

14. Найти собственное время жизни нестабильной частицы μ -мезона, движущегося со скоростью 0,99 с, если расстояние, пролетаемое им до распада, равно 0,1 км.
15. Собственное время жизни π -мезона $2,6 \cdot 10^{-8}$ с. Чему равно время жизни π -мезона для наблюдателя, относительно которого эта частица движется со скоростью 0,8 с?
16. Электрон, скорость которого 0,9 с, движется навстречу протону, имеющему скорость 0,8 с. Определить скорость их относительного движения.
17. Радиоактивное ядро, вылетевшее из ускорителя со скоростью 0,8 с, выбросило в направлении своего движения β -частицу со скоростью 0,7 с относительно ускорителя. Найти скорость частицы относительно ядра.
18. Две частицы движутся навстречу друг другу со скоростью 0,8 с. Определить скорость их относительного движения.
19. При какой скорости движения релятивистское сокращение длины движущегося тела составит 25%.
20. Какую скорость должно иметь движущееся тело, чтобы его продольные размеры уменьшились на 75%.
21. Сплошной цилиндр массой 0,1 кг катится без скольжения с постоянной скоростью 4 м/с. Определить кинетическую энергию цилиндра, время до его остановки, если на него действует сила трения 0,1 Н.
22. Сплошной шар скатывается по наклонной плоскости, длина которой 1 м и угол наклона 30° . Определить скорость шара в конце наклонной плоскости. Трение шара о плоскость не учитывать.
23. Полый цилиндр массой 1 кг катится по горизонтальной поверхности со скоростью 10 м/с. Определить силу, которую необходимо приложить к цилиндру, чтобы остановить его на пути 2 м.
24. Маховик, имеющий форму диска массой 10 кг и радиусом 0,1 м, был раскручен до частоты 120 мин^{-1} . Под действием силы трения диск остановился через 10 с. Найти момент сил трения, считая его постоянным.
25. Обруч и диск скатываются с наклонной плоскости, составляющей угол 30° с горизонтом. Чему равны их ускорения в конце спуска? Силой трения пренебречь.
26. С покоящимся шаром массой 2 кг сталкивается такой же шар, движущийся со скоростью 1 м/с. Вычислить работу, совершенную вследствие деформации при прямом центральном неупругом ударе.
27. Масса снаряда 10 кг, масса ствола орудия 500 кг. При выстреле снаряд получает кинетическую энергию $1,5 \cdot 10^6$ Дж. Какую кинетическую энергию получает ствол орудия вследствие отдачи?

28. Конькобежец массой 60 кг, стоя на коньках на льду, бросает в горизонтальном направлении камень массой 2 кг со скоростью 10 м/с. На какое расстояние откатится при этом конькобежец, если коэффициент трения коньков о лед 0,02.
29. Молекула водорода, двигающаяся со скоростью 400 м/с, подлетает к стенке сосуда под углом 60° и упруго ударяется о нее. Определить импульс, полученный стенкой. Принять массу молекул равной $3 \cdot 10^{-27}$ кг.
30. Стальной шарик массой 50 г упал с высоты 1 м на большую плиту, передав ей импульс силы, равный $0,27 \text{ Н} \cdot \text{с}$. Определить количество теплоты выделенного при ударе и высоту, на которую поднимается шарик.
31. С какой скоростью движется электрон, если его кинетическая энергия 1,02 МэВ? Определить импульс электрона.
32. Кинетическая энергия частицы оказалась равной ее энергии покоя. Какова скорость этой частицы?
33. Масса движущегося протона $2,5 \cdot 10^{-27}$ кг. Найти скорость и кинетическую энергию протона.
34. Протон прошел ускоряющую разность потенциалов в 200 МВ. Во сколько раз его релятивистская масса больше массы покоя? Чему равна скорость протона?
35. Определить скорость электрона, если его релятивистская масса в три раза больше массы покоя. Вычислить кинетическую и полную энергию электрона.
36. Вычислить скорость, полную и кинетическую энергию протона в тот момент, когда его масса равна массе покоя α -частицы.
37. Найти импульс, полную и кинетическую энергию электрона, движущегося со скоростью, равной 0,7 с.
38. Протон и α -частица проходят одинаковую ускоряющую разность потенциалов, после чего масса протона составила половину массы покоя α -частицы. Определить разность потенциалов.
39. Найти импульс, полную и кинетическую энергию нейтрона, движущегося со скоростью 0,6 с.
40. Во сколько раз масса движущегося дейтрона больше массы движущегося электрона, если их скорости соответственно равны 0,6 с и 0,9 с. Чему равны их кинетические энергии.
41. Найти среднюю кинетическую энергию вращательного движения всех молекул, содержащихся в 0,20 г водорода при температуре 27°C .
42. Давление идеального газа 10 мПа, концентрация молекул $2 \cdot 10^{12} \text{ см}^{-3}$. Определить среднюю кинетическую энергию поступательного движения одной молекулы и температуру газа.
43. Определить среднее значение полной кинетической энергии одной молекулы аргона и водяного пара при температуре 500 К.

44. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекулы газа равна $15 \cdot 10^{-21}$ Дж. Концентрация молекул равна 10^{25} м⁻³. Определить давление газа.

45. В баллоне емкостью 50 л находится сжатый водород при давлении $1 \cdot 10^5$ Па. После того как часть воздуха выпустили, давление понизилось до $1 \cdot 10^5$ Па. Определить массу выпущенного водорода. Процесс считать изотермическим.

46. В сосуде, имеющем форму шара, радиус которого 0,1 м, находится 5,6 г азота. До какой температуры можно нагреть газ, если его стенки выдерживают давление $5 \cdot 10^5$ Па?

47. При температуре 300 К и давлении $1,2 \cdot 10^5$ Па плотность смеси водорода и азота 1 кг/м³. Определить молярную массу смеси.

48. В баллоне емкостью 0,8 м³ находится 2 кг водорода и 2,9 кг азота. Определить давление смеси, если температура окружающей среды 27 °С.

49. До какой температуры можно нагреть запаянный сосуд, содержащий 36 г воды, чтобы он не разорвался, если известно, что стенки сосуда выдерживают давление $5 \cdot 10^6$ Па. Объем сосуда 5 л.

50. При температуре 27 °С и давлении 10^6 Па плотность смеси кислорода и азота $12 \frac{\text{г}}{\text{дм}^3}$. Определить молярную массу смеси.

51. В сосуде емкостью 1 л содержится кислород массой 32 г. Определить среднее число соударений молекул в секунду при температуре 100 К.

52. Определить среднюю длину и среднюю продолжительность свободного пробега молекул углекислого газа при температуре 400 К и давлении 1,38 Па.

53. В сосуде емкостью 1 л находится 4,4 г углекислого газа. Определить среднюю длину свободного пробега молекул.

54. Определить коэффициент диффузии гелия при давлении $1 \cdot 10^6$ Па и температуре 27 °С.

55. Определить коэффициент внутреннего трения кислорода при температуре 400 К.

56. В сосуде емкостью 5 л содержится 40 г аргона. Определить среднее число соударений молекул в секунду при температуре 400 К.

57. Определить коэффициент внутреннего трения воздуха при температуре 100 К.

58. Определить коэффициент диффузии азота при давлении $0,5 \cdot 10^5$ Па и температуре 127 °С.

59. Коэффициент внутреннего трения кислорода при нормальных условиях $1,9 \cdot 10^{-4}$ кг/м·с. Определить коэффициент теплопроводности кислорода.

60. Коэффициент диффузии водорода при нормальных условиях $9,1 \cdot 10^{-5}$ м²/с. Определить коэффициент теплопроводности водорода.

61. Определить, какое количество теплоты необходимо сообщить аргону массой 400 г, чтобы нагреть его на 100 К: а) при постоянном объеме; б) при постоянном давлении.

62. Во сколько раз увеличится объем 2 молей кислорода при изотермическом расширении при температуре 300 К, если при этом газу сообщили 4 кДж теплоты.

63. Какое количество теплоты нужно сообщить 2 молям воздуха, чтобы он совершил работу в 1000 Дж: а) при изотермическом процессе; б) при изобарическом процессе.

64. Найти работу и изменение внутренней энергии при адиабатном расширении 28 г азота, если его объем увеличился в два раза. Начальная температура азота 27 °С.

65. Кислород, занимающий объем 10 л и находящийся под давлением $2 \cdot 10^5$ Па, адиабатно сжат до объема 2 л. Найти работу сжатия и изменение внутренней энергии кислорода.

66. Определить количество теплоты, сообщенное 88 г углекислого газа, если он был изобарически нагрет от 300 К до 350 К. Какую работу при этом может совершить газ и как изменится его внутренняя энергия?

67. При каком процессе выгоднее производить расширение воздуха: изобарическом или изотермическом, если объем увеличивается в пять раз. Начальная температура газа в обоих случаях одинаковая.

68. При каком процессе выгоднее производить нагревание 2 молей аргона на 100 К: а) изобарическом; б) изохорическом.

69. Азоту массой 20 г при изобарическом нагревании сообщили 3116 Дж теплоты. Как изменилась температура и внутренняя энергия газа.

70. При изотермическом расширении одного моля водорода была затрачена теплота 4 кДж, при этом объем водорода увеличился в пять раз. При какой температуре протекает процесс? Чему равно изменение внутренней энергии газа, какую работу совершает газ?

71. Определить изменение энтропии 14 г азота при изобарном нагревании его от 27 °С до 127 °С.

72. Как изменится энтропия 2 молей углекислого газа при изотермическом расширении, если объем газа увеличивается в четыре раза.

73. Совершая цикл Карно, газ отдал холодильнику 0,65 теплоты, полученной от нагревателя. Определить температуру холодильника, если температура нагревателя 400 К.

74. Тепловая машина работает по циклу Карно, к.п.д. которого 0,4. Каков будет к.п.д. этой машины, если она будет совершать тот же цикл в обратном направлении?

