

Номер варианта соответствует порядковому номеру фамилии студента в журнале группы. Решение задачи должно включать ее условие, последовательное изложение процесса решения с комментариями и рисунком, ответ в общем виде и численные расчеты в системе единиц СИ.

№ вар.	Н О М Е Р А З А Д А Ч						
1	1	16	41	54	75	76	
2	2	17	42	55	74	77	
3	3	18	43	56	73	78	
4	4	19	44	57	72	79	
5	5	20	45	58	71	80	
6	6	21	32	59	70	81	
7	7	22	33	60	69	82	
8	8	23	34	57	68	83	
9	9	24	35	58	67	84	
10	10	25	36	59	66	85	
11	11	26	37	46	64	86	
12	12	27	38	47	63	87	
13	13	28	39	48	62	88	
14	14	29	40	49	61	89	
15	15	30	31	50	65	90	
16	5	29	32	51	70	76	
17	8	28	33	52	71	77	
18	7	27	34	53	72	78	
19	6	26	35	46	73	79	
20	9	25	41	54	74	80	
21	10	24	42	55	75	81	
22	11	23	43	56	61	82	
23	12	22	44	60	62	83	
24	1	21	45	59	63	84	
25	2	20	36	58	64	85	
26	3	19	37	57	65	86	
27	13	18	38	56	66	87	
28	4	17	39	55	67	88	
29	14	16	40	54	68	89	
30	15	30	31	53	69	90	

1. Материальная точка вращается вокруг неподвижной оси по закону $\varphi = A + Bt + Ct^2$, где $A = 10$ рад, $B = 20$ рад/с, $C = -2$ рад/с².
Найти полное ускорение точки, находящейся на расстоянии $R = 0,1$ м от оси вращения, для момента времени $t = 4$ с.
2. Закон движения материальной точки имеет вид: $X(t) = (3 - t)^2$.
Найти перемещение и пройденный путь за промежуток времени от $t_1 = 2$ с до $t_2 = 4$ с, а также среднюю путевую скорость и среднюю скорость перемещения.
3. Материальная точка движется по закону: $Y(t) = At + Ct^2 + Bt^4$, где $A = 6$ м/с, $C = 0,2$ м/с², $B = -0,125$ м/с⁴. Найти скорость и ускорение точки в моменты времени $t_1 = 0$ с и $t_2 = 2$ с, а также среднюю скорость перемещения и среднее ускорение за первые 2 с движения.
4. Определить полное ускорение в момент $t = 3$ с материальной точки, находящейся на ободу колеса радиусом $R = 0,5$ м, вращающегося согласно уравнению $\varphi = At + Bt^3$, где $A = 2$ рад/с и $B = 0,2$ рад/с³.
5. Материальная точка вращается вокруг неподвижной оси по закону $\varphi = A + Ct^2 + Bt^3$, где $A = 10$ рад, $B = 0,5$ рад/с³, $C = -2$ рад/с².
Найти полное ускорение точки, находящейся на расстоянии $R = 0,1$ м от оси вращения, для момента времени $t = 3$ с.

6. Закон движения материальной точки имеет вид: $X(t) = A + Bt + Ct^2$., где $A = 25 \text{ м}$, $B = 10 \text{ м/с}$, $C = 1 \text{ м/с}^2$. Найти перемещение, пройденный путь, среднюю путевую скорость и среднюю скорость перемещения для промежутка времени от $t_1 = 2 \text{ с}$ до $t_2 = 6 \text{ с}$.
7. Материальная точка движется по закону: $Y(t) = At^2 - Ct^4$, где $A = 4.5 \text{ м/с}^2$, $C = 0,25 \text{ м/с}^4$. Найти скорость и ускорение точки в моменты времени $t_1 = 2 \text{ с}$ и $t_2 = 4 \text{ с}$. Каковы средняя скорость перемещения и средняя путевая скорость для промежутка времени от 2 до 4с ?
8. Материальная точка движется по окружности радиусом $R = 4 \text{ м}$. Закон ее движения описывается уравнением $\xi(t) = A + Bt^2$, где $A = 8 \text{ м}$, $B = -2 \text{ м/с}^2$, а ξ отсчитывается вдоль окружности. Найти момент времени, когда нормальное ускорение точки равно 9 м/с^2 , а также скорость, тангенциальное и полное ускорения точки в этот момент времени.
9. Вращение колеса задается уравнением $\varphi(t) = A + Bt + Ct^3$, где $A = 3 \text{ рад}$, $B = 2 \text{ рад/с}$, $C = 1 \text{ рад/с}^3$. Радиус колеса равен 1 м. Для точки, лежащей на ободу колеса, найти через $t = 3 \text{ с}$ после начала движения угловую и линейную скорости, угловое, тангенциальное и нормальное ускорения.
10. Тело движется по окружности радиусом 2 м. Закон его движения описывается уравнением $\xi(t) = At + Bt^3$, где $A = 0,5 \text{ м/с}$, $B = 0,1 \text{ м/с}^3$, а

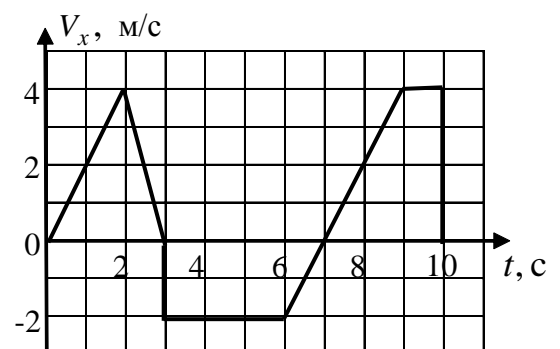
координата $\xi(t)$ отсчитывается вдоль окружности. Найти угловые скорость и ускорение в момент $t=2$ с. Чему равно линейное ускорение тела в указанный момент времени?

11. Материальная точка движется по окружности радиусом $R = 1$ м. Зависимость угла поворота от времени имеет вид $\varphi = At^4$, где

$A = 1 \text{ рад}^4/\text{с}^4$. Определить линейное ускорение материальной точки через секунду после начала движения, а также угол между линейным ускорением и радиусом окружности в этот момент времени.

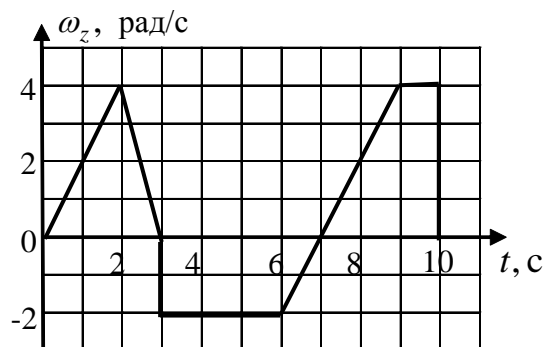
12. Материальная точка движется по окружности радиуса $R = 2$ м. Закон ее движения описывается уравнением $\xi(t) = At^2 + Bt^3$, где $A = 3 \text{ м/с}^2$, $B = 1 \text{ м/с}^3$, а координата $\xi(t)$ отсчитывается вдоль окружности. Найти момент времени, когда тангенциальное ускорение точки равно 18 м/с^2 , а также нормальное и полное линейное ускорение точки в этот момент времени.

13. На рисунке представлена зависимость от времени проекции скорости тела на ось x ($V_y = V_z = 0$). Определить координату x тела при $t = 7$ с, а также его среднюю скорость

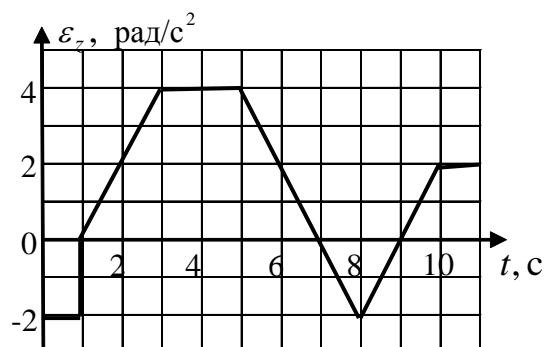


перемещения и среднюю путевую скорость за промежуток времени от 0 до 7 с, если в начальный момент времени тело находилось в начале координат.

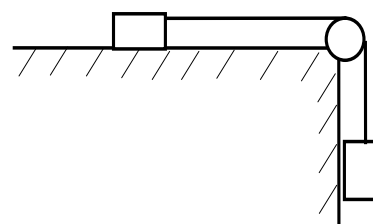
14. Твердое тело начинает вращаться вокруг оси z с угловой скоростью, проекция которой изменяется во времени, как показано на графике. На какой угол (рад) относительно начального положения окажется повернутым тело через 10 секунд после начала движения?



15. В начальный момент времени ($t = 0$) твердое тело, вращающееся вокруг оси z , имеет проекцию угловой скорости $\omega_z = 5$ рад/с. Зависимость проекции углового ускорения тела от времени показана на графике. Определить угловую скорость тела в момент времени $t = 10$ с.



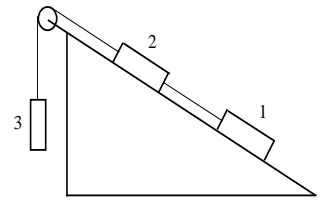
16. Два одинаковых груза массой 1 кг связаны нитью, перекинутой через невесомый блок (см. Рис.). Определить натяжение нити и коэффициент трения груза о плос-



кость стола, если ускорение грузов равно $4,5 \text{ м/с}^2$.

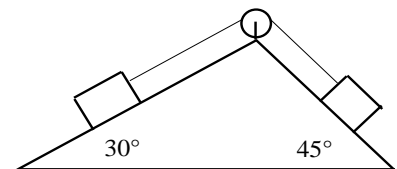
17. На шнуре, перекинутом через невесомый блок, уравновешены два груза массами по 2 кг каждое. С каким ускорением будут двигаться грузы, если на один из них положить небольшое тело массой 70 г? Каковы вес тела и сила натяжения шнура во время движения?

18. Три груза массами $m_1 = 100 \text{ г}$, $m_2 = 200 \text{ г}$ и $m_3 = 300 \text{ г}$ связаны легкой нитью, перекинутой через невесомый блок, установленный на наклонной плоскости (см. Рис.). Угол наклона плоскости к горизонту равен 30° .



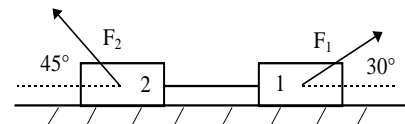
Кoeffициент трения между грузами и наклонной плоскостью равен 0,2. Определить ускорение грузов и натяжение нити, связывающей грузы 1 и 2.

19. Через невесомый блок, укрепленный на ребре призмы, грани которой образуют углы 30° и 45° с горизонтом, перекинута нить (см. Рис.).



К концам нити привязаны грузы массами по 1 кг каждый. Кoeffициенты трения грузов о плоскость одинаковы и равны 0,1. Определить ускорение грузов и силу натяжения нити.

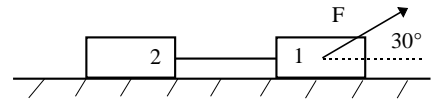
20. Два бруска массами $m_1 = 1 \text{ кг}$ и $m_2 = 2 \text{ кг}$, связанные нерастяжимой нитью,



двигутся по горизонтальной плоскости. К ним приложены силы $F_1 = 8 \text{ Н}$ и $F_2 = 5 \text{ Н}$ (см. Рис.), составляющие с горизонтом углы 30° и 45° . Ко-

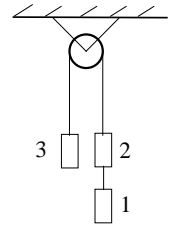
коэффициенты трения брусков о плоскость одинаковы и равны 0,1. Система движется направо. Найти ускорение брусков и натяжение нити.

21. Двое саней массой по 20 кг каждая, связанные между собой веревкой, тянут

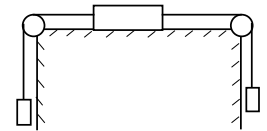


с силой 200 Н под углом 30° к горизонту. Найти ускорение саней и силу натяжения веревки, связывающей сани, если коэффициент трения полозьев о снег равен 0,025.

22. Через невесомый блок перекинута нить, к концам которой подвешены три одинаковых груза массой $m = 2$ кг каждый. Найти ускорение системы и силу натяжения нити, связывающей грузы 1 и 2.

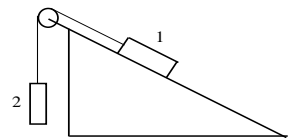


23. На столе лежит деревянный брусок, к которому привязаны нити, перекинутые через невесомые блоки, укрепленные на обоих концах стола. К свободным концам нити подвешены грузы массами 0,85 кг и 0,2 кг, вследствие



чего брусок приходит в движение и за 3 с проходит расстояние 0,81 м. Зная, что масса бруска 2 кг, определить коэффициент трения скольжения и силы натяжения нитей.

24. Два груза массами $m_1 = 100$ г и $m_2 = 200$ г связаны нитью, перекинутой через невесомый блок, установленный на наклонной плоскости



(см. Рис.). Угол наклона плоскости к горизонту равен 30° . Коэффициент трения между грузом и наклонной плоскостью равен $0,2$. Определить ускорение грузов и натяжение нити.

25. Три груза массами $m_1 = 200$ г , $m_2 = 100$ г и

$m_3 = 300$ г связаны легкой нитью, перекинутой

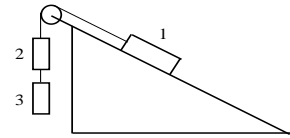
через невесомый блок, установленный на

наклонной плоскости (см. Рис.). Угол наклона плоскости к горизонту

равен 45° . Коэффициент трения между грузом 1 и наклонной плоско-

стью равен $0,2$. Определить ускорение грузов и натяжение нити, связы-

вающей грузы 2 и 3.



26. Самолет делает петлю в вертикальной плоскости. Определить вес

летчика в верхней и нижней точках петли, если радиус петли 200 м,

масса летчика 80 кг, скорость самолета 360 км/ч.

27. Груз, привязанный к нити, описывает в горизонтальной плоскости

окружность радиусом 40 см. Нить образует с вертикалью угол 30° .

Определить скорость груза.

28. На горизонтальной вращающейся платформе на расстоянии $R = 0,8$

м от оси вращения лежит груз. При какой угловой скорости вращения

платформы груз начнет соскальзывать с нее, если коэффициент трения

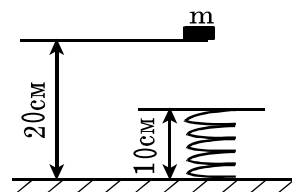
между грузом и платформой $\mu = 0,1$?

29. В известном аттракционе “автомобиль на вертикальной стене” автомобиль движется по внутренней поверхности цилиндра в горизонтальной плоскости. Каков должен быть коэффициент трения между шинами и поверхностью цилиндра $R = 5$ м, чтобы автомобиль не сползал вниз при скорости $v = 72$ км/ч?

30. С какой максимальной скоростью может ехать мотоцикл по горизонтальной поверхности, описывая дугу радиусом 100 м, если коэффициент трения резины о почву $\mu = 0,4$?

31. Камень массой 1 кг падает с высоты 20 м и в момент падения на землю имеет скорость 18 м/с. Определить работу силы сопротивления воздуха и величину этой силы, считая ее постоянной.

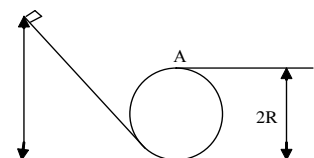
32. Тело массой 10 г падает с высоты 20 см на вертикально расположенную пружину, вызывая ее сжатие. Определить максимальное смещение верхнего конца пружины, если начальная высота пружины 10 см, а ее жесткость 100 Н/м.



33. Из бесконечности на поверхность Земли падает метеорит массой $m = 30$ кг. Какая работа будет совершена при этом силами тяготения Земли? Считать известными ускорение свободного падения у поверхности Земли $g = 9,8$ м/с² и радиус Земли $R = 6400$ км.

34. С поверхности Земли вертикально вверх пущена ракета со скоростью $v = 8$ км/с. На какую высоту она поднимется? Радиус Земли $R = 6400$ км, а ее масса $M = 6 \times 10^{24}$ кг.
35. Пружина жесткостью $k = 500$ Н/м сжата силой $F = 100$ Н. Определить работу внешней силы, дополнительно сжимающей эту пружину на $\Delta l = 2$ см.
36. С горки высотой 2 м съезжают санки. Какой путь пройдут санки по горизонтали, если коэффициент трения на горизонтальном пути равен 0.06? Трением на горке пренебречь
37. Мальчик массой 40 кг, скатившись на санках с горки высотой 2 м и углом наклона 30° , проехал по горизонтальной дороге до остановки путь 20 м. Найти коэффициент трения, считая его постоянным на всём пути движения, и силу трения на горизонтальном участке.
38. Пуля массой 10 г подлетает к неподвижно закрепленной доске толщиной 4 см со скоростью 600 м/с и, пробив ее, вылетает со скоростью 400 м/с. Найти силу сопротивления доски, считая ее постоянной.

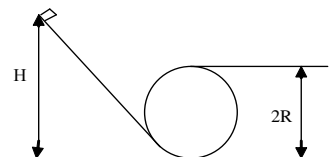
39. Тело массой m соскальзывает без трения с некоторой высоты по наклонной плоскости, переходящей в петлю радиуса R (рис.). Чему



равна эта высота, если реакция опоры в верхней точке петли (точка А) равна силе тяжести mg , действующей на тело?

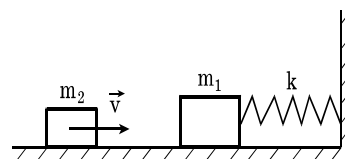
40. Автомобиль массой 2 т прошел по горизонтальной дороге при аварийном торможении путь 50 м. Найти работу силы трения и начальную скорость автомобиля, если коэффициент трения равен 0,4.

41. Тело массой m соскальзывает без трения с высоты $H=5R$ по наклонной плоскости, переходящей в петлю радиуса R (рис.). Чему равна реакция опоры в нижней точке петли?



42. Маятник массой 0,1 кг отклонили в горизонтальное положение и отпустили. Определить натяжение нити в момент, когда она составляет с вертикалью угол 60° .

43. На горизонтальном столе лежит тело массой m_1 , соединенное с пружиной жесткостью k . Вторым концом пружины закреплен. В это тело попадает тело массой m_2 , движущееся со скоростью v . Определить максимальную деформацию пружины, если удар неупругий. Трением пренебречь.

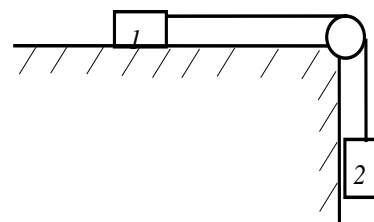


44. Определить скорость пули массой $m = 10$ г, если при выстреле в ящик с песком массой $M = 1$ кг, висящий на подвесе длиной $l = 1$ м, он отклонился от вертикального положения на 90° (пуля застревает в песке).

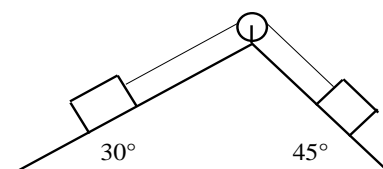
45. Два шарика одинаковой массы подвешены на параллельных нитях одинаковой длины так, что они соприкасаются. Первый шар отклоняют так, что его центр масс поднимается на высоту 5 см, и отпускают. На

какую высоту поднимутся шары после соударения, если удар неупругий?

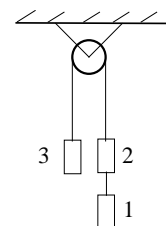
46. Два тела массой $m_1 = 1$ кг и $m_2 = 2$ кг связаны нитью, перекинутой через блок массой $m = 1$ кг (см. Рис.). Определить ускорение тел, если коэффициент трения тела 1 о плоскость стола $\mu = 0.1$.



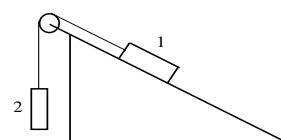
47. Через блок массой 1 кг, укрепленный на ребре призмы, грани которой образуют углы 30° и 45° с горизонтом, перекинута нить (см. Рис.). К концам нити привязаны грузы массами по 2 кг каждый. Коэффициенты трения грузов о плоскость одинаковы и равны 0,1. Определить ускорение грузов.



48. Через блок массой 1 кг перекинута нить, к концам которой подвешены три одинаковых груза массой $m = 2$ кг каждый. Найти ускорение системы и силу натяжения нити, связывающей грузы 1 и 2.

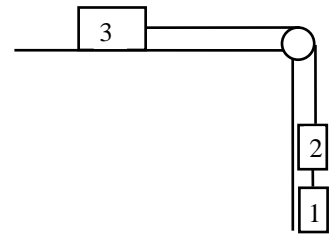


49. Два груза массами $m_1 = 100$ г и $m_2 = 200$ г связаны нитью, перекинутой через блок массой $m = 100$ г, установленный на наклонной плоскости (см. Рис.). Угол наклона плоскости к горизонту равен 30° . Коэффициент трения между

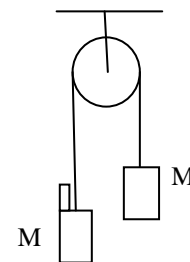


грузом и наклонной плоскостью равен 0,2. Определить ускорение грузов.

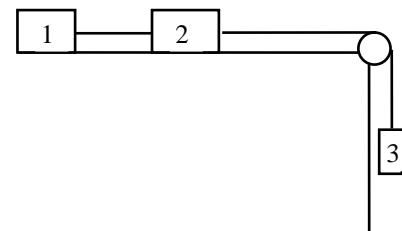
50. К грузу 3, масса которого $m_3 = 1$ кг, нитью, перекинутой через блок массой $m = 0.5$ кг, привязаны два груза массой $m_1 = m_2 = 2$ кг (см. Рис). Определить ускорение грузов. Трением груза 3 о плоскость стола пренебречь.



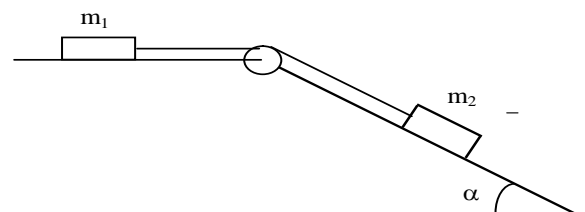
51. На шнуре, перекинутом через блок массой 0.5 кг, уравновешены два груза массой по 1 кг каждый. С каким ускорением будут двигаться грузы, если на один из них положить небольшое тело массой 100 г? Каков вес тела во время движения?



52. Определить натяжения нити, связывающей первый и второй грузы (см. рис), если масса первого груза равна 0,5 кг, второго – 0,3 кг, третьего – 2 кг, а масса блока – 1 кг. Трением грузов о поверхность пренебречь.



53. Два груза массами $m_1 = 1$ кг и $m_2 = 4$ кг, связанные нитью, перекину-



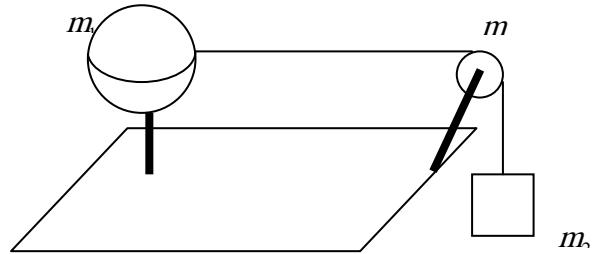
той через блок массой $m = 0.5$ кг, движутся по горизонтальной и наклонной ($\alpha = 30^\circ$) поверхностям. Найти ускорение грузов, если коэффициент трения между ними и поверхностями $\mu = 0,1$.

54. Однородный шар массой

$m_1 = 5$ кг может вращаться

вокруг вертикальной оси,

проходящей через его центр.



На "экватор" шара намотана нить, другой конец которой, перекинутый через цилиндрический блок массой $m = 1$ кг, привязан к грузу массой $m_2 = 10$ кг. Определить ускорение груза, если блок и шар вращаются без трения.

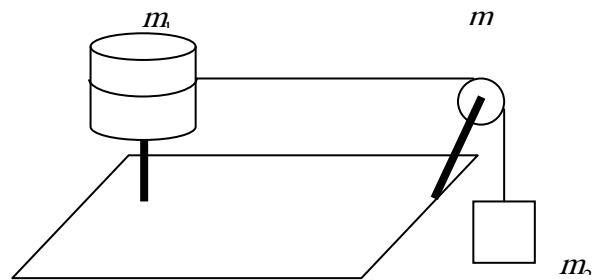
55. Однородный цилиндр массой

$m_1 = 3$ кг может вращаться вокруг

вертикальной оси. На цилиндр

намотана нить, другой конец которой, перекинутый через цилиндрический блок массой $m = 2$ кг, привязан к грузу массой $m_2 = 5$ кг. Опреде-

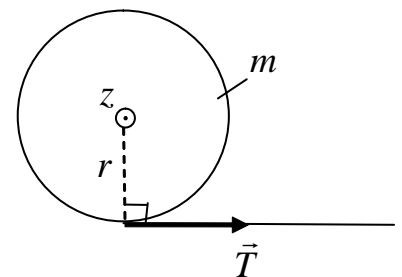
лить ускорение груза, если блок и цилиндр вращаются без трения.



56. На однородный сплошной ци-

линдр радиуса $r = 0,2$ м и массы

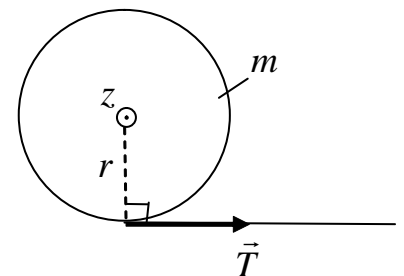
$m = 1$ кг, который может вращаться



вокруг оси, совпадающей с его осью симметрии (ось z), намотана нить. За нить тянут так, что зависимость угла поворота цилиндра от времени имеет вид $\varphi(t) = Bt^3$, где $B = 10 \text{ рад} \cdot \text{с}^{-3}$. Определить силу натяжения нити через две секунды после начала вращения цилиндра, если со стороны оси на вращающийся цилиндр действует постоянный тормозящий момент, величина которого $|M_{\text{торм}}| = 1 \text{ Н} \cdot \text{с}$.

57. Однородный шар радиуса $r = 0,1 \text{ м}$ и

массы $m = 2 \text{ кг}$ может вращаться вокруг оси z , проходящей через его центр. На "экватор" шара намотана



нить, за которую тянут так, что зависи-

мость угла поворота шара от времени имеет вид $\varphi(t) = Bt^4$, где

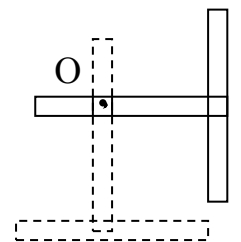
$B = 1 \text{ рад} \cdot \text{с}^{-4}$. Определить силу натяжения нити через две секунды после начала вращения шара, если со стороны оси на вращающийся шар действует постоянный тормозящий момент, величина которого

$$|M_{\text{торм}}| = 10 \text{ Н} \cdot \text{с}.$$

58. Маятник (в виде буквы Т) изготовлен из двух однород-

ных стержней длиной l и массой m . Он колеблется вокруг

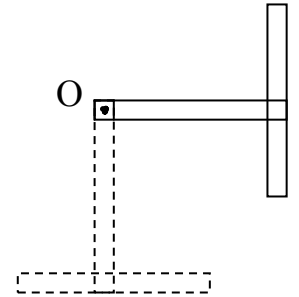
горизонтальной оси, проходящей на расстоянии $\frac{1}{4}l$ от кон-



ца одного из стержней (точка O). Определить момент силы тяжести от-

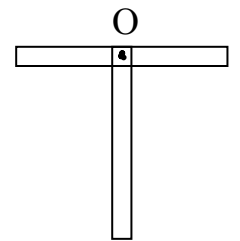
носителем точки O и угловое ускорение маятника в момент времени, когда он отклонен из положения равновесия на 90° . Считать, что маятник вращается без трения.

59. Маятник (в виде буквы Т) изготовлен из двух однородных стержней длиной l и массой m . Он колеблется вокруг горизонтальной оси, проходящей через конец одного из стержней (точка O). Определить момент силы тяжести



относительно точки O и угловое ускорение маятника в момент времени, когда он отклонен из положения равновесия на 90° . Считать, что маятник вращается без трения.

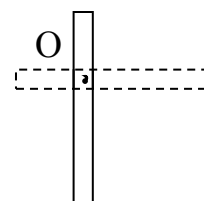
60. Маятник (в виде буквы Т) изготовлен из двух однородных стержней длиной l и массой m . Он колеблется вокруг горизонтальной оси, проходящей через середину одного из стержней (точка O). Определить момент силы тяжести относительно



точки O и угловое ускорение маятника в момент времени, когда он отклонен из положения равновесия на 30° . Считать, что маятник вращается без трения.

61. Сплошной однородный цилиндр радиусом $r = 10$ см и массой $m = 2$ кг скатывается без проскальзывания с высоты 1 м вдоль наклонной плоскости. Определите момент импульса цилиндра относительно оси вращения у основания наклонной плоскости.

62. Однородный сплошной цилиндр и однородный шар, имеющие одинаковую массу и радиус, закатываются без проскальзывания на наклонную плоскость. Найти отношение высот, на которые они поднимутся вдоль наклонной плоскости, если у основания наклонной плоскости их скорости одинаковы.
63. Однородный сплошной цилиндр и однородный шар, имеющие одинаковую массу и радиус, скатываются с одинаковой высоты вдоль наклонной плоскости. Найти отношение их скоростей у основания наклонной плоскости.
64. Полый цилиндр и однородный шар, имеющие одинаковую массу и радиус, скатываются с одинаковой высоты вдоль наклонной плоскости. Найти отношение их скоростей у основания наклонной плоскости.
65. Полый и однородный сплошной цилиндры, имеющие одинаковую массу и радиус, скатываются с одинаковой высоты вдоль наклонной плоскости. Найти отношение их скоростей у основания наклонной плоскости.
66. Маховик в виде сплошного однородного цилиндра массой 2 кг и радиусом 20 см, вращаясь равнозамедленно, уменьшил частоту своего вращения с 480 об/мин до 120 об/мин и, при этом, сделал 40 оборотов. Определите работу торможения и тормозящий момент.
67. Стержень длиной $l = 1$ м и массой $m = 10$ кг может вращаться вокруг горизонтальной оси, проходящей на рассто-



янии $\frac{1}{4}l$ от его верхнего конца (точка O). Его отклонили из положения равновесия на угол 90° и отпустили. Определить постоянный момент силы трения, который ось прикладывает к стержню, если при прохождении положения равновесия угловая скорость стержня $\omega = 5 \text{ рад/с}$.

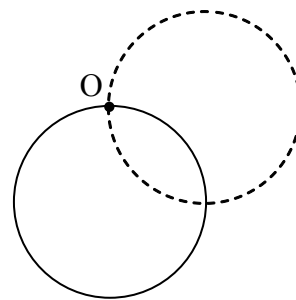
68. Обруч радиусом $r = 0.5 \text{ м}$ и массой

$m = 1 \text{ кг}$ может вращаться вокруг горизонтальной оси (точка O). Его отклонили из положения равновесия на угол 90°

и отпустили. Определить постоянный

момент силы трения, который ось прикладывает к обручу, если при прохождении положения равновесия угловая скорость обруча

$\omega = 4 \text{ рад/с}$.



69. Однородный сплошной цилиндр ра-

диусом $r = 0.4 \text{ м}$ и массой $m = 2 \text{ кг}$

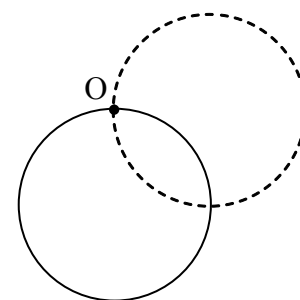
может вращаться вокруг горизонтальной оси (точка O). Его отклонили из поло-

жения равновесия на угол 90° и отпусти-

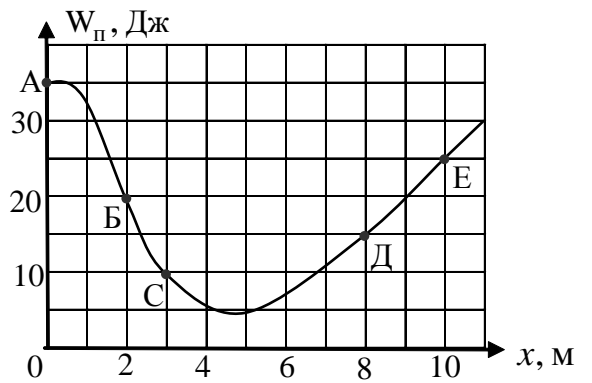
ли. Определить постоянный момент силы трения, который ось прикла-

дывает к цилиндру, если при прохождении положения равновесия уг-

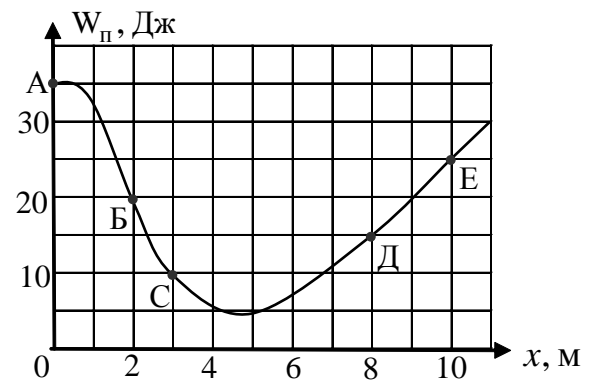
ловая скорость цилиндра $\omega = 5 \text{ рад/с}$.



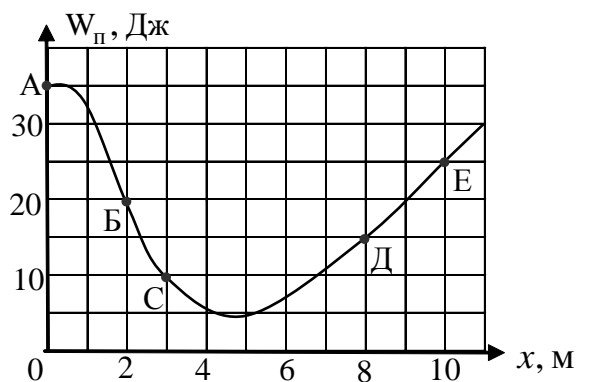
70. Однородный шар катится без проскальзывания по горке. Зависимость его потенциальной энергии от координаты $W_{\text{п}}(x)$ изображена на графике. Чему равна кинетическая энергия шара, обусловленная вращением, в точке «Б», если в точке «А» его полная кинетическая энергия равна 10 Дж.



71. Однородный сплошной цилиндр катится без проскальзывания по горке. Зависимость его потенциальной энергии от координаты $W_{\text{п}}(x)$ изображена на графике. Определить кинетическую энергию цилиндра, обусловленную движением его центра масс, в точке «С», если в точке «А» полная кинетическая энергия цилиндра равна 20 Дж.

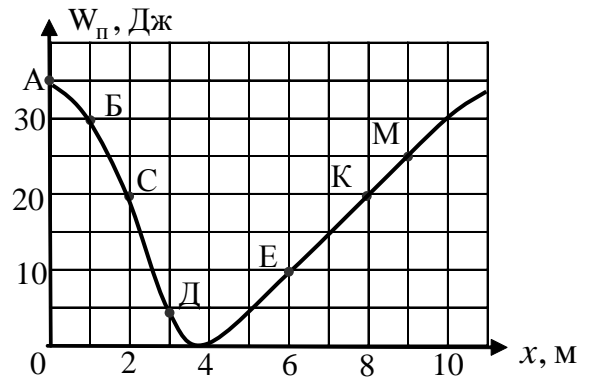


72. Полый цилиндр катится без проскальзывания по горке. Зависимость его потенциальной энергии от координаты $W_{\text{п}}(x)$ изображена на графике. Определить кинетическую энергию цилиндра, обусловленную вращением, в точке «Е», если в точке «А» его скорость равнялась нулю.



73. Полый цилиндр катится без проскальзывания по горке. Зависимость

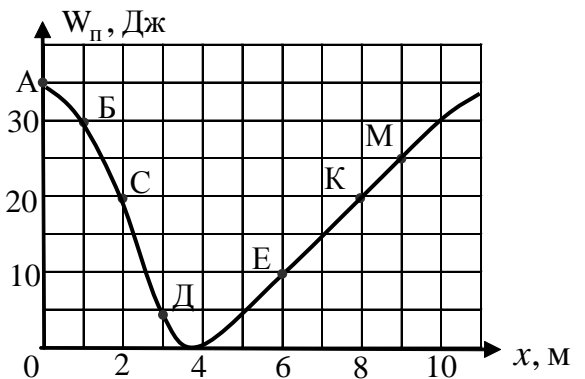
его потенциальной энергии от координаты $W_{\text{п}}(x)$ изображена на графике. Определить кинетическую энергию цилиндра, обусловленную движением его центра масс, в точке «С»,



если в точке «А» полная кинетическая энергия цилиндра равна 30 Дж.

74. Однородный шар катится без проскальзывания по горке. Зависимость

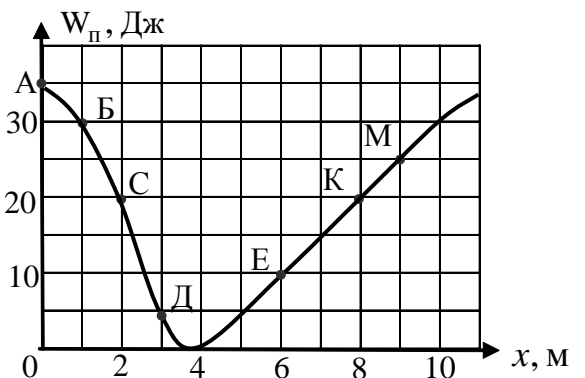
его потенциальной энергии от координаты $W_{\text{п}}(x)$ изображена на графике. Определить кинетическую энергию шара, обусловленную движением его



центра масс, в точке «Д», если в точке «А» полная кинетическая энергия шара равна 10 Дж.

75. Однородный сплошной цилиндр катится без проскальзывания по горке. За-

висимость его потенциальной энергии от координаты $W_{\text{п}}(x)$ изображена на графике. Определить кинетическую энер-



гию цилиндра, обусловленную вращением, в точке «К», если в точке «А» его полная кинетическая энергия равна 30 Дж.

76. С какой скоростью должна двигаться частица, чтобы ее кинетическая энергия равнялась удвоенной энергии покоя?
77. Собственное время жизни частицы равно 10^{-6} с. Определить время жизни этой частицы в системе отсчета, относительно которой она движется со скоростью $0,99c$. (c -- скорость света).
78. С какой скоростью должна двигаться частица, чтобы ее полная энергия в 5 раз превышала ее энергию покоя?
79. Относительно неподвижной системы отсчета навстречу друг другу движутся две частицы с одинаковой скоростью, равной $0,4c$ (c – скорость света). С какой скоростью движется одна частица относительно другой?
80. Во сколько раз изменится полная энергия частицы, если ее скорость увеличится с $0,5c$ до $0,9c$? (c – скорость света)?
81. Во сколько раз изменится кинетическая энергия частицы, если ее скорость увеличится с $0,3c$ до $0,8c$? (c – скорость света)?
82. С какой скоростью должна двигаться частица, чтобы ее кинетическая энергия увеличилась в 2 раза, если сначала скорость её была $\frac{1}{2}c$ (c – скорость света)?

83. С какой скоростью должна двигаться частица, чтобы ее полная энергия увеличилась в 3 раза, если сначала скорость её была $\frac{1}{5}c$ (c – скорость света)?
84. Над первоначально покоившейся частицей массой m была совершена работа $A = 2mc^2$ (c – скорость света). Определить ее импульс.
85. Над частицей массой m , двигавшейся со скоростью $c/2$, была совершена работа $A = mc^2$ (c – скорость света). Определить ее конечный импульс.
86. С какой скоростью должен двигаться стержень, чтобы его релятивистское сокращение составило $1/3$ его собственной длины?
87. Скорость движения стержня в направлении его оси равна $0,8c$. На сколько процентов сократилась его длина?
88. Две одинаковые частицы массой m движутся навстречу друг другу с одинаковыми скоростями $0,9c$ (c – скорость света). Определить массу частицы, образовавшейся в результате их абсолютно неупругого столкновения.
89. Неподвижная частица массой M распадается на две одинаковые частицы массой $0,2M$ каждая. Найти скорость этих частиц.
90. Неподвижная частица массой M распадается на две одинаковые частицы, движущиеся со скоростью $0,9c$ каждая (c – скорость света). Определить массу образовавшейся частицы.

Физические постоянные

Физическая постоянная	Обозначение	Числовое значение
Радиус Земли	R	$6,37 \cdot 10^6$ м
Масса Земли	M	$5,97 \cdot 10^{24}$ кг
Гравитационная постоянная	G	$6,67 \cdot 10^{-11}$ м ³ /кг·с ²