

Вопросы к экзамену Физика ч.1

Основные вопросы (механика, СТО)

1. Система отсчета. Радиус вектор. Траектория. Путь. Средняя скорость.
2. Вектор смещения. Вектор мгновенной линейной скорости.
3. Вектор ускорения. Тангенциальное и нормальное ускорение.
4. Кривизна траектории. Радиус кривизны. Центр кривизны.
5. Движение частицы по окружности. Вектора элементарного угла поворота, угловой скорости, углового ускорения.
6. Связь векторов угловой скорости и углового ускорения с векторами линейной скорости, тангенциального и нормального ускорения при движении частицы по окружности.
7. Уравнения равноускоренного прямолинейного движения частицы.
8. Уравнения равноускоренного движения частицы по окружности.
9. Основные законы механики Ньютона.
10. Сила тяжести и вес тела.
11. Закон всемирного тяготения в векторной форме.
12. Напряжение и потенциал гравитационного поля. Формулы для напряжения и потенциала гравитационного поля материальной точки
13. Первая и вторая космические скорости. Закон Кеплера для периодов и радиусов планет и спутников.
14. Упругие силы. Тангенциальное и нормальное напряжение. Объемная деформация и деформация сдвига. Закон Гука для упругих деформаций.
15. Виды сил трения и их свойства. Формулы для расчета трения скольжения и вязкого трения.
16. Механическая работа и мощность внешних сил.
17. Консервативные силы. Потенциальная энергия.
18. Связь консервативных сил с потенциальной энергией. Потенциальная энергия силы тяжести и упругой деформации пружины, стержня.
19. Импульс системы взаимодействующих частиц. Закон сохранения импульса. (вывод)
20. Центр масс системы взаимодействующих частиц. Скорость центра масс. (вывод)
21. Уравнение Мещерского. Реактивная сила. (вывод)
22. Энергия парного взаимодействия частиц в поле центральных сил.
23. Изменение механической энергии системы взаимодействующих частиц. Закон сохранения механической энергии системы взаимодействующих частиц в поле консервативных сил. (вывод)
24. Момент импульса системы взаимодействующих частиц. Момент силы, плечо силы. Уравнение движения для момента импульса.
25. Закон сохранения момента импульса системы взаимодействующих частиц. (вывод)
26. Упругое и неупругое соударение двух тел. Законы сохранения при ударе. Центральный удар.
27. Виды движения твердого тела. Мгновенная ось вращения. Скорость точек тела при движении общего вида.
28. Дифференциальное уравнение поступательного движения твердого тела.
29. Дифференциальное уравнение вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси.
30. Момент инерции твердого тела. Теорема Штейнера. (вывод)
31. Момент импульса твердого тела.
32. Работа момента сил и энергия вращения твердого тела. (вывод)
33. Момент сил трения качения – закон Кулона. Коэффициент трения качения.
34. Кинетическая энергия тела при плоскопараллельном движении. (вывод)
35. Основные уравнения статики. Момент силы тяжести твердого тела. Центр тяжести.
36. Поступательные неинерциальные системы отсчета. Сила инерции в поступательных неинерциальных системах отсчета и ее свойства. (вывод) Связь сил инерции с общей теорией относительности.
37. Вращательные неинерциальные системы отсчета. Центробежная сила, сила Кориолиса и их свойства.

38. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея для координат и времени. Закон сложения скоростей в классической механике.
39. Постулаты СТО и их следствия.
40. Преобразования Лоренца для координат и времени.
41. Относительность длины тел и временных промежутков в СТО.
42. Преобразование Лоренца для скоростей. Закон сложения скоростей в СТО.
43. Релятивистский импульс и релятивистское ускорение.
44. Релятивистское выражение для полной энергии, кинетической и энергии покоя. Энергия связи системы взаимодействующих частиц.

Основные вопросы (молекулярная физика и термодинамика)

45. Основные положения МКТ.
46. Состояние тел в термодинамики. Уравнение состояния. Термодинамический процесс.
47. Основные законы идеального газа. Абсолютная температура. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
48. Основное уравнение МКТ для идеального газа.
49. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекулы. Средняя квадратичная скорость и ее связь с абсолютной температурой. Скорость движения броуновских частиц.
50. Средняя энергия молекулы и ее связь со степенями свободы.
51. Внутренняя энергия тела. Способы изменения внутренней энергии. Внутренняя энергия идеального газа.
52. Работа идеального газа при различных термодинамических процессах.
53. Количество тепла. Виды теплоемкости тела. Молярная теплоемкость идеального газа при постоянном давлении и объеме.
54. Квантовая теория теплоемкости.
55. Первое начало термодинамики.
56. Уравнение адиабатического процесса.
57. Второе начало термодинамики. Формулировки Клаузиуса и Кельвина.
58. Термодинамический цикл. Устройство и КПД тепловой машины.
59. Тепловая машина Карно. КПД идеальной машины Карно.
60. Теоремы Карно для тепловых машин.
61. Холодильная машина. КПД холодильной машины - холодильный коэффициент. КПД идеальной холодильной машины.
62. Тепловой насос. КПД теплового насоса – нагревательный коэффициент. КПД идеального теплового насоса.
63. Приведенная теплота. Формула Клаузиуса для энтропии.
64. Физический смысл энтропии. Формула Больцмана для энтропии. Статистический вес макросостояния. Микросостояния термодинамической системы.
65. Свойства энтропии. Теорема Нернста. Основное уравнение термодинамики.
66. Энтропия идеального газа в термодинамике. Изменение энтропии при изопроцессах.
67. Функция распределения молекул идеального газа по скоростям и координатам. Физический смысл функции распределения. Свойство нормировки. Вид равновесной функции распределения Максвелла-Больцмана.
68. Функция распределения Максвелла по вектору скорости, по компонентам вектора скорости, по модулю скорости. Средняя по модулю, наиболее вероятная и среднеквадратичная скорость молекулы.
69. Функция распределения Больцмана. Барометрическая формула.
70. Кинетические явления. Плотность потока физической величины. Общее уравнение переноса.
71. Средняя длина и время свободного пробега молекулы. Эффективный диаметр молекулы.
72. Диффузия. Закон Фика. Коэффициент диффузии.
73. Теплопроводность. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности.
74. Вязкое трение. Закон Ньютона. Коэффициент вязкого трения.
75. Газ Ван-дер-Ваальса. Уравнение состояния. Внутренняя энергия.
76. Адиабатическое расширение реального газа в пустоту. Эффект Джоуля –Томсона. Сжижение газов.

77. Изотермы реального газа и газа Ван-дер-Ваальса. Область фазового равновесия. Давление насыщенного пара. Критическая изотерма и критическая точка.
78. Метастабильные состояния.
79. Кривые фазового равновесия. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.
80. Фазовые переходы. Виды фазовых переходов. Фазовая диаграмма вещества. Тройная точка.

Контрольные вопросы (механика, СТО)

1. Что называется радиус вектором частицы?
2. Что называется уравнением движения в классической механике?
3. Что называется вектором смещения частицы?
4. Что называется вектором мгновенной скорости частицы?
5. Что называется вектором мгновенного ускорения частицы?
6. Какое ускорение называется тангенциальным?
7. Какое ускорение называется нормальным?
8. Что называется коэффициентом кривизны траектории?
9. Что называется радиусом кривизны траектории?
10. По какой формуле можно рассчитать путь частицы при движении с переменной скоростью за произвольный промежуток времени?
11. Записать уравнение прямолинейного равноускоренного движения частицы в произвольном направлении. Пояснить обозначения.
12. Что называется вектором элементарного угла поворота? Как задается направление этого вектора?
13. Что называется вектором мгновенной угловой скорости? Куда направлен этот вектор?
14. Чему равняется *вектор* линейной скорости при движении частицы по окружности радиуса R с вектором угловой скорости $\vec{\omega}$?
15. Чему равняется *вектор* нормального ускорения при движении частицы по окружности радиуса R с угловой скоростью ω ?
16. Что называется вектором мгновенного углового ускорения?
17. Чему равняется вектор тангенциального ускорения при движении частицы по окружности радиуса R с вектором углового ускорения $\vec{\epsilon}$?
18. По какой формуле можно рассчитать угол поворота частицы при движении по окружности с переменной скоростью за произвольный промежуток времени?
19. Записать уравнение равноускоренного движения частицы по окружности. Пояснить обозначения.
20. Какие системы отсчета называются инерциальными?
21. Чему равняется изменение импульса частицы за бесконечно малый промежуток времени?
22. Как задается состояние тел в классической механике?
23. Какая деформация стержня называется объемной, деформацией сдвига?
24. Что называется тангенциальным напряжением упругих сил?
25. Что называется нормальным напряжением упругих сил?
26. Что называется модулем Юнга?
27. Что называется модулем сдвига?
28. Чему равняется объемная деформация стержня?
29. Чему равняется сдвиговая деформация параллелепипеда?
30. От чего зависит сила трения скольжения? Чему она равняется?
31. От чего зависит сила вязкого трения? Чему она равняется?
32. От чего зависит сила трения покоя? Чему она равняется? Чему равняется максимальная сила трения покоя?
33. Какие силы называются консервативными?
34. Как связаны вектор консервативной силы и потенциальная энергия частицы в рассматриваемой точке?
35. Чему равняется плотность энергии объемной деформации твердого тела?
36. Чему равняется плотность энергии твердого тела при деформации сдвига?
37. Сформулировать закон сохранения импульса для системы взаимодействующих частиц.
38. Чему равняется результирующая сила взаимодействия между частицами замкнутой системы? Ответ пояснить.
39. Какая сила называется реактивной? Дать определение, написать формулу, пояснить обозначения.

40. Что называется центром масс системы взаимодействующих частиц?
41. Чему равняется радиус вектор центра масс системы взаимодействующих частиц?
42. Чему равняется полная механическая энергия системы взаимодействующих частиц в поле консервативных сил? Записать формулу, пояснить обозначения.
43. Чему равняется изменение механической энергии системы взаимодействующих частиц за бесконечно малый промежуток времени?
44. Сформулировать закон сохранения механической энергии для системы взаимодействующих частиц в поле консервативных сил.
45. Чему равняется энергия парного взаимодействия частиц в поле центральных сил? Записать формулу, пояснить обозначения.
46. Чему равняется момент импульса частицы? Записать формулу. Сделать рисунок, пояснить обозначения.
47. Чему равняется момент сил, действующих на частицу? Записать формулу. Сделать рисунок, пояснить обозначения.
48. Чему равняется изменение момента импульса системы взаимодействующих частиц за бесконечно малый промежуток времени? Дать формулировку. Записать уравнение, пояснить обозначения.
49. Чему равняется результирующий момент сил взаимодействия между частицами замкнутой системы? Ответ пояснить.
50. Сформулировать закон сохранения момента импульса для системы взаимодействующих частиц.
51. Какое тело называется абсолютно твердым?
52. Какое движение тела называется плоским?
53. Что называется мгновенной осью вращения твердого тела?
54. Чему равняется скорость точек твердого тела при движении общего вида? Записать формулу и пояснить обозначения.
55. Записать дифференциальное уравнение для поступательного движения твердого тела. Пояснить обозначения.
56. Записать общую формулу для момента инерции системы частиц относительно неподвижной оси? Пояснить обозначения.
57. Сформулировать теорему Штейнера для момента инерции твердого тела относительно произвольной оси. Записать формулу, пояснить обозначения.
58. Чему равняется момент инерции сплошного цилиндра относительно оси вращения?
59. Чему равняется момент инерции шара относительно оси, проходящей через центр симметрии?
60. Чему равняется момент импульса твердого тела относительно неподвижной оси вращения, если известен его момент инерции относительно этой оси? Записать формулу, пояснить обозначения.
61. Сформулировать основной закон вращения твердого тела относительно неподвижной оси. Записать закон в дифференциальной форме, пояснить обозначения.
62. Чему равняется энергия вращения твердого тела относительно неподвижной оси? Записать формулу, пояснить обозначения.
63. Чему равняется изменение энергии вращения твердого тела относительно неподвижной оси за бесконечно малый промежуток времени?
64. Чему равняется кинетическая энергия твердого тела при плоском движении? Записать формулу, пояснить обозначения.
65. Закон Кулона для трения качения. Сформулировать закон и записать в математической форме, пояснить обозначения.
66. Сформулировать и записать основные уравнения статики? Пояснить обозначения.
67. Что называется центром тяжести тела? Чем отличается центр тяжести тела от центра масс?
68. Что называется силой инерции?
69. Чему равняется сила инерции в поступательной системе координат? Записать формулу, пояснить обозначения.
70. Из каких сил состоит сила инерции во вращательной системе координат?
71. Какая сила инерции называется центробежной? Дать определение.
72. Чему равняется вектор центробежной силы? Записать формулу, пояснить обозначения.
73. Какая сила называется силой Кориолиса? Дать определение.
74. Чему равняется вектор силы Кориолиса? Записать формулу, пояснить обозначения.

75. Закон гравитационного взаимодействия в векторной форме. Сформулировать и записать закон, пояснить обозначения.
76. Вектор напряженности гравитационного поля материальной точки. Записать формулу, пояснить обозначения.
77. Потенциал гравитационного поля материальной точки. Записать формулу, пояснить обозначения.
78. Закон Кеплера для периодов и радиусов планет и спутников. Сформулировать и записать закон, пояснить обозначения.
79. Первая, вторая и третья космические скорости. Дать определение. Записать формулы, пояснить обозначения.
80. Сформулировать принцип относительности Галилея.
81. Записать преобразования Галилея для координат и времени.
82. Сформулировать постулаты СТО.
83. Какой должна быть одновременность пространственно разделенных событий в классической механике и СТО?
84. Записать преобразование Лоренца для координат. Пояснить обозначения.
85. Записать преобразование Лоренца для времени. Пояснить обозначения.
86. Записать преобразование Лоренца для скоростей. Пояснить обозначения.
87. Что означает инвариантность уравнений относительно преобразований Лоренца?
88. Записать формулу для продольных размеров движущихся тел. Пояснить обозначения.
89. Записать формулу для промежутков времени в движущихся системах координат. Пояснить обозначения.
90. Что называется собственным временем и собственной длиной тел в СТО?
91. Релятивистский закон сложения скоростей. Записать формулу для относительной скорости частиц, движущихся вдоль одной прямой.
92. Релятивистский импульс частицы. Записать формулу, пояснить обозначения.
93. Зависимость ускорения релятивистской частицы от внешней силы.
94. Кинетическая энергия релятивистской частицы. Записать формулу, пояснить обозначения.
95. Энергия покоя. Дать определение. Записать формулу.
96. Энергия связи системы частиц. Дать определение.

Контрольные вопросы (молекулярная физика и термодинамика)

97. Как задается состояние тел в термодинамике?
98. Что называется термодинамическими параметрами?
99. Чем отличается термодинамическое описание теплового движения тел от описания молекулярной физики?
100. Что называется уравнением состояния тел в термодинамике? Записать уравнение состояния для идеального газа. Пояснить обозначения.
101. Что называется термодинамическим процессом? Какие термодинамические процессы называются равновесными?
102. Какие термодинамические процессы называются обратимыми?
103. Что называется количеством вещества? Дать определение. Записать формулу для расчета количества вещества?
104. Какой газ называется идеальным? Дать определение.
105. Сформулировать закон Авогадро для идеального газа и его следствие.
106. Сформулировать закон Дальтона для идеального газа.
107. Сформулировать закон Гей-Люссака для идеального газа.
108. Сформулировать закон Шарля для идеального газа.
109. Записать основное уравнение МКТ для идеального газа. Пояснить обозначения.
110. Записать формулу для среднеквадратичной скорости молекулы газа при заданной температуре? Пояснить обозначения.
111. Записать формулу для среднеквадратичной скорости броуновской частицы при заданной температуре? Пояснить обозначения.

112. Чему равняется средняя кинетическая энергия поступательного движения молекулы при заданной температуре?
113. Физический смысл температуры. Дать определение.
114. Что называется степенями свободы молекулы? Какие степени свободы существуют у молекулы?
115. Какая тепловая энергия приходится на одну колебательную степень свободы?
116. Сколько колебательных степеней свободы имеет молекула воды?
117. При каких температурах колебательные степени свободы не вносят вклад в тепловую энергию молекулы? Ответ пояснить?
118. Какая тепловая энергия приходится на одну вращательную степень свободы?
119. Сколько вращательных степеней свободы имеет двухатомная молекула?
120. При каких температурах вращательные степени свободы не вносят вклад в тепловую энергию молекулы? Ответ пояснить?
121. Какая тепловая энергия приходится на одну поступательную степень свободы?
122. Чему равняется внутренняя энергия идеального газа? Записать формулу, пояснить обозначения.
123. Сформулировать первое начало термодинамики и записать соответствующее уравнение для бесконечно малых величин.
124. Записать уравнение адиабаты. Пояснить обозначения
125. Чему равняется работа идеального газа при изотермическом процессе? Записать формулу, пояснить обозначения.
126. Чему равняется работа идеального газа при изобарическом процессе? Записать формулу, пояснить обозначения.
127. Чему равняется работа идеального газа при адиабатическом процессе? Записать формулу, пояснить обозначения.
128. Чему равняется коэффициент адиабаты? Записать формулу, пояснить обозначения.
129. Что называется теплотой? Дать определение.
130. Что называется молярной теплоемкостью вещества? Дать определение, записать формулу.
131. Что называется удельной теплоемкостью вещества? Дать определение, записать формулу.
132. Какая связь существует между удельной и молярной теплоемкостью? Записать формулу.
133. Чему равняется молярная теплоемкость идеального газа при постоянном давлении? Записать формулу, пояснить обозначения.
134. Чему равняется молярная теплоемкость идеального газа при постоянном объеме? Записать формулу, пояснить обозначения.
135. Какое количество тепла получает газ при изотермическом процессе? Записать формулу, пояснить обозначения.
136. Какое количество тепла получает газ при изобарическом процессе? Записать формулу, пояснить обозначения.
137. Какое количество тепла получает газ при изохорическом процессе? Записать формулу, пояснить обозначения.
138. Дать формулировку Клаузиуса второго начала термодинамики.
139. Дать формулировку Кельвина второго начала термодинамики.
140. Что называется термодинамическим циклом? Дать определение.
141. Из каких основных частей состоит тепловая машина?
142. По какой формуле рассчитывается КПД тепловой машины?
143. Какой термодинамический цикл называется циклом Карно?
144. Чему равняется КПД обратимого цикла Карно?
145. Какая тепловая машина называется идеальной?
146. Сформулировать теорему Карно для КПД тепловых двигателей, работающих по обратимому циклу Карно.
147. Сформулировать теорему Карно для КПД тепловых двигателей.
148. КПД холодильной машины. Дать определение. Записать формулу.
149. Идеальная холодильная машина. Дать определение.
150. КПД идеальной холодильной машины. Записать формулу
151. КПД теплового насоса. Дать определение. Записать формулу.

152. Идеальный тепловой насос. Дать определение.
153. КПД идеального теплового насоса. Записать формулу.
154. Что называется микросостоянием термодинамической системы? Дать определение.
155. Что называется статистическим весом макросостояния термодинамической системы? Дать определение.
156. Записать формулу Больцмана для энтропии тела. Пояснить обозначения.
157. Сформулировать теорему Нернста для энтропии.
158. Чему равняется энтропия системы, состоящей из нескольких тел? Ответ пояснить.
159. Чему равняется бесконечно малое изменение энтропии при обратимом процессе? Записать формулу.
160. Чему равняется бесконечно малое изменение энтропии при необратимом процессе? Записать формулу.
161. Чему равняется изменение энтропии за обратимый термодинамический цикл? Ответ пояснить.
162. Чему равняется изменение энтропии за необратимый термодинамический цикл? Ответ пояснить.
163. Чему согласно термодинамике равняется энтропия идеального газа. Записать формулу, пояснить обозначения.
164. Чему равняется изменение энтропии идеального газа при обратимом изотермическом процессе? Записать формулу, пояснить обозначения.
165. Чему равняется изменение энтропии идеального газа при обратимом изобарическом процессе? Записать формулу, пояснить обозначения.
166. Чему равняется изменение энтропии идеального газа при обратимом изохорическом процессе? Записать формулу, пояснить обозначения.
167. Чему равняется изменение энтропии идеального газа при обратимом адиабатическом процессе? Ответ пояснить.
168. Записать основное уравнение термодинамики для равновесных процессов.
169. Какая функция состояния термодинамической системы называется свободной энергией? Записать формулу для свободной энергии, пояснить обозначения.
170. Что называется функцией распределения молекул газа по скоростям и координатам? Дать определение.
171. Какое свойство функции распределения называется нормировкой? Записать формулу для нормировки функции распределения.
172. Какая функция распределения называется равновесной? Дать определение.
173. Какой вид распределения молекул описывает функция распределения Максвелла?
174. Какой физический смысл имеет функция распределения Максвелла?
175. Записать ненормированную функцию распределения Максвелла для вектора скорости. Пояснить обозначения.
176. Записать нормированную функцию распределения Максвелла для модуля скорости. Пояснить обозначения.
177. Записать формулу для расчета среднего значения функции от модуля скорости молекулы газа. Пояснить обозначения.
178. Записать формулу для наиболее вероятного значения модуля скорости молекул газа? Пояснить обозначения.
179. Записать формулу для среднего значения модуля скорости молекулы газа? Пояснить обозначения.
180. Какой вид распределения молекул описывает функция распределения Больцмана?
181. Какой физический смысл имеет функция распределения Больцмана?
182. Записать ненормированную функцию распределения Больцмана. Пояснить обозначения.
183. Записать барометрическую формулу для концентрации и давления частиц в поле силы тяжести Земли. Пояснить обозначения.
184. Какая физическая величина называется длиной свободного пробега молекулы? Дать определение.
185. Записать формулу, связывающую длину свободного пробега и эффективный диаметр молекулы. Пояснить обозначения.
186. Какое явление называется диффузией. Дать определение.

187. Что называется коэффициентом диффузии. Дать определение.
188. Записать формулу для коэффициента диффузии. Пояснить обозначения.
189. Сформулировать и записать закон Фика для диффузии.
190. Какое явление называется теплопроводностью? Дать определение.
191. Сформулировать и записать закон Фурье для теплопроводности. Пояснить обозначения.
192. Что называется коэффициентом теплопроводности? Дать определение.
193. Записать формулу для коэффициента теплопроводности. Пояснить обозначения.
194. Какое явление называется вязким трением? Дать определение.
195. Сформулировать и записать закон Ньютона для вязкого трения. Пояснить обозначения.
196. Что называется коэффициентом вязкого трения? Дать определение.
197. Записать формулу для коэффициента вязкого трения. Пояснить обозначения.
198. Чем реальный газ отличается от идеального?
199. Почему давление внутри реального газа больше чем внутри идеального газа?
200. Записать уравнение состояния газа Ван-дер-Ваальса. Пояснить обозначения.
201. Записать формулу для внутренней энергии газа Ван-дер-Ваальса. Пояснить обозначения.
202. Чем отличается адиабатическое расширение в пустоту реального газа от идеального? В чем причина этого отличия?
203. Эффект Джоуля –Томсона. Дать определение.
204. Какой эффект Джоуля –Томсона называется положительным?
205. Какая изотерма реального газа называется критической?
206. Чем пар отличается от газа?
207. Какое состояние вещества описывает критическая точка?
208. Какой пар называется насыщенным? Как зависит давление насыщенного пара от температуры?
209. Какое метастабильное состояние вещества называется «пересыщенным паром»?
210. Какое метастабильное состояние вещества называется «растянутой жидкостью»?
211. Какое метастабильное состояние вещества называется «перегретой жидкостью»?
212. Какую зависимость описывает кривая фазового равновесия?
213. Какие фазовые переходы относятся к переходам I рода? Привести примеры.
214. Какие фазовые переходы относятся к переходам II рода? Привести примеры.
215. Что называется фазовой диаграммой вещества? Привести пример фазовой диаграммы воды. Пояснить обозначения.
216. Какое состояние вещества описывает «тройная» точка.
217. Почему одни вещества в твердом состоянии при нормальном давлении после нагревания превращаются в пар, а другие в жидкость?

Пример экзаменационного билета:

тест-2 балла; вопрос-3 балла; задача-4 балла; максимум 40 баллов.

Механика Молекулярная физика и СТО	билет № XX
---	-------------------

Часть А

1. Основной задачей механики материальной точки является расчет
 - 1) скорости; 2) ускорения; 3) траектории;
 - 4) уравнения движения; 5) силы.
2. Спутник вращается вокруг Земли по орбите радиуса R . Какую работу совершает спутник.
 - 1) $A=0$; 2) $A<0$; 3) $A>0$;
 - 4) работа зависит от величины силы тяжести;
 - 5) работа зависит от радиуса окружности.
3. Момент импульса тела относительно оси z равен

$$1) [\vec{r}, \vec{p}_z]; \quad 2) \frac{I\omega_z^2}{2}; \quad 3) I\omega_z; \quad 4) \frac{d(I\omega_z)}{dt}; \quad 5) m \frac{d\omega_z}{dt}.$$

4. Скорость света могут иметь

- 1) любые частицы при достаточно долгом разгоне;
- 2) никакие частицы;
- 3) частицы с массой покоя равной нулю;
- 4) фотонная ракета;
- 5) правильного ответа нет

5. Явление теплопроводности – это перенос молекулами

- 1) температуры;
- 2) внутренней энергии;
- 3) энергии взаимодействия;
- 4) импульса;
- 5) кинетической энергии.

6. Если частица имеет массу покоя не равную нулю в системе K , то в системе K' , движущейся со скоростью v относительно системы K , ее масса покоя будет

- 1) такой же;
- 2) меньше;
- 3) больше;
- 4) масса частицы зависит от направления скорости v .

Часть В

1. Чему равняется изменение энергии вращения твердого тела относительно неподвижной оси за бесконечно малый промежуток времени? Записать формулу, пояснить обозначения.
2. Какая сила называется реактивной? Дать определение, написать формулу, пояснить обозначения.
3. Сформулировать и записать закон Фурье для теплопроводности. Пояснить обозначения.
4. Сформулировать первое начало термодинамики и записать соответствующее уравнение для бесконечно малых величин. Пояснить обозначения.

Часть С

1. Самолет выполняет «мертвую петлю» радиуса R . Какую перегрузку испытывает летчик в нижней части петли, если в верхней он находится в состоянии невесомости. (Перегрузка – отношение веса тела к силе тяжести). Ответ округлить до десятых.
 - 1) 2.0;
 - 2) 1.4;
 - 3) 2.5;
 - 4) 1.8;
 - 5) 1.0.
2. Человек массой 75 кг находится на краю платформы радиусом 3 м , вращающейся с частотой 0.2 об/с . Какая сила инерции в Н будет на него действовать, если он начнет двигаться относительно платформы к оси вращения со скоростью 1 м/с .
 - 1) 240;
 - 2) 530;
 - 3) 460;
 - 4) 380;
 - 5) 720.
3. Определить наименьший объем баллона в л , вмещающего $6,4 \text{ кг}$ кислорода, если его стенки при температур 20°C выдерживают давление 160 Н/см^2 .
 - 1) 300;
 - 2) 420;
 - 3) 150;
 - 4) 560;
 - 5) 150.
4. 10 г гелия, изобарически расширяясь, увеличили объем в 4 раза. Найти изменение энтропии при этом расширении. Ответ в кДж/К округлить до целых.
 - 1) 43;
 - 2) 37;
 - 3) 54;
 - 4) 72;
 - 5) 61;