

23.05.04 Эксплуатация железных дорог
 Специализация "Грузовая и коммерческая работа"

Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы		Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания			Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта, характеризующих этапы формирования компетенций
Компетенция	Этап	Показатель оценивания	Критерий оценивания	Шкала оценивания		
ОПК-2 способность выявить естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат	1 уровень	Знать.	Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса (высокий, хороший, достаточный, материал не освоен). Уровень раскрытия причинно-следственных связей (высокий, достаточно высокий, низкий, отсутствует).	Отлично: 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса - высокий 2. Уровень раскрытия причинно-следственных связей – высокий. 3. Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) – на высоком уровне. Хорошо: 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса – на хорошем уровне. 2. Уровень раскрытия причинно-следственных связей – достаточно высокий. 3. Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) – на достаточно высоком уровне Удовлетворительно: 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса – на достаточном уровне.	Контрольные вопросы по лабораторным работам приведены в приложении 1	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности приведены в стандарте ДВГУПС СТ 02-28-14 «Формы, периодичность и порядок текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации».
		Примерный круг вопросов относящихся к естественным наукам				
		Уметь.				
		Выделять основу в проблемах, возникающих в ходе профессиональной деятельности				
		Владеть.				
		методами определения сложности встреченной задачи				
	2 уровень	Знать.	Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) (на высоком уровне, а достаточно высоком уровне, на низком уровне, ответ нелогичен или отсутствует)		Вопросы по защите ГРГ приведены в приложении 2	
		Физико-математический аппарат разработанный для решения естественнонаучных проблем				
		Уметь.				
		Разбивать проблему на составляющие её детали, выделяя основную суть				
		Владеть.				
		привлечением электронных средств для решения задач разной степени сложности				
3 уровень	Знать.		Тесты приведены в приложении 3 Вопросы к экзамену приведены в приложении 4 Задачи к экзамену приведены в приложении 5 Образец билетов к экзамену, приведен в приложе-			
	Типовые проблемы, относящиеся к естественно научному аппарату и типовые методы их решения					
	Уметь.					
	Подбирать приемлемые методы решения проблемы и					

		её последствий		<p>2. Уровень раскрытия причинно-следственных связей – низкий.</p> <p>3. Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) – логика ответа соблюдена, убежденность в правильности ответа – низкая</p> <p>Неудовлетворительно:</p> <p>1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса – материал не освоен.</p> <p>2. Уровень раскрытия причинно-следственных связей – отсутствует.</p> <p>3. Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) – ответ нелогичен, либо ответ отсутствует</p>	нии б.	
		Владеть.				
		навыками применения физико-математического аппарата				

Приложение 1

Контрольные вопросы по лабораторным работам (ОПК-2) 2 семестр:

1. Основные динамические характеристики поступательного движения?
2. Как формулируются законы динамики Ньютона? В каких системах отсчёта выполняются эти законы?
3. Сформулируйте закон сохранения импульса. Как учитывается направление движения взаимодействующих тел в законе сохранения импульса.
4. Сформулируйте закон сохранения энергии. Дайте определения кинетической и потенциальной энергиям.
5. Сформулируйте закон сохранения энергии для консервативной системы. Что такое консервативная система?
6. Сформулируйте закон сохранения энергии для консервативной системы. Что такое диссипативная система?
7. Вывести формулу для определения скорости шарика до и после удара.
8. Что называется импульсом?
9. Закон сохранения импульса?
10. Что называется энергией?
11. Назовите виды механической энергии.
12. Закон сохранения энергии в механике.
13. Какой удар называется «упругим» и какой «неупругим»?
14. Выведите формулу скоростей шаров после удара для абсолютно упругого удара.
15. Выведите формулу скоростей шаров после удара для абсолютно неупругого удара.
16. Выведите формулу коэффициента восстановления энергии.
17. Что определяет коэффициент восстановления?
18. Что называется моментом силы? В каких единицах измеряется момент силы в системе «СИ»?
19. Что называется моментом инерции тела? От чего зависит момент инерции тела? В каких единицах он измеряется в системе «СИ»?
20. Чему равна кинетическая энергия вращающегося тела?
21. Выведите из второго закона Ньютона основной закон динамики вращательного движения твёрдого тела для импульса момента силы.
22. Что такое момент импульса тела? В каких единицах он измеряется в системе «СИ»?
23. Сравните полученные в работе значения $(J_U)_1$ и $(J_U)_2$. Произошло ли изменение момента инерции цилиндра с изменением его расстояния от оси вращения маятника?
24. Запишите уравнение состояния идеального газа. Каков физический смысл универсальной газовой постоянной?
25. Сформулируйте и запишите первое начало термодинамики. Запишите уравнение изопроцессов и примените к ним первое начало термодинамики.

26. Что называется удельной и молярной теплоёмкостью газа? Как выражаются теплоёмкости газов при постоянном объёме и постоянном давлении. Почему C_p всегда больше?
27. Выведите соотношение, связывающее C_p и C_v (уравнение Майера).
28. Какой процесс называется адиабатическим и как записывается уравнение адиабаты в переменных $P-V$ и $P-T$?
29. Почему при адиабатическом сжатии газ нагревается, а при расширении охлаждается?
30. В чем заключается явление поверхностного натяжения?
31. Каково происхождение сил поверхностного натяжения?
32. Что такое коэффициент поверхностного натяжения?
33. Что такое поверхностно-активные вещества? Как они влияют на коэффициент поверхностного натяжения?
34. В чем заключаются явления смачивания и несмачивания?
35. Опишите причины капиллярных явлений.
36. Опишите сущность метода отрыва кольца и капиллярного метода.
37. Какую форму жидкости принимают в невесомости? Почему?
38. Приведите примеры применения капиллярных явлений.
39. Каким образом жук-водомерка держится на поверхности воды?
40. Почему сила трения шарика о жидкость может быть заменена трением между слоями жидкости?
41. Что такое время релаксации при движении шарика в вязкой среде?
42. Что такое вязкость жидкости?
43. Что называется коэффициентом вязкости жидкости? От чего зависит коэффициент вязкости жидкости?
44. Как распределяется заряд в заряженном проводнике?
45. Чему равен потенциал заряженного проводника?
46. Что называется электроёмкостью проводника? Единицы измерения ёмкости.
47. Что представляет собой конденсатор? Выведите формулу ёмкости плоского конденсатора и приведите формулы ёмкости для сферического и цилиндрического конденсаторов.
48. Выведите формулу ёмкости батареи конденсаторов, соединённых последовательно и для конденсаторов соединённых параллельно.
49. Выведите формулы энергии заряженного проводника, заряженного конденсатора и однородного электрического поля.
50. Объясните причину наличия на границе металл-вакуум двойного электрического слоя.
51. В чём измеряется работа выхода электронов из металла и в каких специальных единицах она измеряется?
52. В чём заключается явление термоэлектронной эмиссии? Способы повышения термоэлектронной эмиссии.
53. Что такое диод? Устройство диода.
54. Что называется вольт-амперной характеристикой электромагнитной лампы?

55. Объясните наличие насыщения при работе диода. Запишите закон Ричардсона-Дешмана. Объясните наличие анодного тока при отсутствии анодного напряжения при работе диода.

56. Сформулируйте и запишите закон Богуславского-Ленгмюра.

57. При каких условиях возникает контактная разность потенциалов? Сформулируйте закон Вольта. Запишите математическое выражение первого закона Вольта.

58. Пользуясь математическим выражением первого закона Вольта, покажите, что контактная разность потенциалов цепи, состоящей из четырёх различных металлов, при одинаковой температуре контактов, зависит только от крайних в цепи металлов.

59. Объясните возникновение термоэдс в замкнутой цепи, состоящей из двух металлов.

60. Какое практическое применение у термоэлектрических явлений.

61. Что такое плотность тока? Приведите закон Ома в дифференциальной форме.

62. Приведите закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.

63. Физический смысл ЭДС.

64. Дайте определение «полной», «полезной» и «потерь» мощности.

65. При каком условии полезная мощность максимальна? Докажите.

66. Коэффициент полезного действия источника тока, Рассчитайте КПД при максимальной полезной мощности.

67. Основные характеристики электрического поля.

68. Сформулируйте и запишите теорему Остроградского-Гаусса.

69. Запишите уравнение движения зарядов в электрическом поле.

70. Физические основы электрической фокусировки пучка электронов (электрическая линза).

71. Устройство электроннолучевой трубки.

72. От чего зависит смещение электронного луча на экране осциллографа?

73. Перечислите основные узлы осциллографа и опишите их назначение.

74. Что представляет собой диполь?

75. Что называется электрическим моментом диполя?

76. В чём состоит явление поляризации диэлектрика?

77. Что такое вектор поляризации, и чему численно он равен?

78. В чём заключается физический смысл диэлектрической проницаемости вещества?

79. Что такое сегнетоэлектрики, чем они отличаются от обычных диэлектриков?

80. Охарактеризуйте векторы \vec{E} и \vec{D} , какая связь существует между ними?

81. Докажите, что напряжение, подаваемое на вертикально отклоняющие пластины U_y , пропорционально вектору поляризации P .

82. Докажите, что напряжение, подаваемое на горизонтально отклоняющие пластины U_x , пропорционально E .

83. Дайте определение закона Ома для однородного и неоднородного участков цепи.

84. Сформулируйте правила Кирхгофа. Примените их к схеме, предложенной преподавателем.

85. Что такое напряжение, ЭДС и разность потенциалов?

86. Что лежит в основе измерения сопротивления методом вольтметра-амперметра? Почему на практике чаще используется схема, изображенная на рисунке 2.2.б?

87. Как уменьшить ошибку измерения сопротивлений методом вольтметра-амперметра?

88. В чём заключается метод замещения для измерения сопротивлений?

89. Сформулируйте условия равновесия моста?

90. Какое преимущество двойного моста над одинарным?

91. Дайте определение колебательного процесса и колебательной системы.

92. В какой цепи могут возникнуть электромагнитные колебания и почему?

93. Объясните процесс колебаний в колебательном контуре.

94. От чего зависит период собственных колебаний?

95. Почему электромагнитные колебания в реальном контуре затухают?

96. Как получить в контуре незатухающие колебания?

97. Что понимается под логарифмическим декрементом затухания и что он характеризует?

98. Теоретически доказать связь между коэффициентом затухания и логарифмическим декрементом затухания.

99. Объясните физический смысл добротности колебательного контура.

100. Какое устройство называется магнетроном?

101. От чего зависит скорость электронов, вылетающих из катода лампы?

102. На основании какого явления происходит выход электронов из катода лампы?

103. Почему при некотором значении тока соленоида электроны в лампе не попадают на анод?

104. Совершает ли работу сила Лоренца?

105. Зависит ли период вращения T электронов в магнетроне от их начальной скорости?

106. Оказывает ли существенное влияние на траекторию электрона в магнетроне магнитное поле Земли и почему?

107. Как определяется направление силы Лоренца, действующей на электрон в магнетроне?

108. Изобразите траектории электронов в магнетроне при различных значениях тока в соленоиде.

109. Представьте уравнение (10 а) в скалярной форме, спроектировав его на оси (X, Y, Z) .

110. Физический смысл индукции магнитного поля.
111. Закон Био-Савара-Лапласа для элемента тока.
112. Выведите формулу индукции магнитного поля прямолинейного тока.
113. Выведите формулу индукции магнитного поля кругового тока.
114. Элементы магнитного поля Земли.
115. Что такое «вихревое магнитное поле»?
116. Магнитное поле движущегося заряда.
117. Сила Лоренца.
118. Сила Ампера.
119. Магнитное поле рамки с током.
120. Как определяется магнитный момент атома?
121. Что такое вектор намагниченности вещества?
122. Какая связь между характеристиками магнитного поля в веществе?
123. Какова природа диамагнетизма?
124. Какие вещества относятся к парамагнетикам?
125. В чём сущность доменной теории ферромагнетизма?
126. Как объясняется явление гистерезиса в ферромагнетиках?
127. Как объяснить явление потерь энергии при перемагничивании ферромагнетика?
128. В чём заключается явление электромагнитной индукции? Проанализируйте опыты Фарадея.
129. Что является причиной возникновения ЭДС индукции в замкнутом проводящем контуре? От чего и как зависит ЭДС индукции, возникающая в контуре?
130. Почему для обнаружения индукционного тока лучше использовать замкнутый проводник в виде катушки, а не в виде одного витка провода?
131. Сформулируйте правило Ленца, проиллюстрировав его примерами.
132. Всегда ли при изменении потока магнитной индукции в проводящем контуре в нём возникает ЭДС индукции? Индукционный ток?
133. Возникает ли индукционный ток в проводящей рамке, поступательно движущейся в однородном магнитном поле?
134. Покажите, что закон Фарадея есть следствие закона сохранения энергии.
135. Какова природа электромагнитной индукции?
136. Выведите выражение для ЭДС индукции в плоской рамке, равномерно вращающейся в однородном магнитном поле. За счёт чего её можно увеличить?
137. Что такое «вихревые токи»? Вредны они или полезны?
138. Почему сердечники трансформаторов не делают сплошными?
139. В чём заключается явление самоиндукции и взаимной индукции? Вычислите ЭДС индукции для обоих случаев.
140. Когда ЭДС самоиндукции больше – при замыкании или размыкании цепи постоянного тока?

141. В чём заключается физический смысл индуктивности контура? В чём заключается физический смысл взаимной индуктивности двух контуров? От чего они зависят?

142. Как применить закон Био-Савара-Лапласа к расчету магнитных полей?

143. Что называется циркуляцией вектора магнитной индукции магнитного поля?

144. Сформулируйте теорему о циркуляции вектора магнитной индукции (вектор \mathbf{B}), сравните с теоремой о циркуляции напряженности электростатического поля \mathbf{E} .

145. В чём заключается эффект Холла?

146. Нарисуйте магнитное поле соленоида: короткого и очень длинного.

Вопросы по защите РГР (ОПК-2) 2 семестр:

РГР "Механика"

1. Среднее ускорение. Мгновенное ускорение. Касательное и нормальное ускорение. Равномерное и равноускоренное движение.

2. Законы Ньютона: инерциальные системы отсчета, второй закон Ньютона (дифференциальная форма второго закона Ньютона), третий закон Ньютона.. Сложение сил.

3. Определение механической работы (постоянной и меняющейся) силы. Графическое представление работы.

4. Кинетическая энергия. Связь кинетической энергии с работой. Примеры.

5. Консервативные силы. Потенциальное поле. Потенциальная энергия и ее связь с работой. Потенциальная энергия тела в поле тяжести Земли. Энергия сжатой пружины.

6. Механическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Примеры.

7. Кинематика вращательного движения. Угловое перемещение, угловая скорость и угловое ускорение. Векторный характер величин. Частота и период вращения.

8. Определение момента силы. Плечо силы. Основное уравнение динамики вращательного движения.

9. Момент инерции абсолютно твердого тела (вычисления моментов инерции). Физический смысл момента инерции. Теорема Штейнера.

10. Определение момента импульса. Закон сохранения момента импульса. Примеры.

11. Кинетическая энергия вращающегося тела. Работа при вращательном движении. Энергия катящегося цилиндра.

РГР "Молекулярная физика и термодинамика"

12. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Идеальный газ. Газовые законы. Уравнение Менделеева-Клапейрона.

13. Закон Максвелла для распределения молекул по скоростям.
14. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
15. Число степеней свободы. Закон Больцмана о равнораспределении энергии по степеням свободы.
16. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа при расширении. Работа газа при различных процессах.
17. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
18. Теплоемкость газов. Уравнение Майера.
19. Круговой процесс. Обратимый, необратимый процесс. Цикл Карно и его КПД.
20. Статистические закономерности распределения молекул газа по объему. Энтропия и ее статистическое толкование.
21. Изменение энтропии. Расчет изменения энтропии при различных процессах.
22. Второе начало термодинамики. Теорема Нернста.

РГР " Электростатика и постоянный ток"

23. Закон Кулона. Применение закона Кулона в случае неточечных заряженных тел.
24. Электрическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. Силовые линии.
25. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля. Применение теоремы Остроградского-Гаусса для расчета электростатического поля бесконечной равномерно заряженной плоскости.
26. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля. Применение теоремы Остроградского-Гаусса для расчета электростатического поля заряженной сферы.
27. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля. Применение теоремы Остроградского-Гаусса для расчета электростатического поля равномерно заряженного шара.
28. Работа сил электростатического поля по перемещению заряда. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.
29. Потенциал электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности. Взаимосвязь напряженности и потенциала. Взаимное расположение силовых линий и эквипотенциальных поверхностей.
30. Проводники в электростатическом поле. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора.
31. Энергия системы зарядов. Энергия электростатического поля.
32. Характеристики постоянного тока: сила тока, плотность тока, сопротивление, напряжение, разность потенциалов. Уравнение непрерывности. Дифференциальное уравнение непрерывности.
33. Закон Ома для участка цепи и для полной цепи. Электродвижущая сила источника тока.

34. Законы Ома в дифференциальной форме.
35. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.

РГР "Электромагнетизм"

36. Напряженность магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Применение закона Био-Савара-Лапласа для расчета индукции магнитного поля бесконечного, прямого проводника с током.
37. Закон полного тока (теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля). Применение закона полного тока для расчета поля бесконечно длинного соленоида. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля.
38. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Эффект Холла.
39. Сила Ампера. Взаимодействие параллельных токов.
40. Магнитные моменты электронов и атомов. Диамагнетизм. Магнетики.
41. Вектор намагниченности. Магнитная восприимчивость. Диа-, парамагнетики. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость. Ферромагнетики.
42. Явления электромагнитной индукции. Вывод закона Фарадея-Ленца. Правило Ленца.
43. Самоиндукция. Индуктивность. Индуктивность бесконечно длинного соленоида. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии.
44. Система уравнений Максвелла. Значение теории Максвелла.

РГР "Колебания и волны"

45. Гармонические колебания и их характеристики. Кинематика гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Энергия гармонических колебаний (механических и электрических).
46. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний пружинного и физического маятников. Период колебаний этих маятников.
47. Гармонические колебания в колебательном контуре. Формула Томсона.
48. Дифференциальное уравнение затухающих механических и электрических колебаний. Логарифмический декремент затухания.
49. Дифференциальное уравнение вынужденных механических колебаний и его решение. Резонансные кривые.
50. Переменный ток. Полное сопротивление цепи переменного тока. Последовательное и параллельное соединение.
51. Сложение колебаний одного направления одинаковой частоты. Векторные диаграммы. Сложение колебаний одного направления. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
52. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение. Волновой пакет. Групповая скорость.

Приложение 4

Вопросы к экзамену (ОПК-2) 2 семестр:

Механика

1. Материальная точка. Системы отсчета. Кинематика поступательного движения. Траектория. Путь. Средняя скорость. Мгновенная скорость.
2. Среднее ускорение. Мгновенное ускорение. Касательное и нормальное ускорение. Равномерное и равноускоренное движение.
3. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.
4. Виды взаимодействий в природе. Характеристики некоторых сил: сила тяжести и вес тела, силы трения и упругости.
5. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Примеры.
6. Второй закон Ньютона. Дифференциальная форма второго закона Ньютона. Третий закон Ньютона. Границы применимости законов Ньютона. Сложение сил.
7. Определение механической работы (постоянной и меняющейся) силы. Графическое представление работы.
8. Кинетическая энергия. Связь кинетической энергии с работой. Примеры.
9. Консервативные силы. Потенциальное поле. Потенциальная энергия и ее связь с работой. Потенциальная энергия тела в поле тяжести Земли. Энергия сжатой пружины.
10. Механическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Примеры.
11. Кинематика вращательного движения. Угловое перемещение, угловая скорость и угловое ускорение. Векторный характер величин. Частота и период вращения.
12. Определение момента силы. Плечо силы. Основное уравнение динамики вращательного движения.
13. Момент инерции абсолютно твердого тела (вычисления моментов инерции). Физический смысл момента инерции. Теорема Штейнера.
14. Определение момента импульса. Закон сохранения момента импульса. Примеры.
15. Кинетическая энергия вращающегося тела. Работа при вращательном движении. Энергия катящегося цилиндра.
16. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Одновременность.
17. Следствия из преобразований Лоренца. Лоренцево сокращение длины.
18. Следствия из преобразований Лоренца. Замедление времени. Интервал.
19. Релятивистская динамика. Релятивистская масса. Взаимосвязь энергии и массы.

Термодинамика

20. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.

21. Идеальный газ. Газовые законы. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
22. Закон Максвелла для распределения молекул по скоростям.
23. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
24. Число степеней свободы. Закон Больцмана о равнораспределении энергии по степеням свободы.
25. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа при расширении. Работа газа при различных процессах.
26. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
27. Теплоемкость газов. Уравнение Майера.
28. Круговой процесс. Обратимый, необратимый процесс. Цикл Карно и его КПД.
29. Статистические закономерности распределения молекул газа по объему. Энтропия и ее статистическое толкование. Изменение энтропии. Расчет изменения энтропии при различных процессах.
30. Взаимодействие молекул. Уравнение состояния реального газа. Изотермы реального газа. Внутренняя энергия реального газа.

Электричество и постоянный ток

31. Закон Кулона. Применение закона Кулона в случае неточечных заряженных тел.
32. Электрическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. Силовые линии.
33. Смещение (индукция) электростатического поля. Поток вектора смещения. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля. Применение теоремы Остроградского-Гаусса для расчета электростатического поля бесконечной равномерно заряженной сферы.
34. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля.
35. Применение теоремы Остроградского-Гаусса для расчета электростатического поля бесконечной равномерно заряженной плоскости.
36. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля.
37. Применение теоремы Остроградского-Гаусса для расчета электростатического поля бесконечной равномерно заряженного шара.
38. Работа сил электростатического поля по перемещению заряда. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.
39. Потенциал электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности.
40. Взаимосвязь напряженности и потенциала. Взаимное расположение силовых линий и эквипотенциальных поверхностей.
41. Виды диэлектриков. Вектор поляризации. Диэлектрическая восприимчивость
42. Электрическое поле в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость и ее связь с восприимчивостью.
43. Проводники в электростатическом поле. Конденсаторы. Электроемкость плоского конденсатора.

44. Энергия системы зарядов. Энергия электростатического поля.
45. Характеристики постоянного тока. Плотность тока. Закон Ома в дифференциальной форме. Сопротивление проводников
46. Закон Ома для участка цепи и для полной цепи. Электродвижущая сила источника тока.
47. Правила Кирхгофа для расчета электрических цепей.
48. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
49. Классическая теория электропроводности.

Магнитное поле

50. Напряженность магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Применение закона Био-Савара-Лапласа для расчета индукции магнитного поля бесконечного, прямого проводника с током.
51. Закон полного тока (теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля). Применение закона полного тока для расчета поля бесконечно длинного соленоида. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля.
52. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Эффект Холла.
53. Сила Ампера. Взаимодействие параллельных токов.
54. Магнитные моменты электронов и атомов. Диамагнетизм. Магнетики.
55. Вектор намагниченности. Магнитная восприимчивость. Диа-, парамагнетики. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость. Ферромагнетики.
56. Явления электромагнитной индукции. Вывод закона Фарадея-Ленца. Правило Ленца.
57. Самоиндукция. Индуктивность. Индуктивность бесконечно длинного соленоида. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии.
58. Система уравнений Максвелла. Значение теории Максвелла.

Колебания

59. Гармонические колебания и их характеристики. Кинематика гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Энергия гармонических колебаний (механических и электрических).
60. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний пружинного и физического маятников. Период колебаний этих маятников.
61. Гармонические колебания в колебательном контуре. Формула Томсона.
62. Дифференциальное уравнение затухающих механических и электрических колебаний. Логарифмический декремент затухания.
63. Дифференциальное уравнение вынужденных механических колебаний и его решение. Резонансные кривые.
64. Переменный ток. Полное сопротивление цепи переменного тока. Последовательное и параллельное соединение.

65. Сложение колебаний одного направления одинаковой частоты. Векторные диаграммы. Сложение колебаний одного направления. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.

66. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение. Волновой пакет. Групповая скорость.

Приложение 5

Задачи к экзамену (ОПК-2) 2 семестр:

Механика.

1. Точка движется по окружности радиусом $R = 4$ м. Закон ее движения выражается уравнением $s = A + Bt^2$, где $A = 8$ м, $B = -2$ м/с². Определить момент времени t , когда нормальное ускорение a_n точки равно 9 м/с². Найти скорость v , тангенциальное a_τ и полное a ускорения точки в тот же момент времени t . [1,5 с; -6 м/с; -4 м/с²; 9,84 м/с²].

2. Две материальные точки движутся согласно уравнениям $x_1 = A_1t + B_1t^2 + C_1t^3$ и $x_2 = A_2t + B_2t^2 + C_2t^3$, где $A_1 = 4$ м/с, $B_1 = 8$ м/с², $C_1 = -16$ м/с³, $A_2 = 2$ м/с, $B_2 = -4$ м/с², $C_2 = 1$ м/с³. В какой момент времени t ускорения этих точек будут одинаковы? Найти скорости v_1 и v_2 точек в этот момент. [0,235 с; 5,1 м/с; 0,286 м/с].

3. Шар массой $m = 10$ кг сталкивается с шаром массой $m_2 = 4$ кг. Скорость первого шара $v_1 = 4$ м/с, второго - $v_2 = 12$ м/с. Найти общую скорость u шаров после удара в двух случаях: 1) малый шар нагоняет большой шар, движущийся в том же направлении; 2) шары движутся навстречу друг другу. Удар считать прямым, центральным, неупругим. [6,28 м/с; -0,572 м/с].

4. В лодке массой $M = 240$ кг стоит человек массой $m = 60$ кг. Лодка плывет со скоростью $v = 2$ м/с. Человек прыгает с лодки в горизонтальном направлении со скоростью $u = 4$ м/с (относительно лодки). Найти скорость лодки после прыжка человек?: 1) вперед по движению лодки; 2) в сторону, противоположную движению лодки. [1 м/с; 3 м/с].

5. Человек, стоящий в лодке, сделал шесть шагов вдоль нее и остановился. На сколько шагов передвинулась лодка, если масса лодки в два раза больше (меньше) массы человека? [2 шага; 4 шага].

6. Из пружинного пистолета выстрелили пулькой, масса которой $m = 5$ г. Жесткость пружины $k = 1,25$ кН/м. Пружина была сжата на $\Delta l = 8$ см. Определить скорость пульки при вылете ее из пистолета. [40 м/с].

7. Шар массой $m_1 = 200$ г, движущийся со скоростью $v_1 = 10$ м/с, сталкивается с неподвижным шаром массой $m_2 = 800$ г. Удар прямой, центральный, абсолютно упругий. Определить скорости шаров после столкновения. [—6 м/с; 4 м/с].

8. Шар, двигавшийся горизонтально, столкнулся с неподвижным шаром и передал ему 64% своей кинетической энергии. Шары абсолютно упругие, удар прямой, центральный. Во сколько раз масса второго шара

больше массы первого? [В 4 раза].

9. Цилиндр, расположенный горизонтально, может вращаться вокруг оси, совпадающей с осью цилиндра. Масса цилиндра $m_1 = 12$ кг. На цилиндр намотали шнур, к которому привязали гирию массой $m_2 = 1$ кг. С каким ускорением будет опускаться гирия? Какова сила натяжения шнура во время движения гири? [$1,4 \text{ м/с}^2$; $8,4 \text{ Н}$]

10. Через блок, выполненный в виде колеса, перекинута нить, к концам которой привязаны грузы массами $m_1 = 100$ г и $m_2 = 300$ г. Массу колеса $M = 200$ г считать равномерно распределенной по ободу, массой спиц пренебречь. Определить ускорение, с которым будут двигаться грузы, и силы натяжения нити по обе стороны блока. [$3,27 \text{ м/с}^2$; $1,31 \text{ Н}$; $1,96 \text{ Н}$].

11. Двум одинаковым маховикам, находящимся в покое, сообщили одинаковую угловую скорость $\omega = 63$ рад/с и предоставили их самим себе. Под действием сил трения маховик остановился через одну минуту, а второй сделал до полной остановки $N = 360$ оборотов. У какого маховика тормозящий момент был больше и во сколько раз? [У первого больше в 1,2 раза].

12. Шар скатывается с наклонной плоскости высотой $h = 90$ см. Какую линейную скорость будет иметь центр шара в тот момент, когда шар скатится с наклонной плоскости? [$3,55 \text{ м/с}$].

13. На верхней поверхности горизонтального диска, который может вращаться вокруг вертикальной оси, проложены по окружности радиусом $r = 50$ см рельсы игрушечной железной дороги. Масса диска $M = 10$ кг, его радиус $R = 60$ см. На рельсы неподвижного диска был поставлен заводной паровозик массой $m = 1$ кг и выпущен из рук. Он начал двигаться относительно рельсов со скоростью $v = 0,8$ м/с. С какой угловой скоростью будет вращаться диск? [$0,195$ рад/с].

14. Платформа в виде диска вращается по инерции около вертикальной оси с частотой $n_1 = 14$ мин⁻¹. На краю платформы стоит человек. Когда человек перешел в центр платформы, частота возросла до $n_2 = 25$ мин⁻¹. Масса человека $m = 70$ кг. Определить массу платформы. Момент инерции человека рассчитывать как для материальной точки. [210 кг].

15. Искусственный спутник обращается вокруг Земли по круговой орбите на высоте $H = 3200$ км над поверхностью Земли. Определить линейную скорость спутника. [$6,45$ км/с].

16. Точка совершает гармонические колебания. В некоторый момент времени смещение точки $x = 5$ см, скорость ее $v = 20$ см/с и ускорение $a = 80$ см/с². Найти циклическую частоту и период колебаний, фазу колебаний в рассматриваемый момент времени и амплитуду колебаний. [4 с, $1,57$ с; $\pi/4$; $7,07$ см].

17. Точка совершает гармонические колебания, уравнение которых имеет вид $x = A \sin \omega t$, где $A = 5$ см, $\omega = 2\text{с}^{-1}$. Найти момент времени (ближайший к началу отсчета), в который потенциальная энергия точки $\Pi = 10^{-4}$ Дж, а воз-

вращающая сила $F = 5 \cdot 10^{-3}$ Н. Определить также фазу колебаний в этот момент времени. [2,04 с; 4,07 рад].

18. Два гармонических колебания, направленных по одной прямой, имеющих одинаковые амплитуды и периоды, складываются в одно колебание той же амплитуды. Найти разность фаз складываемых колебаний. [120° или 240°].

19. Точка совершает одновременно два гармонических колебания, происходящих по взаимно перпендикулярным направлениям и выражаемых уравнениями $x = A_1 \cos \omega_1 t$ и $y = A_2 \cos \omega_2(t + \tau)$, где $A = 4$ см, $\omega_1 = \pi \text{ с}^{-1}$, $A_2 = 8$ см, $\omega_2 = \pi \text{ с}^{-1}$, $\tau = 1$ с. Найти уравнение траектории и нарисовать ее с соблюдением масштаба. [$2x + y = 0$].

20. Поперечная волна распространяется вдоль упругого шнура со скоростью $v = 15$ м/с. Период колебаний точек шнура $T = 1,2$ с. Определить разность фаз $\Delta\phi$ колебаний двух точек, лежащих на луче и отстоящих от источника волн на расстояниях $x_1 = 20$ м и $x_2 = 30$ м. [200°].

21. Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью $v_0 = 4$ м/с. Когда оно достигло верхней точки полета из того же начального пункта, с той же начальной скоростью v_0 вертикально вверх брошено второе тело. На каком расстоянии h от начального пункта встретятся тела? Сопротивление воздуха не учитывать.

22. Материальная точка движется прямолинейно с ускорением $a = 5$ м/с². Определить, на сколько путь, пройденный точкой в n -ю секунду, будет больше пути, пройденного в предыдущую секунду. Принять $v_0 = 0$.

23. Две автомашины движутся по дорогам, угол между которыми $\alpha = 60^\circ$. Скорость автомашин $v_1 = 54$ км/ч и $v_2 = 72$ км/ч. С какой скоростью v удаляются машины одна от другой?

24. Материальная точка движется прямолинейно с начальной скоростью $v_0 = 8$ м/с и постоянным ускорением $a = -3$ м/с². Определить, во сколько раз путь Δs , пройденный материальной точкой, будет превышать модуль ее перемещения Δr спустя $t = 2$ с после начала отсчета времени.

25. Велосипедист ехал из одного пункта в другой. Первую треть пути он проехал со скоростью $v_1 = 18$ км/ч. Далее половину оставшегося времени он ехал со скоростью $v_2 = 22$ км/ч, после чего до конечного пункта он шел пешком со скоростью $v_3 = 5$ км/ч. Определить среднюю скорость $\langle v \rangle$ велосипедиста.

26. Тело брошено под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту со скоростью $v_0 = 30$ м/с. Каковы будут нормальное a_n и тангенциальное a_τ ускорения тела через время $t = 1$ с после начала движения?

27. Материальная точка движется по окружности с постоянной угловой скоростью $\omega = \pi/6$ рад/с. Во сколько раз путь Δs , пройденный точкой за время $t = 4$ с, будет больше модуля ее перемещения Δr ? Принять, что в момент начала отсчета времени радиус-вектор r , задающий положение точки на окружности, относительно исходного положения был повернут на угол $\phi_0 = \pi/3$ рад.

28. Материальная точка движется в плоскости xOy согласно уравнениям $x = A_1 + B_1 t + C_1 t^2$ и $y = A_2 + B_2 t + C_2 t^2$, где $B_1 = 7$ м/с, $C_1 = -2$ м/с², $B_2 = -1$ м/с, C_2

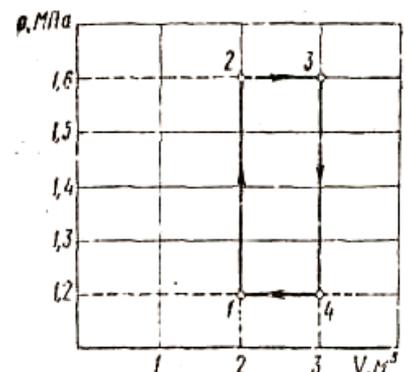
$= 0,2 \text{ м/с}^2$. Найти модули скорости и ускорения точки в момент времени $t = 5 \text{ с}$.

29. По краю равномерно вращающейся с угловой скоростью $\omega = 1 \text{ рад/с}$ платформы идет человек и обходит платформу за время $t = 9,9 \text{ с}$. Каково наибольшее ускорение a движения человека относительно Земли? Принять радиус платформы $R = 2 \text{ м}$.

30. Точка движется по окружности радиусом $R = 30 \text{ см}$ с постоянным угловым ускорением ε . Определить тангенциальное ускорение a_τ точки, если известно, что за время $t = 4 \text{ с}$ она совершила три оборота и в конце третьего оборота ее нормальное ускорение $a_n = 2,7 \text{ м/с}^2$.

Молекулярная физика и термодинамика.

1. Вычислить массу m атома азота. [$2,33 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$]
2. Плотность газа ρ при давлении $p = 96 \text{ кПа}$ и температуре $t = 0^\circ\text{C}$ равна $1,35 \text{ г/л}$. Найти молярную массу M газа. [$32 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$]
3. Определить давления p_1 и p_2 газа содержащего $N = 10^9$ молекул и имеющего объем $V = 1 \text{ см}^3$, при температурах $T_1 = 3 \text{ К}$ и $T_2 = 1000 \text{ К}$. [$41,4 \text{ нПа}$; $13,8 \text{ мкПа}$]
4. При температуре $t = 35^\circ\text{C}$ и давлении $p = 708 \text{ кПа}$ плотность некоторого газа $\rho = 12,2 \text{ кг/м}^3$. Определить относительную молекулярную массу M_r газа. [$44,1$]
5. Какой объем V занимает смесь азота массой $m_1 = 1 \text{ кг}$ и гелия массой $m_2 = 1 \text{ кг}$ при нормальных условиях? [$6,4 \text{ м}^3$]
6. В баллоне вместимостью $V = 15 \text{ л}$ находится смесь, содержащая $m_1 = 10 \text{ г}$ водорода, $m_2 = 64 \text{ г}$ водяного пара и $m_3 = 60 \text{ г}$ оксида углерода. Температура смеси $t = 27^\circ$. Определить давление. [$1,69 \text{ МПа}$]
7. Найти полную кинетическую энергию, а также кинетическую энергию вращательного движения одной молекулы аммиака NH_3 при температуре $t = 27^\circ\text{C}$. [$1,24 \cdot 10^{-20} \text{ Дж}$; $6,2 \cdot 10^{-21} \text{ Дж}$]
8. Определить удельные теплоемкости c_V и c_P газообразного оксида углерода CO . [$743 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$; $1,04 \text{ кДж/(кг}\cdot\text{К)}$]
9. Смесь газа состоит из кислорода O_2 с массовой долей $\omega_1 = 85\%$ и озона O_3 с массовой долей $\omega_2 = 15\%$. Определить удельные теплоемкости c_V и c_P этой газовой смеси. [$629 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$; $877 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$]
10. Газовая смесь состоит из азота массой $m_1 = 3 \text{ кг}$ и водяного пара массой $m_2 = 1 \text{ кг}$. Принимая эти газы за идеальные, определить удельные теплоемкости c_V и c_P газовой смеси. [$902 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$; $1,24 \text{ кДж/(кг}\cdot\text{К)}$]
11. Молекула газа состоит из двух атомов; разность удельных теплоемкостей газа при постоянном давлении и постоянном объеме равна $260 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$. Найти молярную массу газа и его удельные теплоемкости c_V и c_P . [$32 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$; $650 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$; $910 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$]
12. Найти среднюю длину $\langle l \rangle$ свободного пробега молекулы водорода при $p = 133 \text{ мПа}$ и $t = 173^\circ\text{C}$. [$4,4 \text{ см}$].



13. Один киломоль двухатомного идеального газа совершает замкнутый цикл, график которого изображен на рисунке. Определить: 1) теплоту Q_1 , полученную от теплоотдатчика; 2) теплоту Q_2 , переданную теплоприемнику; 3) работу A , совершаемую газом за один цикл; 4) термический КПД η цикла. [7,61 МДж; 7,19 МДж; 0,4 МДж; 5,3%]

14. Водород занимает объем $V = 10$ м при давлении $p_1 = 0,1$ МПа. Его нагрели при постоянном объеме до давления $p_2 = 0,3$ МПа. Определить изменение ΔU внутренней энергии газа, работу A , совершенную им, и теплоту Q , сообщенную газу. [5 МДж; 0; 5 МДж]

15. Кислород при неизменном давлении $p = 80$ кПа нагревается. Его объем увеличивается от $V_1 = 1$ м³ до $V_2 = 3$ м³. Определить изменение ΔU внутренней энергии кислорода, работу A , совершенную им при расширении, а также теплоту Q , сообщенную газу. [400 кДж; 160 кДж; 560 кДж]

16. В цилиндре под поршнем находится азот, имеющий массу $m = 0,6$ кг и занимающий объем $V_1 = 1,2$ м³, при температуре $T_1 = 560$ К. В результате нагревания газ расширился и занял объем $V_2 = 4,2$ м³, причем температура осталась неизменной. Найти изменение ΔU внутренней энергии газа, совершенную им работу A и теплоту Q , сообщенную газу. [0; 126 кДж; 126 кДж]

17. В бензиновом автомобильном двигателе степень сжатия горючей смеси равна 6,2. Смесь засасывается в цилиндр при температуре $t_1 = 15$ °С. Найти, температуру t_2 горючей смеси в конце такта сжатия. Горючую смесь рассматривать как двухатомный идеальный газ; процесс считать адиабатным. [324 °С]

18. Газ совершает цикл Карно. Температура теплоотдатчика в три раза выше температуры теплоприемника. Теплоотдатчик передал газу $Q_1 = 41,9$ кДж. теплоты. Какую работу совершил газ? [28,1 кДж]

19. Какую энергию надо затратить, чтобы выдуть мыльный пузырь диаметром $d = 12$ см? Каково будет добавочное давление внутри этого пузыря? [3,62 мДж; 2,66 Па]

20. На нижнем конце трубки диаметром $d = 0,2$ см повисла шарообразная капля воды. Найти диаметр этой капли. [4,42 мм]

21. В сосуд с ртутью частично погружены две вертикально расположенные и параллельные друг другу стеклянные пластинки. Расстояние между пластинками $d = 1$ мм. Определить разность Δh уровней ртути в сосуде и между пластинками, краевой угол принять равным 138° . [-5,57 мм]

22. Определить количество вещества ν и число N молекул кислорода массой $m = 0,5$ кг.

23. Сколько атомов содержится в ртути: 1) количеством вещества $\nu = 0,2$ моль; 2) массой $m = 1$ г?

24. Вода при температуре $t = 4$ °С занимает объем $V = 1$ см³. Определить количество вещества ν и число N молекул воды.

25. Найти молярную массу M и массу m_m одной молекулы поваренной соли.

26. Определить массу m_m одной молекулы углекислого газа.

27. Определить концентрацию n молекул кислорода, находящегося в сосуде вместимостью $V = 2$ л. Количество вещества ν кислорода равно $0,2$ моль.

28. Определить количество вещества ν водорода, заполняющего сосуд объемом $V = 3$ л, если концентрация молекул газа в сосуде $n = 2 \cdot 10^{18} \text{ м}^{-3}$.

29. В баллоне вместимостью $V = 3$ л содержится кислород массой $m = 10$ г. Определить концентрацию n молекул газа.

30. Определить относительную молекулярную массу M_r : 1) воды; 2) углекислого газа; 3) поваренной соли.

Электростатика. Постоянный электрический ток.

1. Два шарика массой $m = 1$ г каждый подвешены на нитях, верхние концы которых соединены вместе. Длина каждой нити $l = 10$ см. Какие одинаковые заряды надо сообщить шарикам, чтобы нити разошлись на угол $\alpha = 60^\circ$? [79 нКл]

2. Расстояние между зарядами $Q_1 = 100$ нКл и $Q_2 = -50$ нКл равно $d = 10$ см. Определить силу F , действующую на заряд $Q_3 = 1$ мкКл, отстоящую на $r_1 = 12$ см от заряда Q_1 и на $r_2 = 10$ см от заряда Q_2 . [51 мН]

3. Тонкий длинный стержень равномерно заряжен с линейной плотностью $\tau = 1,5$ нКл/см. На продолжении оси стержня на расстоянии $d = 12$ см от его конца находится точечный заряд $Q = 0,2$ мкКл. Определить силу взаимодействия заряженного стержня и точечного заряда. [2,25 мН]

4. Длинная прямая тонкая проволока несет равномерно распределенный заряд. Вычислить линейную плотность τ заряда, если напряженность поля на расстоянии $r = 0,5$ м от проволоки против ее середины $E = 2$ В/см. [5,55 нКл/м]

5. С какой силой, приходящейся на единицу площади, отталкиваются две одноименно заряженные бесконечно протяженные плоскости с одинаковой поверхностной плотностью заряда $\sigma = 2$ мкКл/м²? [0,23 Н/м²]

6. Какую ускоряющую разность потенциалов U должен пройти электрон, чтобы получить скорость $v = 8$ Мм/с? [182 В]

7. Заряд равномерно распределен по бесконечной плоскости с поверхностной плотностью $\sigma = 10$ нКл/м². Определить разность потенциалов двух точек поля, одна из которых находится на плоскости, а другая удалена от нее на расстояние $a = 10$ см. [56,6 В]

8. Электрон с начальной скоростью $v = 3$ Мм/с влетел в однородное электрическое поле напряженностью $E = 150$ В/м. Вектор начальной скорости перпендикулярен линиям напряженности электрического поля. Определить: 1) силу, действующую на электрон; 2) ускорение, приобретаемое электроном; 3) скорость электрона через $t = 0,1$ мкс. [24 аН; 26,4 Тм/с²; 4 Мм/с]

9. К батарее с ЭДС $\varepsilon = 300$ В включены два плоских конденсатора емкостями $C_1 = 2$ пФ и $C_2 = 3$ пФ. Определить заряд Q и напряжение U на пластинках конденсаторов при последовательном и параллельном соединениях. [1) 0,36 нКл; 180 В; 120 В; 2) 0,6 нКл; 0,9 кВ; 300 В]

10. Конденсатор емкостью $C_1 = 600$ пФ зарядили до разности потенциалов $U_1 = 1,5$ кВ и отключили от источника напряжения. Затем к нему парал-

тельно присоединили незаряженный конденсатор емкостью $C_2 = 400$ пФ. Определить энергию, израсходованную на образование искры, проскочившей при соединении конденсаторов. [0,27 мДж]

11. На концах медного провода длиной $l = 5$ м поддерживается напряжение $U = 1$ В. Определить плотность тока j в проводе. [$1,18 \cdot 10^7$ А/м²]

12. Резистор сопротивлением $R_1 = 5$ Ом, вольтметр и источник тока соединены параллельно. Вольтметр показывает напряжение $U = 10$ В. Если заменить резистор другим с сопротивлением, $R_2 = 12$ Ом, то вольтметр покажет напряжение $U_2 = 12$ В. Определить ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Током через вольтметр пренебречь. [14 В; 2 Ом]

13. Определить электрический заряд, прошедший через поперечное сечение провода сопротивлением $R = 3$ Ом при равномерном нарастании напряжения на концах провода от $U_1 = 2$ В до $U_2 = 4$ В в течение $t = 20$ с. [20 Кл]

14. Определить силу тока в цепи, состоящей из двух элементов с ЭДС $\varepsilon_1 = 1,6$ В и $\varepsilon_2 = 1,2$ В и внутренними сопротивлениями $R_1 = 0,6$ Ом и $R_2 = 0,4$ Ом, соединенных одноименными полюсами. [0,4 А]

15. Гальванический элемент дает на внешнее сопротивление $R_1 = 0,5$ Ом силу тока $I_1 = 0,2$ А. Если внешнее сопротивление заменить на $R_2 = 0,8$ Ом, то элемент дает силу тока $I_2 = 0,15$ А. Определить силу тока короткого замыкания. [0,45 А]

16. К источнику тока с ЭДС $\varepsilon = 12$ В присоединена нагрузка. Напряжение U на клеммах источника стало при этом равным 8 В. Определить КПД источника тока. [68%]

17. Внешняя цепь источника тока потребляет мощность $P = 0,75$ Вт. Определить силу тока в цепи, если ЭДС источника тока $\varepsilon = 2$ В и внутреннее сопротивление $R = 1$ Ом. [0,5 и 1,5 А]

18. Какая наибольшая полезная мощность P_{\max} может быть получена от источника тока с ЭДС $\varepsilon = 12$ В и внутренним сопротивлением $R = 1$ Ом? [36 Вт]

19. При выключении источника тока сила тока в цепи убывает по закону $I = I_0 e^{-\alpha t}$ ($I_0 = 10$ А, $\alpha = 5 \cdot 10^2$ с⁻¹). Определить количество теплоты, которое выделится в резисторе сопротивлением $R = 5$ Ом после выключения источника тока. [0,5 Дж]

20. Точечные заряды $Q_1 = 20$ мкКл, $Q_2 = -10$ мкКл находятся на расстоянии $d = 5$ см друг от друга. Определить напряженность поля в точке, удаленной на $r_1 = 3$ см от первого и на $r_2 = 4$ см от второго заряда. Определить также силу F , действующую в этой точке на точечный заряд $Q = 1$ мкКл.

21. Три одинаковых точечных заряда $Q_1 = Q_2 = Q_3 = -2$ нКл находятся в вершинах равностороннего треугольника со сторонами $a = 10$ см. Определить модуль и направление силы F , действующей на один из зарядов со стороны двух других.

22. Два положительных точечных заряда Q и $9Q$ закреплены на расстоянии $d = 100$ см друг от друга. Определить, в какой точке на прямой, проходящей через заряды, следует поместить третий заряд так, чтобы он находился в равновесии. Указать, какой, знак должен иметь этот заряд для того,

чтобы равновесие было устойчивым, если перемещения зарядов возможны только вдоль прямой, проходящей через закрепленные заряды.

23. Два одинаково заряженных шарика подвешены в одной толчке на нитях одинаковой длины. При этом нити разошлись на угол α . Шарик погружают в масло. Какова плотность ρ масла, если угол расхождения нитей при погружении в масло остается неизменным? Плотность материала шариков $\rho_0 = 1,5 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$, диэлектрическая проницаемость масла $\varepsilon = 2,2$.

24. Четыре одинаковых заряда $Q_1 = Q_2 = Q_3 = Q_4 = 40 \text{ кКл}$ закреплены в вершинах квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. Найти силу F , действующую на один из этих зарядов со стороны трех остальных.

25. Точечные заряды $Q_1 = 30 \text{ мкКл}$ и $Q_2 = -20 \text{ мкКл}$ находятся на расстоянии $d = 20 \text{ см}$ друг от друга. Определить напряженность электрического поля E в точке, удаленной от первого заряда на расстояние $r_1 = 30 \text{ см}$, а от второго - на $r_2 = 15 \text{ см}$.

26. В вершинах правильного треугольника со стороной $a = 10 \text{ см}$ находятся заряды $Q_1 = 10 \text{ мкКл}$, $Q_2 = 20 \text{ мкКл}$ и $Q_3 = 30 \text{ мкКл}$. Определить силу F , действующую на заряд Q_1 со стороны двух других зарядов.

27. В вершинах квадрата находятся одинаковые заряды $Q_1 = Q_2 = Q_3 = Q_4 = 8 \cdot 10^{-10} \text{ Кл}$. Какой отрицательный заряд Q нужно поместить в центре квадрата, чтобы сила взаимного отталкивания положительных зарядов была уравновешена силой притяжения отрицательного заряда?

28. На расстоянии $d = 20 \text{ см}$ находятся два точечных заряда: $Q_1 = -50 \text{ кКл}$ и $Q_2 = 100 \text{ нКл}$. Определить силу F , действующую на заряд $Q_3 = -10 \text{ нКл}$, удаленный от обоих зарядов на одинаковое расстояние, равное d .

29. Расстояние d между двумя точечными зарядами $Q_1 = 2 \text{ нКл}$ и $Q_2 = 4 \text{ нКл}$ равно 60 см . Определить точку, в которую нужно поместить третий заряд Q_3 так, чтобы система зарядов находилась в равновесии. Определить заряд Q_3 и его знак. Устойчивое или неустойчивое будет равновесие?

30. Тонкий стержень длиной $l = 20 \text{ см}$ несет равномерно распределенный заряд $\tau = -0,1 \text{ мкКл}$. Определить напряженность E электрического поля, создаваемого распределенным зарядом в точке A , лежащей, на оси стержня на расстоянии $a = 20 \text{ см}$ от его конца.

Электромагнетизм.

1. Напряженность магнитного поля $H = 100 \text{ А/м}$. Вычислить магнитную индукцию B этого поля в вакууме. [126 мкТл]

2. По двум длинным параллельным проводам текут в одинаковом направлении токи $I_1 = 10 \text{ А}$ и $I_2 = 15 \text{ А}$. Расстояние между проводами $A = 10 \text{ см}$. Определить напряженность H магнитного поля в точке, удаленной от первого провода на $r_1 = 8 \text{ см}$ и от второго на $r_2 = 6 \text{ см}$. [44,5 А/м]

3. Решить задачу 2 при условии, что токи текут в противоположных направлениях, точка удалена от первого провода на $r_1 = 15 \text{ см}$ и от второго на $r_2 = 10 \text{ см}$. [17,4 А/м]

4. По тонкому проводнику, изогнутому в виде правильного шестиугольника со стороной $a = 10$ см, идет ток $I = 20$ А. Определить магнитную индукцию B в центре шестиугольника. [138 мкТл]

5. диаметром $d = 0,2$ мм. Определить магнитную индукцию B на оси соленоида, если по проводу идет ток $I = 0,5$ А. [6,28 мТл]

6. В однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,01$ Тл помещен прямой проводник длиной $l = 20$ см (подводящие провода находятся вне поля). Определить силу F , действующую на проводник, если по нему течет ток $I = 50$ А, а угол φ между направлением тока и вектором магнитной индукции равен 30° . [50 мН]

7. Рамка с током $I = 5$ А содержит $N = 20$ витков тонкого провода. Определить магнитный момент p_m рамки с током, если ее площадь $S = 10$ см². [0,1 А·м²]

8. По витку радиусом $R = 10$ см течет ток $I = 50$ А. Виток помещен в однородное магнитное поле ($B = 0,2$ Тл). Определить момент силы M , действующей на виток, если плоскость витка составляет угол $\varphi = 60^\circ$ с линиями индукции. [0,157 Н·м]

9. Протон влетел в магнитное поле перпендикулярно линиям индукции и описал дугу радиусом $R = 10$ см. Определить скорость v протона, если магнитная индукция $B = 1$ Тл. [9,57 Мм/с]

10. . Определить частоту n обращения электрона по круговой орбите в магнитном поле ($B = 1$ Тл). [$2,8 \cdot 10^{10}$]

11. Электрон в однородном магнитном поле движется по винтовой линии радиусом $R = 5$ см и шагом $h = 20$ см. Определить скорость v электрона, если магнитная индукция $B = 0,1$ мТл. [$1,04 \cdot 10^6$ м/с]

12. Кольцо радиусом $R = 10$ см находится в однородном магнитном поле ($B = 0,318$ Тл). Плоскость кольца составляет с линиями индукции угол $\varphi = 30^\circ$. Вычислить магнитный поток Φ , пронизывающий кольцо. [5 мВб]

13. По проводнику, согнутому в виде квадрата со стороной $a = 10$ см, течет ток $I = 20$ А. Плоскость квадрата перпендикулярна магнитным силовым линиям поля. Определить работу A , которую необходимо совершить для того, чтобы удалить проводник за пределы поля. Магнитная индукция $B = 0,1$ Тл. Поле считать однородным. [0,02 Дж]

14. Проводник длиной $l = 1$ м движется со скоростью $v = 5$ м/с перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля. Определить магнитную индукцию B , если на концах проводника возникает разность потенциалов $U = 0,02$ В. [4 мТл]

15. Рамка площадью $S = 50$ см², содержащая $N = 100$ витков, равномерно вращается в однородном магнитном поле ($B = 40$ мТл). Определить максимальную ЭДС индукции ε_{\max} , если ось вращения лежит в плоскости рамки и перпендикулярна линиям индукции, а рамка вращается с частотой $n = 960$ об/мин. [2,01 В]

16. Кольцо из проволоки сопротивлением $R = 1$ мОм находится в однородном магнитном поле ($B = 0,4$ Тл). Плоскость кольца составляет с линия-

ми индукции угол $\varphi = 90^\circ$. Определить заряд Q , который протечет по кольцу, если его выдернуть из поля. Площадь кольца $S = 10 \text{ см}^2$. [0,4 Кл]

17. Соленоид содержит $N = 4000$ витков провода, по которому течет ток $I = 20 \text{ А}$. Определить магнитный поток Φ и потокосцепление Ψ , если индуктивность $L = 0,4 \text{ Гн}$. [2мВб; 8 Вб]

18. На картонный каркас длиной $l = 50 \text{ см}$ и площадью сечения $S = 4 \text{ см}^2$ намотан в один слой провод диаметром $d = 0,2 \text{ мм}$ так, что витки плотно прилегают друг к другу (толщиной изоляции пренебречь). Определить индуктивность L получившегося соленоида. [6,28 мГн]

19. Определить силу тока в цепи через $t = 0,01 \text{ с}$ после ее размыкания. Сопротивление цепи $R = 0 \text{ Ом}$ и индуктивность $L = 0,1 \text{ Гн}$. Сила тока до размыкания цепи $I_0 = 50 \text{ А}$. [6,75 А]

20. По обмотке соленоида индуктивностью $L = 0,2 \text{ Гн}$ течет ток $I = 10 \text{ А}$. Определить энергию W магнитного поля соленоида. [10 Дж]

21. Бесконечно длинный провод с током $I = 100 \text{ А}$ изогнут так, как это показано на рис. 8. Определить магнитную индукцию B в точке O . Радиус дуги $R = 10 \text{ см}$.

22. Магнитный момент p_m тонкого проводящего кольца $p_m = 5 \text{ А} \cdot \text{м}^2$. Определить магнитную индукцию B в точке A , находящейся на оси кольца и удаленной от точек кольца на расстояние $r = 20 \text{ см}$ (рис. 9).

23. По двум скрещенным под прямым углом бесконечно длинным проводам текут токи I и $2I$ ($I = 100 \text{ А}$). Определить магнитную индукцию B в точке A (рис. 10). Расстояние $d = 10 \text{ см}$.

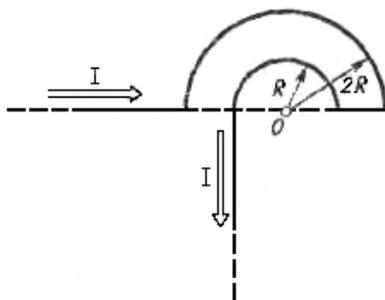


Рис. 8

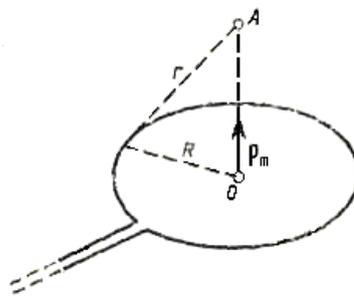


Рис. 9

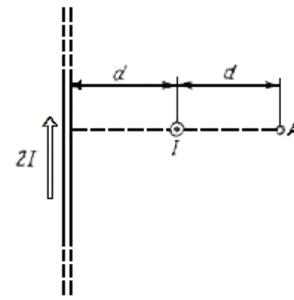


Рис. 10

24. По бесконечно длинному проводу, изогнутому так, как это показано на рис. 11, течет ток $I = 200 \text{ А}$. Определить магнитную индукцию B в точке O . Радиус дуги $R = 10 \text{ см}$.

25. По тонкому кольцу радиусом $R = 20 \text{ см}$ течет ток $I = 100 \text{ А}$. Определить магнитную индукцию B на оси кольца в точке A (рис. 12). Угол $\beta = \pi/3$.

26. По двум бесконечно длинным проводам, скрещенным под прямым углом, текут токи I_1 и $I_2 = 2I_1$ ($I_1 = 100 \text{ А}$). Определить магнитную индукцию S в точке A , равноудаленной от проводов на расстояние $d = 10 \text{ см}$ (рис. 13).

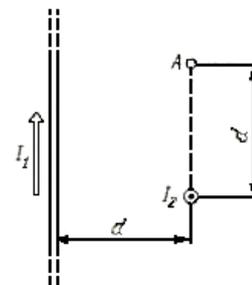
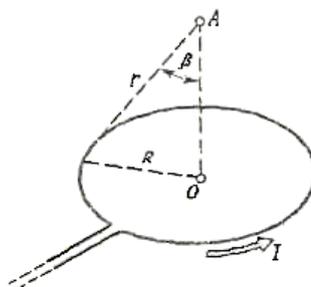
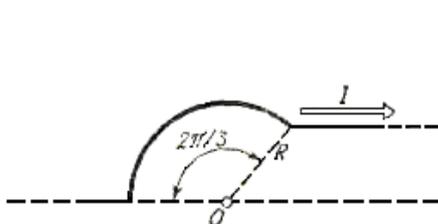


Рис. 11

Рис. 12

Рис. 13

27. По бесконечно длинному проводу, изогнутому так, как это показано на рис. 14, течет ток $I = 200$ А. Определить магнитную индукцию B в точке O . Радиус дуги $R = 10$ см.

28. По тонкому кольцу течет ток $I = 80$ А. Определить магнитную индукцию B в точке A , равноудаленной от точек кольца на расстояние $r = 10$ см (рис. 15). Угол $\alpha = \pi/6$.

29. По двум бесконечно длинным, прямым параллельным проводам текут одинаковые токи $I = 60$ А. Определить магнитную индукцию B в точке A (рис. 16), равноудаленной от проводов на расстояние $d = 10$ см. Угол $\beta = \pi/3$.

30. Бесконечно длинный провод с током $I = 50$ А изогнут так, как это показано на рис. 17. Определить магнитную индукцию B в точке A , лежащей на биссектрисе прямого угла на расстоянии $d = 10$ см от его вершины.

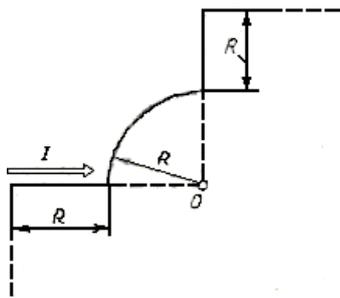


Рис. 14

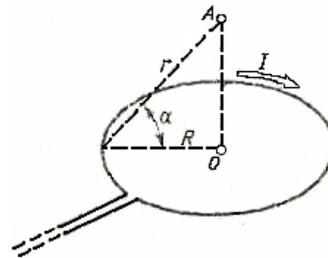


Рис. 15

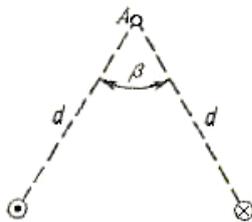


Рис. 16

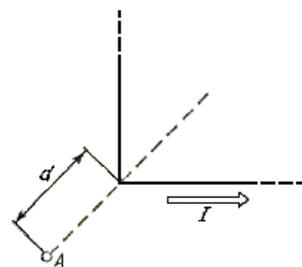


Рис. 17

СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ТЕСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Тематическая структура (ОПК-2)

2 семестр:

А: Механика

- а: Кинематика поступательного и вращательного движения точки
- б: Динамика поступательного движения
- в: Динамика вращательного движения
- г: Работа и энергия
- д: Законы сохранения в механике
- е: Элементы специальной теории относительности

Б: Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика

- а: Распределения Максвелла и Больцмана
- б: Средняя энергия молекул
- в: Второе начало термодинамики
- г: Первое начало термодинамики. Работа при изопроцессах

Г: Электричество и магнетизм

- а: Электростатическое поле в вакууме
- б: Законы постоянного тока
- Д: Волновая и квантовая оптика
- а: Интерференция и дифракция света
- б: Поляризация и дисперсия света
- в: Тепловое излучение. Фотоэффект

Е: Квантовая физика, физика атома

- а: Спектр атома водорода. Правило отбора
- б: Дуализм свойств микрочастиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга

А: Механика

а: Кинематика поступательного и вращательного движения точки

1. Задание {{ 1 }} ТЗ № 93

Последовательность в порядке возрастания радиуса

- 1: электрон
- 2: ядро атома
- 3: атом
- 4: молекула

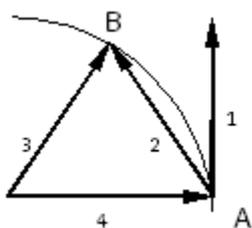
2. Задание {{ 2 }} ТЗ № 90

Последовательность в порядке возрастания длительности

- 1: нс
- 2: мкс
- 3: мс
- 4: с
- 5: мин
- 6: час

3. Задание {{ 3 }} ТЗ № 2

На рисунке вектор мгновенной скорости точки при ее движении по кривой АВ это:

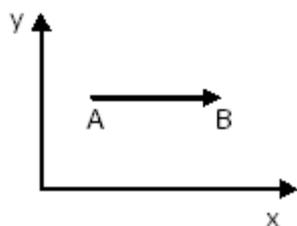
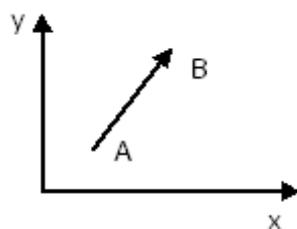
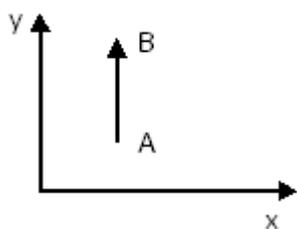


- Вектор 1
- Вектор 2
- Вектор 3
- Вектор 4
- Нет правильного ответа

4. Задание {{ 4 }} ТЗ № 3

Указать правильный ответ

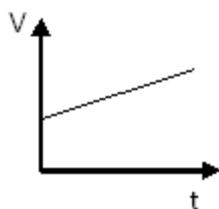
В равномерно движущемся поезде пассажир бросает вверх мяч. Перемещение АВ мяча относительно дороги определяется на рис.:

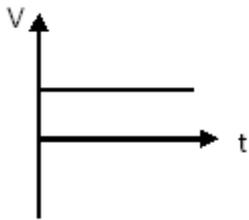
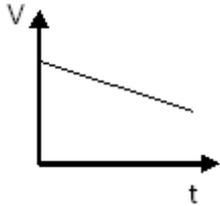
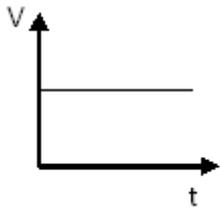


5. Задание {{ 5 }} ТЗ № 4

Указать правильный ответ

На каких из приведенных графиков показана зависимость скорости движения материальной точки от времени для прямолинейного равноускоренного движения:

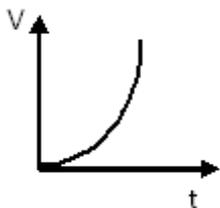
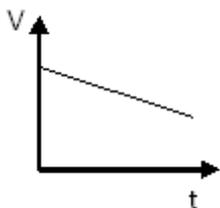
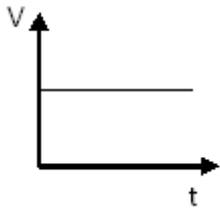
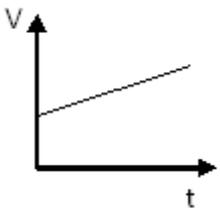


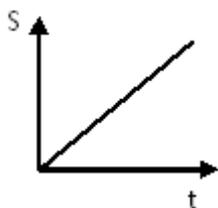


6. Задание {{ 6 }} ТЗ № 5

Указать правильный ответ

Кинематическому уравнению движения $S = V_0t + \frac{at^2}{2}$ соответствует график:

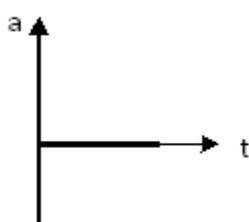
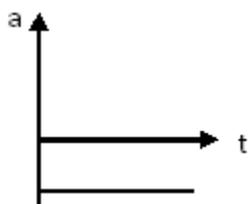
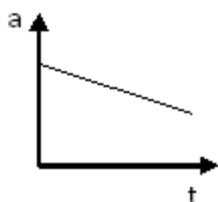
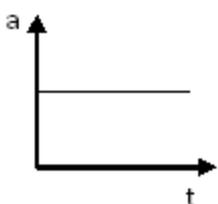
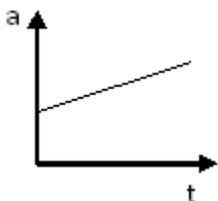




7. Задание {{ 7 }} ТЗ № 6

Указать правильный ответ

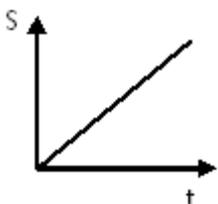
График зависимости ускорения от времени при равноускоренном движении ($a > 0$):

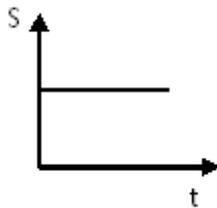
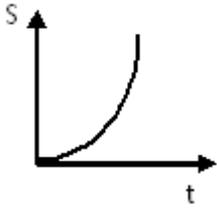
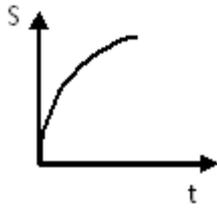


8. Задание {{ 8 }} ТЗ № 7

Указать правильный ответ

Равноускоренное движение без начальной скорости описывает график:

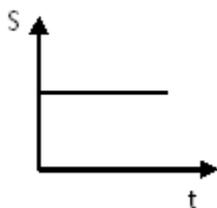
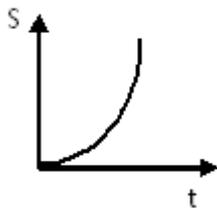
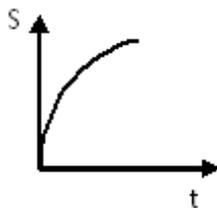
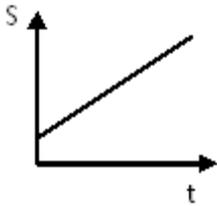




9. Задание {{ 9 }} ТЗ № 8

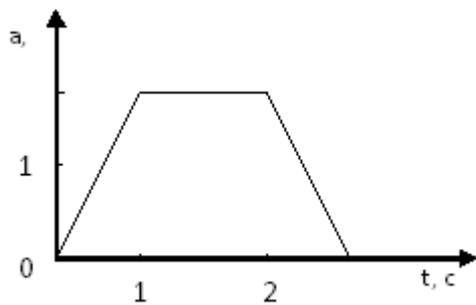
Указать правильный ответ

График, описывающий равномерное прямолинейное движение тела.



10. Задание {{ 10 }} ТЗ № 9

На графике дана зависимость ускорения от времени при прямолинейном движении. В каком из указанных промежутков времени движение тела было равноускоренным?

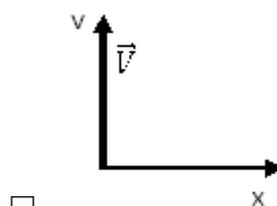
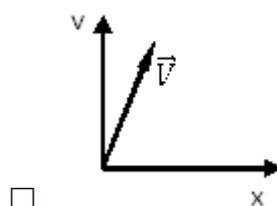
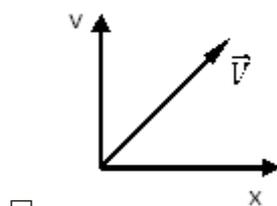
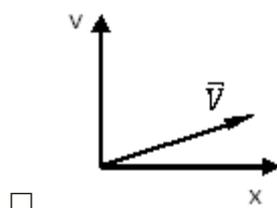


- В промежутке 0-1
- В промежутке 1-2
- В промежутке 2-3
- На всем промежутке

11. Задание {{ 11 }} ТЗ № 10

Указать правильный ответ

Из лука с одинаковыми по величине скоростями, но под разными углами к горизонту выпущены три стрелы. У какой стрелы дальность полета наибольшая?



12. Задание {{ 12 }} ТЗ № 13

Указать правильный ответ

Тангенциальное и угловое ускорения связаны следующим соотношением

$a_\tau = \beta R$

$a_\tau = \frac{\beta}{R}$

$a_\tau = \frac{\beta}{R^2}$

$a_\tau = \frac{R}{\beta}$

$\beta = \varepsilon$

13. Задание {{ 13 }} ТЗ № 14

Указать правильный ответ

Уравнения кинематики вращательного равноускоренного движения вокруг фиксированной оси выглядят следующим образом:

$a_n = \frac{V^2}{R}$

$\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \frac{\beta t^2}{2}$

$M = J\beta$

$a_\tau = \beta R$

$J = mR^2$

$\beta = \varepsilon$

14. Задание {{ 14 }} ТЗ № 15

Указать правильный ответ

Уравнение кинематики прямолинейного равноускоренного движения выглядят следующим образом ...

$S = V_0 t + \frac{at^2}{2}$

$S = V_0 t + at$

$P = mV$

$E = \frac{mV^2}{2}$

$V = V_0 t + at$

15. Задание {{ 15 }} ТЗ № 57

Ввести правильный ответ с клавиатуры

Единица измерения длины в системе "СИ"

;

16. Задание {{ 16 }} ТЗ № 58

Ввести правильный ответ с клавиатуры

Единица измерения времени в системе "СИ"

17. Задание {{ 17 }} ТЗ № 72

Ввести правильный ответ с клавиатуры

Чему равна скорость света в вакууме ... км/с?

18. Задание {{ 18 }} ТЗ № 74

Соответствие между физическими величинами и их размерностями

ω

$\frac{\text{рад}}{\text{с}}$

v

$\frac{1}{c}$

T

c

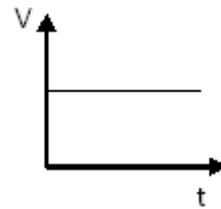
ε

$\frac{\text{рад}}{c^2}$

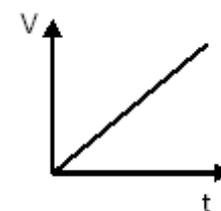
19. Задание {{ 19 }} ТЗ № 84

Соответствие между видами движения и их графиками

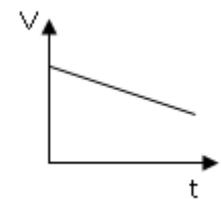
Равномерное движение



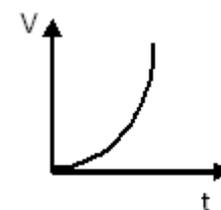
Равноускоренное движение



Равнозамедленное движение



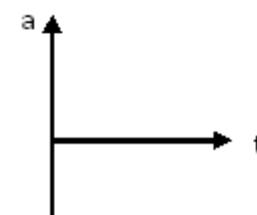
Ускоренное движение



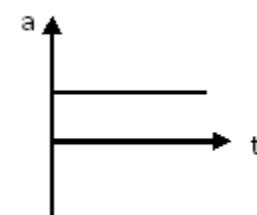
20. Задание {{ 20 }} ТЗ № 85

Соответствие между видами движения и их графиками

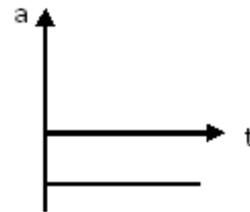
Равномерное движение



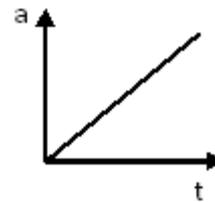
Равноускоренное движение



Равнозамедленное движение

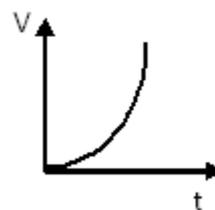
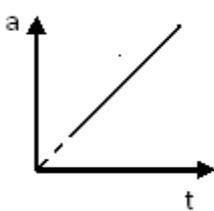
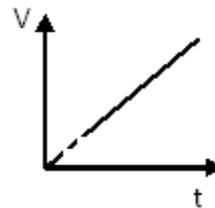
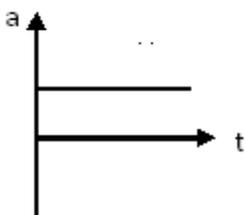
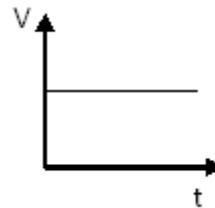
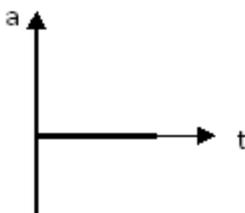
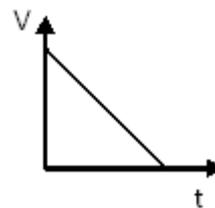
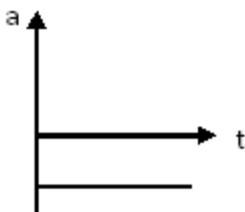


Ускоренное движение



21. Задание {{ 21 }} ТЗ № 86

Соответствие между графиками $a(t)$ и $v(t)$



22. Задание {{ 22 }} ТЗ № 89

Последовательность в порядке возрастания

- 1: мм
- 2: см
- 3: дм
- 4: м
- 5: км

23. Задание {{ 23 }} ТЗ № 103

Последовательность в порядке возрастания длительности одного оборота

- 1: секундная стрелка

2: минутная стрелка

3: часовая стрелка

24. Задание {{ 24 }} ТЗ № 104

Указать правильный ответ

Кинематика - это ...

- раздел физики, посвященный изучению движения тел в связи с вызывающими его причинами
- описание движения на основе уравнений кинематики
- раздел физики, посвященный изучению движения тел

25. Задание {{ 25 }} ТЗ № 105

Указать правильный ответ

Система отсчета - это ...

- совокупность неподвижных относительно друг друга тел, относительно к которым рассматривается движение, и часы
- тело, относительно которого рассматривается движение
- совокупность координатных осей
- оси для определения пространственных координат тела и часы

26. Задание {{ 26 }} ТЗ № 106

Указать правильный ответ

Материальная точка - это ...

- тело, деформациями которого можно пренебречь
- малая часть реального тела
- тело, размерами и массой которого можно пренебречь
- тело, размерами которого можно пренебречь

27. Задание {{ 27 }} ТЗ № 107

Указать правильный ответ

Поступательное движение - это такое движение при котором ...

- тело движется по прямой
- любая прямая, связанная с телом, перемещается параллельно самой себе
- все точки тела движутся по прямой
- центр масс тела движется по прямой

28. Задание {{ 28 }} ТЗ № 108

Указать правильный ответ

Вращательное движение - это такое движение, при котором ...

- все точки тела движутся по окружностям одинакового радиуса
- все точки тела движутся по окружностям, центры которых лежат на одной прямой
- центр масс движется по окружности
- все точки тела движутся по окружностям

29. Задание {{ 29 }} ТЗ № 109

Указать правильный ответ

Траектория - это ...

- расстояние между двумя точками, измеренное вдоль пути движения
- вектор, проведенный от начальной точки движения к конечной
- совокупность значений координат, которые принимает тело в процессе движения
- линия, которую описывает некоторая материальная точка в процессе движения

30. Задание {{ 30 }} ТЗ № 110

Указать правильный ответ

Путь - это ...

- расстояние между двумя точками, измеренное вдоль пути движения
- вектор, проведенный от начальной точки движения к конечной
- совокупность значений координат, которые принимает тело в процессе движения
- линия, которую описывает некоторая материальная точка в процессе движения

31. Задание {{ 31 }} ТЗ № 111

Указать правильный ответ

Перемещение - это ...

- линия, которую описывает некоторая материальная точка в процессе движения
- расстояние между двумя точками, измеренное вдоль пути движения
- вектор, проведенный от начальной точки движения к конечной
- совокупность значений координат, которые принимает тело в процессе движения

32. Задание {{ 32 }} ТЗ № 112

Указать правильный ответ

Скорость материальной точки - это ...

- отношение пути, пройденного материальной точки, к промежутку времени
- вектор, направленный вдоль вектора перемещения точки и равный отношению вектора перемещения к промежутку времени
- производная пути по времени
- производная радиус-вектора точки по времени

33. Задание {{ 33 }} ТЗ № 113

Указать правильный ответ

Ускорение - это ...

- отношение силы, действующей на тело, к его массе
- вектор, направленный вдоль траектории движения материальной точки и характеризующий изменение скорости
- производная скорости точки по времени
- вторая производная пути по времени

34. Задание {{ 34 }} ТЗ № 114

Указать правильный ответ

Угловая скорость измеряется в

- радианах в секунду, рад/с
- градусах в секунду, град/с
- оборотах в секунду, об/с
- обратных секундах, 1/с

35. Задание {{ 35 }} ТЗ № 115

Указать правильный ответ

Частота вращения ...

- обратно пропорциональна периоду
- прямо пропорциональна периоду
- равна π радиан, деленных на период
- равна π радиан, умноженных на период

36. Задание {{ 36 }} ТЗ № 116

Указать правильный ответ

В системе СИ угловая частота измеряется в

- радианах, умноженных на секунду, рад*с
- обратных радианах, умноженных на секунду, 1/рад*с
- радианах в секунду, рад/с
- оборотах в секунду, об/с

37. Задание {{ 37 }} ТЗ № 117

Указать правильный ответ

Линейная и угловая скорости связаны следующим образом:

- линейная скорость равна отношению угловой скорости к радиусу
- линейная скорость равна произведению угловой скорости на угол поворота
- линейная скорость равна векторному произведению угловой скорости на радиус
- линейная скорость равна скалярному произведению угловой скорости на радиус

38. Задание {{ 38 }} ТЗ № 178

Указать правильный ответ

Частота вращения ν связана с угловой частотой ω следующим соотношением:

$\omega = \frac{2\pi}{v}$

$\omega = 2\pi v$

$\omega = \frac{1}{2\pi}$

$\omega = \frac{1}{v}$

39. Задание {{ 39 }} ТЗ № 100

Последовательность в порядке возрастания массы

1: атом

2: молекула

3: кирпич

4: спутник

5: планета

6: звезда

40. Задание {{ 40 }} ТЗ № 133

Указать правильный ответ

Радиус вектор задает

положение материальной точки

направление движения

радиус вращения

скорость движения

41. Задание {{ 41 }} ТЗ № 178

Ввести правильный ответ с клавиатуры (км)

Вертолет пролетел на север в горизонтальном полете $S=18$ км, затем повернул строго на восток и пролетел еще $S=24$ км. Пройденный путь S равен:

42. Задание {{ 42 }} ТЗ № 179

Ввести правильный ответ с клавиатуры м/с

Скорость катера перпендикулярна к скорости реки v_p и относительно берега равна $v_{к1}=4$ м/с. Скорость катера относительно воды равна $v_{к2}=5$ м/с. При этих данных скорость реки равна:

43. Задание {{ 43 }} ТЗ № 180

Ввести правильный ответ с клавиатуры (м/с)

Капли дождя, падающие отвесно, образуют на окне движущегося вагона полосы под углом $\alpha=45^0$ к вертикали. При скорости поезда $v_n=10$ м/с, скорость падения капель v_k равна:

44. Задание {{ 44 }} ТЗ № 181

Ввести правильный ответ с клавиатуры (км/ч)

Мотоциклист за первые $t_1=2$ ч проехал $S_1=75$ км, а следующие $t_2=3$ ч двигался со скоростью $v_2=50$ км/ч. Средняя скорость мотоциклиста v_{cp} на всем пути равна:

45. Задание {{ 45 }} ТЗ № 182

Ввести правильный ответ с клавиатуры (м/с²)

Автомобиль равномерно разгоняется из состояния покоя до скорости $v=36$ км/ч за время $t=5$ с. Если он движется прямолинейно, то ускорение автомобиля a равно:

46. Задание {{ 46 }} ТЗ № 198

Соответствие между физическими величинами и их размерностями

v	$\frac{M}{C}$
	C
a	$\frac{M}{C^2}$
	C^2
S	M

t

c

47. Задание {{ 47 }} ТЗ № 391

Ввести правильный ответ с клавиатуры

Минутная стрелка в четыре раза длиннее секундной. Отношение линейных скоростей концов названных стрелок равно:

Приложение 6

Образец билетов к экзамену (ОПК-2) 2 семестр:

ДВГУПС		
Кафедра «Физика и теоретическая механика» 2 семестр 2017/2018 уч.г. Экзаменатор Алексеева Л.В.	Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Физика» для специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог	«Утверждаю» Заведующий кафедрой /Сюй А.В./ <hr/> Подпись и Ф.И.О. «__»_____2017 г.
1. Магнитное поле. Опыты, доказывающие существование магнитного поля. (ОПК-2) 2. Эффект Комптона. Объяснение эффекта на основе квантовой теории. (ОПК-2) 3. Электрон прошел ускоряющую разность потенциалов $U = 800$ В и, влетев в однородное магнитное поле $B = 47$ мТл, стал двигаться по винтовой линии с шагом $h = 6$ см. Определить радиус R винтовой линии. (ОПК-2)		