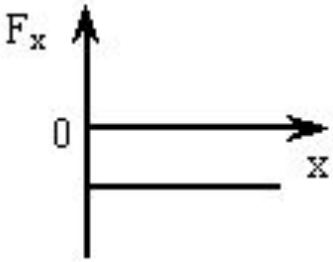
1



2

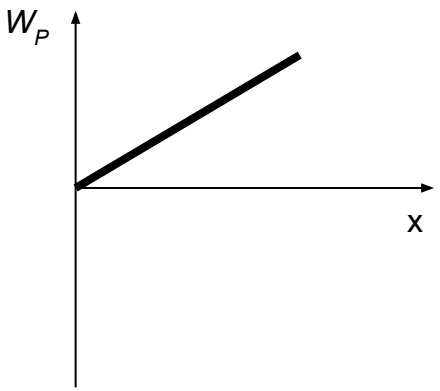


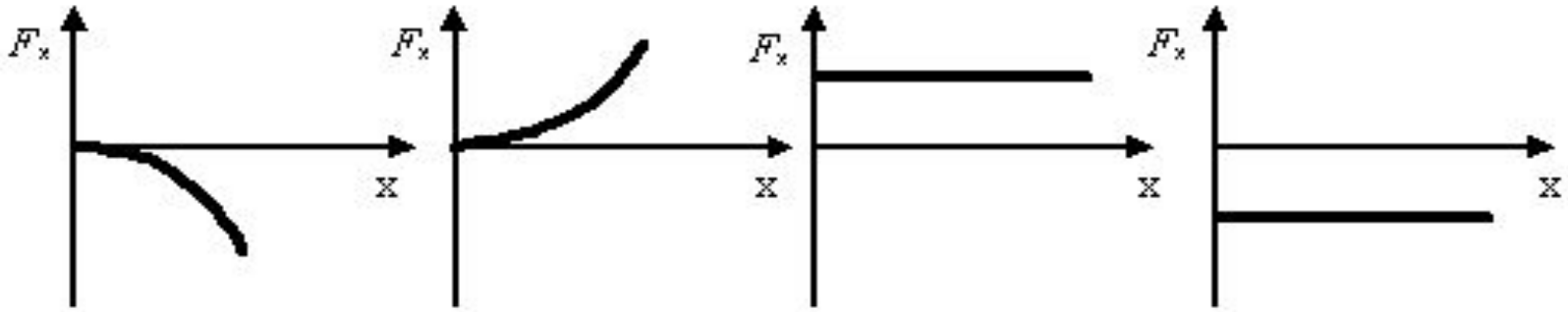
3



4

71. В потенциальном поле сила $\vec{F}$ пропорциональна градиенту потенциальной энергии *Wp*. Если график зависимости потенциальной энергии *Wp* от координаты X имеет вид, изображенный на рисунке, то зависимость проекции силы *Fx* на ось X будет





1 2 3 4