**§ 1. Кинематика**

**1. Положение материальной точки в пространстве:**

****

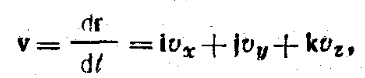
**2. Средняя скорость:**

****

**3. Средняя путевая скорость:**

****

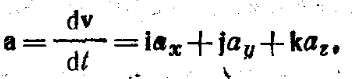
**4. Мгновенная скорость:**

****

**5. Абсолютное значение скорости:**

****

**6. Ускорение:**

****

**7. Абсолютное значение ускорения:**

****

**8. Абсолютное значение ускорения при криволинейном движении:**

****

**9. Нормальное и тангенциальное ускорение:  
**

**10. Кинематическое уравнение равномерного движения материальной точки вдоль оси х:**

****

**11. Кинематическое уравнение равнопеременного движения вдоль оси х:**

****

**12. Скорость точки при равнопеременном движении:**

****

**13. Положение твердого тела (при заданной оси вращения) определяется углом поворота (или угловым перемещением) ф. Кинематическое уравнение вращательного движения:  
**

**14. Средняя угловая скорость:**

****

**15. Мгновенная угловая скорость:**

****

**16. Угловое ускорение:**

****

**17. Кинематическое уравнение равномерного вращения:**

****

**18. Частота вращения:**

****

**19. Кинематическое уравнение равнопеременного вращении:**

****

**20. Угловая скорость тела при равнопеременном вращении:**

****

**21. Связь между линейными и угловыми величинами; характеризующими вращение материальной точки, выражается следующими формулами:**

**1) Длина пути, пройденного точкой по дуге окружности радиусом R:**

****

**2) Скорость точки линейная:**

****

**3) Ускорение точки тангенциальное:**

****

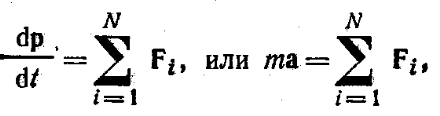
**4) Ускорение точки нормальное:**

****

**§ 2. Динамика материальной точки и тела, движущегося поступательно**

**22. Уравнение движения материальной точки (второй закон Ньютона):**

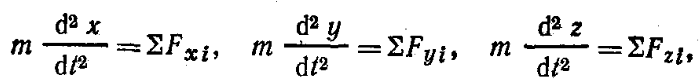
**1) В векторной форме:**

****

**2) В координатной (скалярной) форме:**

****

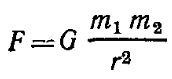
**Или**

****

**23. Сила упругости:**

****

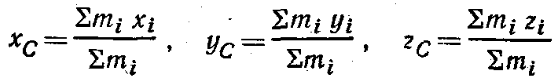
**24. Сила гравитационного взаимодействия:**

****

**25. Сила трения скольжения:**

****

**26. Координаты центра масс системы материальных точек:**

****

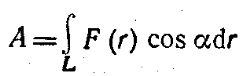
**27. Закон сохранения импульса:**

****

**28. Работа, совершаемая постоянной силой:**

****

**29. Работа, совершаемая переменной силой:**

****

**30. Средняя мощность за интервал времени Δt:**

****

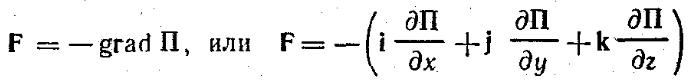
**31. Мгновенная мощность:**

****

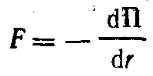
**32. Кинетическая энергия материальной точки (или тела, движущегося поступательно):**

****

**33. Потенциальная энергия тела и сила, действующая на тело в данной точке поля, связаны соотношением:**

****

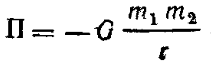
**В частном случае, когда поле сил обладает сферической симметрией (как, например, гравитационное), то**

****

**34. Потенциальная энергия упругодеформированного тела (сжатой или растянутой пружины):**

****

**35. Потенциальная энергия гравитационного взаимодействия двух материальных точек (или тел) массами m1 и m2 находящихся на расстоянии г друг от друга:**

****

**36. Потенциальная энергия тела, находящегося в однородном поле силы тяжести:**

****

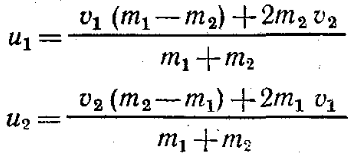
**37. Закон сохранения энергии в механике выполняется в замкнутой системе, в которой действуют только консервативные силы, и записывается в виде:**

****

**38. Применяя законы сохранения энергии и импульса к прямому центральному удару шаров, получаем формулу скорости абсолютно неупругих шаров после удара:**

****

**и формулу скорости абсолютно упругих шаров после удара:**

****

**§ 3. Динамика вращательного движения**

**39. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси:**

****

**Если момент силы и момент инерции постоянны, то это уравнение записывается в виде:**

****

**В случае постоянного момента инерции:**

****

**40. Момент импульса вращающегося тела относительно оси:**

****

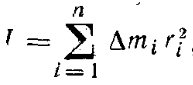
**41. Момент силы F, действующей на тело, относительно оси вращения:**

****

**42. Момент инерции материальной точки:**

****

**43. Момент инерции твердого тела:**

****

**То же, в интегральной форме:**

****

**Если тело однородно, т. е. его плотность р одинакова по всему объему, то:**

****

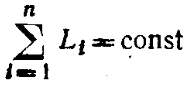
**44. Моменты инерция некоторых тел правильной геометрической формы:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тело | Ось, относительно которой определяется момент инерции | Формула момента инерция |
| Однородный тонкий  стержень массой m и длиной l | Проходит через центр тяжести стержня перпендикулярно стержню |  |
|  | Проходит через конец стержня перпендикулярно стержню |  |
| Тонкие кольцо, обруч, труба радиусом R и массой m, маховик радиусом R и массой m, распределенной по ободу | Проходит через центр перпендикулярно плоскости основания |  |
| Круглый однородный диск (цилиндр) радиусом R и массой m | Проходит через центр диска перпендикулярно плоскости основания |  |
| Однородный шар массой m и радиусом R | Проходит через центр шара |  |

**45. Теорема Штейнера. Момент инерции тела относительно произвольной оси равен:**

****

**46. Закон сохранения момента импульса:**

****

**Закон сохранения момента импульса для двух взаимодействующих тел:**

****

**Закон сохранения момента импульса для одного тела, момент инерции которого меняется:**

****

**47. Работа постоянного момента силы М, действующего на вращающееся тело:**

****

**48. Мгновенная мощность, развиваемая при вращении тела:**

****

**49. Кинетическая энергия вращающегося тела:**

****

**50. Кинетическая энергия тела, катящегося по плоскости без скольжения:**

****

**51. Работа, совершаемая при вращении тела, и изменение кинетической энергии его связаны соотношением:**

****

**52. Величины, характеризующие динамику вращательного движения, формулы, описывающие это движение, аналогичны соответствующим величинам и формулам поступательного движения.**

**Эта аналогия раскрывается следующей таблицей:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Поступательное движение | Вращательное движение | Поступательное движение | Вращательное движение |
| Основной закон динамики | | Работа и мощность | |
|  |  |  |  |
| Закон сохранения импульса | Закон сохранения момента импульса | Кинетическая энергия | |
|  |  |  |  |

**§ 4. Силы в механике**

**53. Закон всемирного тяготения:**

****

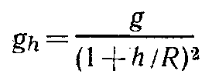
**54. Напряженность гравитационного поля:**

****

**55. Напряженность гравитационного поля, создаваемого планетой, массу М которой можно считать распределенной сферически симметрично:**

****

**56. Ускорение свободного падения на высоте h над поверхностью Земли:**

****

**Если h С R, то:**

****

**57. Потенциальная энергия гравитационного взаимодействия двух материальных точек массами m1 и m2 (шаров с массой, распределенной сферически симметрично), находящихся на расстоянии г друг от друга:**

****

**58. Потенциал гравитационного поля:**

****

**59. Потенциал гравитационного поля, создаваемого планетой, массу М которой можно считать распределенной сферически симметрично:**

****

**60. Законы Кеплера. 1. Планеты движутся по эллипсам, в одном из фокусов которых находится Солнце. 2. Радиус-вектор планеты в равные времена описывает одинаковые площади. 3. Квадраты периодов обращения любых двух планет относятся как кубы больших полуосей их орбит:**

****

**61. Относительная деформация при продольном растяжении или сжатии тела:**

****

**Относительная деформация при сдвиге определяется из формулы:**

****

**62. Напряжение нормальное:**

****

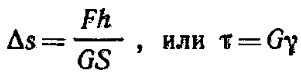
**63. Напряжение тангенциальное:**

****

**64. Закон Гука для продольного растяжения или сжатия:**

****

**Закон Гука для сдвига:**

****

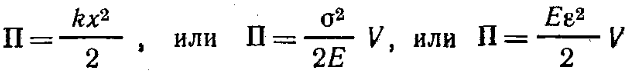
**65. Момент; закручивающий на угол ф однородный круглый стержень:**

****

**66. Работа, совершаемая при деформации тела:**

****

**67. Потенциальная энергия растянутого или сжатого стержня:**

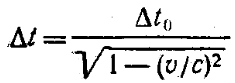
****

**§ 5. Релятивистская механика**

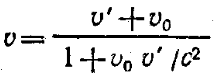
**68. Релятивистское (лоренцево) совращение длины стержня:**

****

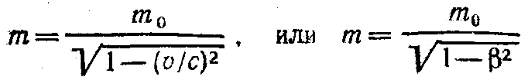
**69. Релятивистское замедление хода часов:**

****

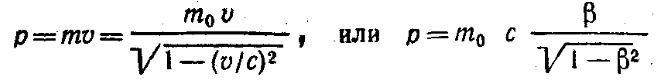
**70. Релятивистское сложение скоростей:**

****

**71. Релятивистская масса:**

****

**72. Релятивистский импульс:**

****

**73. Полная энергия релятивистской частицы:**

****

**74. Связь полной энергии с импульсом релятивистской частицы:**

****

**75. Связь кинетической энергии с импульсом релятивистской частицы:**

****

**§ 6. Механические колебания**

**76. Уравнение гармонических колебаний:**

****

**77. Круговая частота колебаний:**

****

**78. Скорость точки, совершающей гармонические колебания:**

****

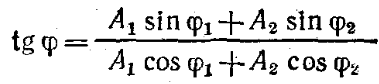
**79. Ускорение при гармоническом колебании:**

****

**80. Амплитуда А результирующего колебания, полученного при сложении двух колебаний с одинаковыми частотами, происходящих по одной прямой, определяется по формуле:**

****

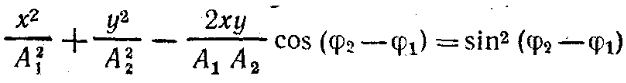
**81. Начальная фаза ф результирующего колебания может быть найдена из формулы:**

****

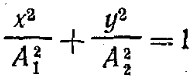
**82. Частота биений, возникающих при сложении двух колебаний, происходящих по одной прямой с различными, но близкими по значению частотами v1 v2:**

****

**83. Уравнение траектории точки, участвующей в двух взаимно перпендикулярных колебаниях с амплитудами A1 и А2 и начальными фазами ф1 и ф2:**

****

**Если начальные фазы ф1 и ф2 составляющих колебаний одинаковы, уравнение траектории принимает вид:**

****

**84. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний материальной точки:**

****

**85. Полная энергия материальной точки, совершающей гармонические колебания:**

****

**86. Период колебаний тела, подвешенного на пружине (пружинный маятник):**

****

**Период колебаний математического маятника:**

****

**Период колебаний физического маятника:**

****

**Период крутильных колебаний тела, подвешенного на упругой нити:**

****

**87. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний:**

****

**88. Уравнение затухающих колебаний:**

****

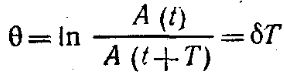
**89. Круговая частота затухающих колебаний:**

****

**90. Зависимость амплитуды затухающих колебаний от времени:**

****

**91. Логарифмический декремент колебаний:**

****

**92. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний:**

****

**93. Амплитуда вынужденных колебаний:**

****

**94. Резонансная частота и резонансная амплитуда:**

****

**§ 7. Волны в упругой среде. Акустика**

**95. Уравнение плоской волны:**

****

**96. Длина волны связана с периодом Т колебаний и частотой v соотношениями:**

****

**97. Разность фаз колебаний двух точек среды, расстояние между которыми (разность хода) равно Δx:**

****

**98. Уравнение стоячей волны:**

****

**99. Фазовая скорость продольных волн в упругой среде:**

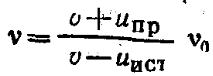
**В твердых телах:**

****

**В газах:**

****

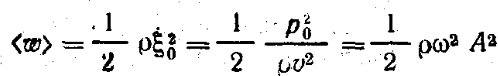
**100. Акустический эффект Доплера:**

****

**101. Амплитуда звукового давления:**

****

**102. Средняя объемная плотность энергии звукового поля:**

****

**103. Энергия звукового поля, заключенного в некотором объеме V:**

****

**104. Поток звуковой энергии:**

****

**105. Интенсивность звука (плотность потока звуковой энергии):**

****

**106. Интенсивность звука связана со средней объемной плотностью энергии звукового поля соотношением:**

****

**107. Связь мощности N точечного изотропного источника звука с интенсивностью звука:**

****

**108. Удельное акустическое сопротивление среды:**

****

**109. Акустическое сопротивление:**

****

**110. Уровень интенсивности звука (уровень звуковой мощности и децибелах):**

****

**§ 8. Законы идеальных газов**

**111. Уравнение состояния идеальных газов (уравнение Клапейрона—Менделеева):**

****

**112. Закон Дальтона:**

****

**113. Молярная масса смеси газов:**

****

**114. Массовая доля i-го компонента смеси газа:**

****

**§ 9. Молекулярно-кинетическая теория газов**

**115. Количество вещества:**

****

**116. Молярная масса вещества:**

****

**117. Концентрация частиц (молекул, атомов и т. п.) однородной системы:**

****

**118. Основное уравнение кинетической теории газов:**

****

**119. Средняя кинетическая энергия, приходящаяся на одну степень свободы молекулы:**

****

**а приходящаяся на все степени свободы молекулы (полная энергия молекулы):**

****

**Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекулы:**

****

**120. Зависимость давления газа от концентрации молекул и температуры:**

****

**121. Скорость молекул: средняя квадратичная:**

****

**средняя арифметическая:**

****

**наиболее вероятная:**

****

**§ 10. Элементы статистической физики**

**122. Распределение Больцмана (распределение частиц в силовом поле):**

****

**123. Барометрическая формула (распределение давления в однородном поле силы тяжести):**

****

**124. Вероятность того, что физическая величина х; характеризующая молекулу, лежит в интервале значений от х до х + dx, равна:**

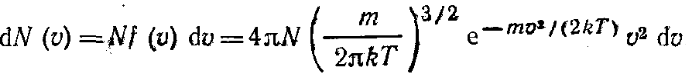
****

**125. Количество молекул, для которых физическая величина x, характеризующая их, заключена в интервале значений от х до x + dx:**

****

**126. Распределение Максвелла (распределение молекул по скоростями) выражается двумя соотношениями:**

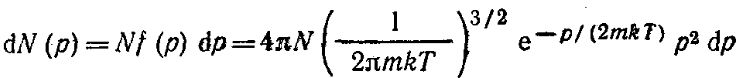
**А) число молекул, скорости которых заключены в пределах от и до v + dv:**

****

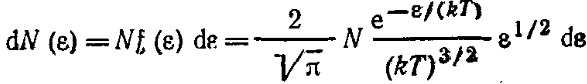
**Б) число молекул, относительные скорости которых заключены в пределах от u до u + du:**

****

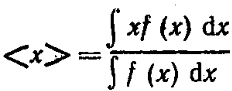
**127. Распределение молекул по импульсам. Число молекул; импульсы которых заключены в пределах от p до p + dp:**

****

**128. Распределение молекул по энергиям. Число молекул, энергии которых заключены в интервале от ε до ε + dε:**

****

**129. Среднее значение\* физической величины к в общем случае:**

****

**в случае, если функция распределения нормирована на единицу:**

****

**130. Среднее число соударений, испытываемых одной молекулой газа в единицу времени:**

****

**131. Средняя длина свободного пробега молекул газа:**

****

**132. Импульс (количество движения), переносимый молекулами из одного слоя газа в другой через элемент поверхности:**

****

**133. Динамическая вязкость:**

****

**134. Закон Ньютона:**

****

**135. Закон Фурье:**

****

**136. Теплопроводность (коэффициент теплопроводности) газа:**

****

**137. Закон Фика:**

****

**138. Диффузия (коэффициент диффузии):**

****

**§ 11. Физические законы термодинамики**

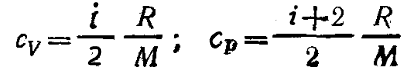
**139. Связь между молярной (Cm) и удельной (c) теплоёмкостями газа:**

****

**140. Молярные теплоемкости\* при постоянном объеме и постоянном давлении соответственно равны:**

****

**141. Удельные теплоемкости при постоянном объеме и постоянном давлении соответственно равны:**

****

**142. Уравнение Р. Майера:**

****

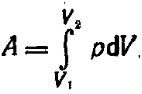
**143. Показатель адиабаты:**

****

**144. Внутренняя энергия идеального газа:**

****

**145. Работа, связанная с изменением объема газа, в общем случае вычисляется по формуле:**

****

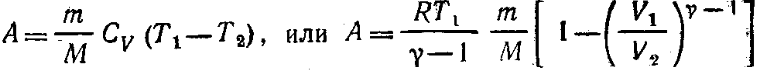
**Работа газа при изобарическом процессе (р = const):**

****

**Работа газа при изотермическом процессе (T = const):**

****

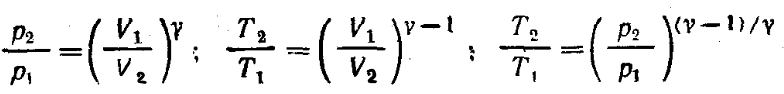
**Работа газа при адиабатическом процессе:**

****

**146. Уравнение Пуассона (уравнение газового состояния при адиабатическом процессе):**

****

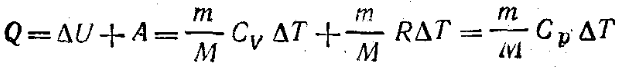
**147. Связь между начальным и конечным значениями параметров состояний газа при адиабатическом процессе:**

****

**148. Первое начало термодинамики в общем случае записывается в виде:**

****

**Первое начало термодинамики при изобарическом процессе:**

****

**Первое начало термодинамики при изохорическом процессе (A = 0):**

****

**Первое начало термодинамики при изотермическом процессе (ΔU = 0):**

****

**Первое начало термодинамики при адиабатическом процессе (Q = 0):**

****

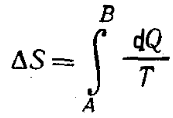
**149. Термический коэффициент полезного действия (к. п. д.) цикла в общем случае:**

****

**К. п. д. цикла Карно:**

****

**150. Изменение энтропии:**

****

**151. Формула Больцмана:**

****

**§ 12. Реальные газы. Жидкости**

**152. Уравнение Ван-дер-Ваальса для одного моля газа:**

****

**для произвольного количества веществе v газа:**

****

**153. Связь критических параметров — объема, давления и температуры газа — с постоянными a и b Ван-дер-Ваальса:**

****

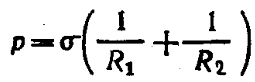
**154. Внутренняя энергия реального газа:**

****

**155. Поверхностное натяжение:**

** или **

**156. Формула Лапласа в общем случае записываете в виде:**

****

**157. Высота подъема жидкости в капиллярной трубке:**

**  
158. Высота подъема жидкости между двумя близкими и параллельными плоскостями:**

****

**159. Уравнение неразрывности струи:**

****

**160. Уравнение Бернулли для идеальной несжимаемой жидкости в общем случае:**

****

**Уравнение Бернулли в случае, когда оба сечения находятся на одной высоте (h1 = h2):**

****

**161. Скорость течения жидкости из малого отверстия ь открытом широком сосуде:**

****

**162. Формула Пуазейля. Объем жидкости (газа), протекающей за время t через длинную трубку:**

****

**163. Число Рейнольдса для потока жидкости в длинных трубках:**

****

**для движения шарика в жидкости:**

****

**Число Рейнольдса Re есть функция скорости о тела, линейной величины *l*, определяющей размеры тела, плотности р и динамической вязкости ƞ жидкости, т. е.**

****

**164. Формула Стокса. Сила сопротивления F, действующая со стороны потока жидкости на медленно движущийся в ней шарик:**

****