

# ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КЛАССИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА

## Контрольная работа №1

Таблица 1

Вариант	Номера задач							
1	101	114	126	143	153	163	173	183
2	102	115	127	144	154	164	174	184
3	103	116	128	145	155	165	175	185
4	104	119	129	146	156	166	176	186
5	105	120	130	147	157	167	177	188
6	106	121	131	148	158	168	178	189
7	107	122	132	149	159	169	179	190
8	108	123	134	150	160	170	180	191
9	109	124	135	151	161	171	181	192
10	110	125	136	152	162	172	182	193

101. Материальная точка движется прямолинейно. Уравнение движения имеет вид  $x = At + Bt^3$ , где  $A = 4$  м/с,  $B = 0,08$  м/с. Найти скорость и ускорение точки в моменты времени 1 с и 4 с.

102. Материальная точка движется по прямой согласно уравнению  $x = At + Bt^3$ , где  $A = 4$  м/с,  $B = 0,06$  м/с<sup>3</sup>. Определить среднюю путевую скорость точки в интервале времени от 3 с до 5 с.

103. Зависимость пройденного телом пути от времени дается уравнением  $S = At - Bt^2 + Ct^3$ , где  $A = 3$  м/с,  $B = 2$  м/с<sup>2</sup> и  $C = 4$  м/с<sup>3</sup>. Найти: 1) зависимость скорости и ускорения от времени  $t$ ; 2) расстояние, пройденное телом, скорость и ускорение тела через 2 с после начала движения.

104. Колесо радиусом 0,2 м вращается согласно уравнению  $\varphi = At + Bt^3$ , где  $A = 2$  рад/с,  $B = 0,3$  рад/с<sup>3</sup>. Определить полное ускорение точек на окружности колеса в момент времени 3 с.

105. Диск радиусом 0,3 м вращается согласно уравнению  $\varphi = A + Bt + Ct^3$ , где  $A = 4$  рад,  $B = 1,6$  рад/с,  $C = 0,2$  рад/с<sup>3</sup>. Определить тангенциальное, нормальное и полное ускорения точек на окружности диска для момента времени 8 с.

106. Колесо, вращаясь равноускоренно, достигло угловой скорости  $25 \text{ рад/с}$  через 15 оборотов после начала вращения. Найти угловое ускорение колеса.

107. Маховик через 3 мин приобретает скорость, соответствующую частоте  $600 \text{ об/мин}$ . Найти угловое ускорение и число оборотов маховика за это время. Движение считать равноускоренным.

108. Маховик за 80 с при торможении уменьшает частоту вращения с  $260 \text{ об/мин}$  до  $140 \text{ об/мин}$ . Найти угловое ускорение маховика и число оборотов, сделанных за это время. Считать вращение маховика равнозамедленным.

109. Вентилятор вращается с угловой скоростью  $100 \text{ рад/с}$ . После выключения вентилятор, вращаясь равнозамедленно, сделал до остановки 80 об. Найти время вращения вентилятора до полной остановки.

110. Вал диаметром 50 мм протачивается на токарном станке. Участок вала длиной 10 см протачивается за время 60 с. Скорость резания при этом составляет  $0,8 \text{ м/с}$ . Чему равна продольная подача резца за один оборот?

111. Вращающийся на валу маховик замедляет свое движение благодаря трению в подшипниках. К концу первой минуты его угловая скорость уменьшилась на 10 % по сравнению с угловой скоростью в начальный момент отсчета. Считая силу трения в подшипниках постоянной, определить угловую скорость маховика в конце второй минуты движения.

112. Коленчатый вал автомобиля вращается с угловой скоростью  $418 \text{ рад/с}$ . Определить среднюю скорость движения поршня, если его ход 9,2 см.

113. Трактор движется прямолинейно по горизонтальной дороге со скоростью  $5 \text{ м/с}$ . Расстояние между гусеницами 1,5 м. Тракторист уменьшает скорость правой гусеницы на  $0,5 \text{ м/с}$ . Как при этом изменится траектория движения трактора?

114. Определить момент силы, который необходимо приложить к блоку, вращающемуся с частотой  $12 \text{ об/с}$ , чтобы он остановился в течение 10 с. Диаметр блока 25 см. Масса блока 5 кг. Считать массу блока равномерно распределенной по ободу.

115. Автомобиль, массой 5 т движется равнозамедленно при торможении, при этом в течение десяти секунд его скорость уменьшается от  $72 \text{ км/ч}$  до  $54 \text{ км/ч}$ . Найти силу торможения.

116. В небольшом городе дорога делает плавный поворот с радиусом кривизны, равным 100 м. Пусть поворот профилирован и имеет угол наклона  $10^\circ$ . На какой скорости начнет заносить автомобиль, если коэффициент трения равен 0,1?

117. Автомобиль массой 1500 кг движется со скоростью 32 м/с по ровному шоссе. Водитель сбрасывает газ и за 3 с автомобиль тормозится до скорости 28 м/с. Определить: а) силу трения, действующую на автомобиль; б) мощность, развиваемую двигателем, чтобы автомобиль двигался со скоростью 30 м/с. в) расстояние, которое может пройти автомобиль со скоростью 30 м/с, расходуя 1 л бензина. Считать, что 1 л бензина обеспечивает  $8 \cdot 10^6$  Дж механической энергии.

118. В большом городе автомобиль вынужден часто останавливаться у светофоров. Например, в больших городах такси на каждые 100 км пробега совершает до 100 остановок. Допустим, что после каждой остановки такси развивает скорость 50 км/ч. Сила сопротивления движению автомобиля 300 Н и при этом мало зависит от скорости. Во сколько раз расход бензина в городе больше по сравнению с загородным маршрутом, где остановки практически отсутствуют? Масса такси 1,5 т, КПД двигателя не зависит от скорости.

119. Стержень вращается вокруг оси, проходящей через его середину, согласно уравнению  $\varphi = At + Bt^3$ , где  $A = 2$  рад/с,  $B = 0,2$ , рад/с<sup>3</sup>. Определить вращающий момент, действующий на стержень, через 2 с после начала вращения, если момент инерции стержня равен  $0,05$  кг·м<sup>2</sup>.

120. На концах нити, перекинутой через блок диаметром 4 см, закреплены два груза массами 50 г и 60 г. Определить момент инерции блока, если под действием силы тяжести грузов он получил угловое ускорение  $1,5$  рад/с<sup>2</sup>. Массой нити, трением и проскальзыванием нити по блоку пренебречь.

121. На обод маховика диаметром 60 см намотан шнур, к концу которого привязан груз массой 2 кг. Определить момент инерции маховика, если он, вращаясь равноускоренно под действием силы тяжести груза, за 3 с приобрел угловую скорость 9 рад/с.

122. На повороте дороги радиусом 10 м равномерно движется автомобиль. Центр тяжести автомобиля находится на высоте 1 м, ширина колеи автомобиля 1,5 м. Определить скорость, при которой

автомобиль может опрокинуться. В поперечном направлении автомобиль не скользит.

123. Молекула массой  $4,65 \cdot 10^{-26}$  кг, летящая со скоростью 500 м/с, ударяется о стенку сосуда под углом  $60^\circ$  к нормали и под таким же углом отскакивает от нее без потери скорости. Найти импульс силы, полученный стенкой за время удара.

124. Под действием постоянной силы 10 Н тело движется прямолинейно так, что зависимость пройденного телом пути от времени дается уравнением  $x = A - Bt + Ct^2$ . Найти массу тела, если постоянная  $C = 1 \text{ м/с}^2$ .

125. Тело массой 0,5 кг движется прямолинейно, причем зависимость пройденного телом пути от времени  $t$  дается уравнением  $S = Ct^2 - Dt^3$ , где  $C = 5 \text{ м/с}^2$  и  $D = 2 \text{ м/с}^3$ . Найти величину силы, действующей на тело в конце первой секунды движения.

126. Из орудия массой  $5 \cdot 10^3$  кг вылетает снаряд массой 100 кг. Кинетическая энергия снаряда при вылете равна  $7,5 \cdot 10^6$  Дж. Какую кинетическую энергию получает орудие вследствие отдачи?

127. Тело массой 5 кг ударяется о неподвижное тело массой 2,5 кг, которое после удара начинает двигаться с кинетической энергией, равной 5 Дж. Считая удар центральным и упругим, найти кинетическую энергию первого тела до и после удара.

128. Конькобежец массой 70 кг, стоя на коньках на льду, бросает в горизонтальном направлении камень массой 5 кг со скоростью 7 м/с. Найти, на какое расстояние откатится при этом конькобежец, если известно, что коэффициент трения коньков о лед равен 0,02.

129. Стальной шарик массой 25 г, падая с высоты 1 м на стальную плиту, отскакивает от нее на высоту 70 см. Найти: 1) импульс силы, полученной плитой за время удара; 2) количество тепла, выделившегося при ударе.

130. Найти работу, которую надо совершить, чтобы сжать пружину на 0,2 м, если известно, что сила пропорциональна деформации и под действием силы в 30 Н пружина сжимается на 0,01 м.

131. По небольшому куску мягкого железа, лежащему на наковальне массой 300 кг, ударяет молот массой 8 кг. Определить КПД удара молота, если удар неупругий. Полезной считать энергию, затраченную на деформацию куска железа.

132. Определить КПД неупругого удара бойка массой 500 кг, падающего на сваю массой 120 кг. Полезной считать энергию, затраченную на вбивание сваи.

133. Двигатель мощностью 0,1 кВт приводит в движение токарный станок, причем обрабатываемый на станке деревянный цилиндр диаметром 6 см вращается с частотой 600 об/мин. Определить силу, с которой резец отделяет стружку, причем мощность на станке составляет 80 % мощности двигателя.

134. По горизонтальной плоскости катится диск со скоростью 8 м/с. Определить коэффициент сопротивления, если диск, будучи предоставленным самому себе, остановился, пройдя путь 18 м.

135. Платформа в виде диска диаметром 3 м и массой 180 кг может вращаться вокруг вертикальной оси. С какой угловой скоростью будет вращаться эта платформа, если по ее краю пойдет человек массой 70 кг со скоростью 1,8 м/с относительно платформы.

136. На краю платформы в виде диска, вращающейся по инерции вокруг вертикальной оси с частотой 0,2 об/с, стоит человек массой 70 кг. Когда человек перешел в центр платформы, она стала вращаться с частотой 0,2 об/с. Определить массу платформы. Момент инерции человека рассчитывать, как для материальной точки.

137. Изучая дорожное происшествие, автоинспектор установил, что след торможения автомобиля, ехавшего по асфальтовой дороге, равен 60 м. С какой скоростью ехал автомобиль, если коэффициент трения колес об асфальт при торможении равен 0,5?

138. Автомобиль, шедший со скоростью 54 км/час, при резком торможении стал двигаться "юзом" (заторможенные колеса не вращаются, скользят по дороге). Определить ускорение и путь, который пройдет автомобиль, если коэффициент трения скольжения колес об асфальт равен: а) в сырую погоду – 0,3; б) в сухую – 0,7.

139. С какой максимальной скоростью может ехать по горизонтальной поверхности мотоциклист, описывая дугу с радиусом 90 м, если коэффициент трения резины о почву равен 0,4? На какой угол от вертикального направления он должен при этом отклониться?

140. Грузовик снабжен двигателями мощностью  $N_1$  и  $N_2$ , развивает скорости соответственно  $v_1$  и  $v_2$ . Какова будет скорость грузовиков, если их соединить тросом?

141. Двигатель равномерно вращает маховик. После отключения двигателя маховик делает в течение 30 с 120 оборотов и останавливается.

вается. Момент инерции маховика  $0,3 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$ . Принимая, что угловое ускорение маховика после отключения двигателя постоянно, определить мощность двигателя при равномерном вращении маховика.

142. В каком случае двигатель автомобиля должен совершать большую работу: для разгона с места до скорости  $27 \text{ км/час}$  или на увеличение скорости от  $27 \text{ км/час}$  до  $54 \text{ км/час}$ ? Силу сопротивления и время разгона в обоих случаях считать одинаковыми.

143. Материальная точка совершает гармонические колебания. Наибольшее смещение точки  $25 \text{ см}$ , наибольшая скорость  $50 \text{ см/с}$ . Найти максимальное ускорение точки и ее смещение через  $2 \text{ с}$ .

144. Материальная точка массой  $0,2 \text{ кг}$  совершает гармонические колебания, уравнение которых имеет вид  $x = A \sin \omega t$ , где  $A = 0,4 \text{ м}$ ;  $\omega = 30 \text{ рад/с}$ . Найти полную энергию точки и возвращающую силу в момент времени  $0,2 \text{ с}$ .

145. Материальная точка массой  $0,1 \text{ г}$  колеблется согласно уравнению  $x = A \sin \omega t$ , где  $A = 10 \text{ см}$ ,  $\omega = 25 \text{ рад/с}$ . Определить максимальные значения возвращающей силы и кинетической энергии точки.

146. Складываются два колебания одинакового направления и одинакового периода:  $x_1 = A_1 \sin \omega t$  и  $x_2 = A_2 \sin \omega (t + \tau)$ , где  $A_1 = 2 \text{ см}$ ,  $A_2 = 3 \text{ см}$ ,  $\omega = 6 \text{ рад/с}$  и  $\tau = 0,5 \text{ с}$ . Определить амплитуду и начальную фазу результирующего колебания. Написать его уравнение.

147. Диск радиусом  $20 \text{ см}$  колеблется около горизонтальной оси, проходящей через одну из образующих цилиндрической поверхности диска. Определить частоту колебаний диска.

148. Диск радиусом  $24 \text{ см}$  колеблется около горизонтальной оси, проходящей через середину одного из радиусов перпендикулярно плоскости диска. Определить период колебаний физического маятника.

149. Определить скорость распространения волн в упругой среде, если разность фаз колебания двух точек, отстоящих друг от друга на  $10 \text{ см}$ , равна  $30^\circ$ . Частота колебаний  $50 \text{ Гц}$ .

150. Максимальная сила, действующая на тело, совершающее гармоническое колебание, равна  $2 \cdot 10^{-3} \text{ Н}$ , полная энергия равна  $5 \cdot 10^{-5} \text{ Дж}$ . Написать уравнение движения этого тела, если период колебаний  $3 \text{ с}$  и начальная фаза  $30^\circ$ .

151. Амплитуда гармонических колебаний материальной точки  $3 \text{ см}$ , полная энергия колебаний  $5 \cdot 10^{-7} \text{ Дж}$ . Найти смещение колеблющейся точки, при котором на нее действует сила  $2,5 \cdot 10^{-5} \text{ Н}$ .

152. Уравнение движения материальной точки дано в виде  $x = 2 \sin\left(\pi t/2 + \frac{\pi}{4}\right)$ . Найти период колебаний, максимальную скорость и максимальное ускорение точки.

153. Найти количество вещества и число молекул, содержащихся в 14 г азота.

154. Определить массу одной молекулы углекислого газа  $\text{CO}_2$  и число молекул, содержащихся в 6 г этого газа.

155. В котле объемом  $2 \text{ м}^3$  находится перегретый водяной пар массой 10 кг при температуре  $T = 540 \text{ К}$ . Найти давление и число частиц в  $1 \text{ м}^3$  пара в котле.

156. Найти количество вещества и число молекул идеального газа, занимающего объем  $3,32 \text{ м}^3$  при давлении 1 МПа и температуре 400 К.

157. Чему равны число молекул в  $1 \text{ см}^3$  и плотность водорода в сосуде, если давление водорода  $1,33 \cdot 10^{-9} \text{ Па}$ , а температура  $27^\circ \text{ С}$ ?

158. Газ при температуре 310 К и давлении 0,7 МПа имеет плотность  $12 \text{ кг/м}^3$ . Найти молярную массу газа.

159. Вычислить плотность и концентрацию молекул азота, находящегося в баллоне под давлением  $15 \cdot 10^6 \text{ Па}$  и температуре 300 К.

160. Баллон объемом 40 л заполнен кислородом при температуре 350 К. Когда часть газа израсходовали, давление в баллоне понизилось на 400 кПа. Найти массу израсходованного кислорода, если процесс изотермический.

161. Баллон объемом 45 л заполнен азотом при температуре 300 К. Какую массу азота выпустили из баллона, если давление понизилось на 150 кПа? Процесс считать изотермическим.

162. При температуре 300 К 12 г газа занимают объем  $4 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$ . До какой температуры нагрели газ при постоянном давлении, если его плотность стала равна  $6 \cdot 10^{-4} \text{ г/см}^3$ ?

163. При нормальных условиях средняя длина свободного пробега молекул кислорода равна  $10^{-5} \text{ см}$ . Найти среднюю арифметическую скорость и среднее число соударений в секунду молекул.

164. Сосуд объемом 6 л содержит водород при 300 К массой 1 г. Найти среднее число соударений в секунду молекул.

165. Определить плотность водорода, если средняя длина свободного пробега его молекул равна 0,2 см.

166. Найти число столкновений в 1 с молекул газа, если средняя квадратичная скорость его молекул равна 500 м/с, а средняя длина свободного пробега равна  $5 \cdot 10^{-4}$  см.

167. В сосуде объемом 5 л находится газ массой 0,8 г под давлением 0,4 МПа. Найти среднюю квадратичную скорость молекул газа.

168. Двухатомный газ массой 800 г находится под давлением 80 кПа и имеет плотность  $3 \text{ кг/м}^3$ . Найти суммарную кинетическую энергию молекул этого газа.

169. Чему равна суммарная кинетическая энергия 20 г кислорода при температуре 300К? Какая часть этой энергии приходится на долю поступательного и на долю вращательного движения?

170. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул газа равна  $2,1 \cdot 10^{-21}$  Дж. Найти температуру газа и концентрацию его молекул при нормальном давлении.

171. Найти давление, которое газ оказывает на стенки сосуда, если его плотность  $6 \cdot 10^{-2} \text{ кг/м}^3$  и средняя квадратичная скорость молекул равна 600 м/с.

172. Найти концентрацию молекул водорода, если давление равно  $2,7 \cdot 10^4$  Па, а средняя квадратичная скорость молекул при данных условиях равна 2400 м/с.

173. Чему равны удельные теплоемкости  $C_v$  и  $C_p$  некоторого двухатомного газа, если плотность этого газа при нормальных условиях равна  $1,43 \text{ кг/м}^3$ ?

174. Найти удельные теплоемкости газа, если молярная масса этого газа равна 0,03 кг/моль и отношение  $C_p / C_v = 1,4$ .

175. Разность удельных теплоемкостей газа  $C_p - C_v = 2,1 \text{ кДж/кг}\cdot\text{К}$ . Найти молярную массу этого газа и его молярные теплоемкости.

176. Удельные теплоемкости некоторого газа  $C_v = 10,4 \text{ кДж/кг}\cdot\text{К}$  и  $C_p = 14,6 \text{ кДж/кг}\cdot\text{К}$ . Найти молярные теплоемкости и молярную массу этого газа.

177. При изобарическом расширении двухатомного газа была совершена работа 160 Дж. Найти, какое количество теплоты было сообщено газу, и изменение его внутренней энергии.

178. 1 кмоль многоатомного газа нагревается на 100 К при постоянном давлении. Найти работу, совершенную газом при его расширении, количество сообщенной теплоты и изменение внутренней энергии.

179. При изотермическом расширении  $2 \text{ м}^3$  газа его давление изменяется от  $0,5 \text{ МПа}$  до  $0,4 \text{ МПа}$ . Найти совершаемую работу и конечный объем газа.

180. При температуре  $-23 \text{ }^\circ\text{C}$  изотермически расширяются  $10,5 \text{ г}$  азота от давления  $250 \text{ кПа}$  до давления  $100 \text{ кПа}$ . Найти работу расширения газа и изменение его внутренней энергии.

181. При изохорном нагревании  $60 \text{ л}$  кислорода его давление повысилось на  $0,6 \text{ МПа}$ . Найти количество теплоты, которое сообщили кислороду.

182.  $2 \text{ кмоль}$  азота, находящегося при нормальных условиях, расширяется адиабатически от  $V$  до  $5V$ . Найти изменение внутренней энергии и работу расширения газа.

183. При адиабатическом сжатии  $2 \text{ кмоль}$  двухатомного газа была совершена работа  $292 \text{ кДж}$ . Насколько увеличилась температура газа?

184. Совершающий цикл Карно газ отдал холодильнику  $12 \text{ кДж}$  теплоты при температуре  $300 \text{ К}$ . Найти температуру нагревателя, если полезная работа цикла  $4 \text{ кДж}$ .

185. Во сколько раз увеличится КПД цикла Карно, если повысить температуру нагревателя от  $370 \text{ К}$  до  $520 \text{ К}$ ? Температура холодильника  $300 \text{ К}$ .

186. Совершающий цикл Карно газ получает от нагревателя  $80 \text{ кДж}$  теплоты. Найти полезную работу цикла, если температура нагревателя в 2 раза больше температуры холодильника.

187. В цикле Карно газ получил от нагревателя  $540 \text{ кДж}$  теплоты при температуре  $400 \text{ К}$  и совершил работу  $= 120 \text{ кДж}$ . Найти температуру холодильника.

188. Найти изменение энтропии при изотермическом расширении  $6 \text{ г}$  водорода от давления  $100 \text{ кПа}$  до  $50 \text{ кПа}$ .

189. Найти изменение энтропии при переходе  $8 \text{ г}$  кислорода от объема  $10 \text{ л}$  при температуре  $360 \text{ К}$  к объему  $40 \text{ л}$  при температуре  $580 \text{ К}$ .

190. Из вертикальной трубки внутренним диаметром  $2 \text{ мм}$  вытекают капли воды. Считая диаметр шейки капли в момент отрыва равным  $2 \text{ мм}$ , найти диаметр капли. Коэффициент поверхностного натяжения воды равен  $0,072 \text{ Н/м}$ .

191. Какую работу против сил поверхностного натяжения надо совершить, чтобы увеличить вдвое объем мыльного пузыря радиу-

сом 2 см? Коэффициент поверхностного натяжения принять равным 0,043 Н/м.

192. На пружине с коэффициентом упругости  $4,2 \cdot 10^{-3}$  Н/мм подвешено кольцо из алюминия внутренним диаметром 30 мм, высотой 8 мм и толщиной 1 мм, которое соприкасается с поверхностью жидкости. Найти коэффициент поверхностного натяжения жидкости, если кольцо отрывается от нее при растяжении пружины на 7,6 мм.

193. Кольцо из алюминия высотой 10 мм, внутренним диаметром 50 мм и внешним диаметром 52 мм соприкасается с поверхностью воды. Какую силу нужно приложить к кольцу, чтобы оторвать его от воды, и какую часть от найденной силы составляет сила поверхностного натяжения?

## ЭЛЕКТРОСТАТИКА. ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК. ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ

### Контрольная работа №2

Т а б л и ц а 2

Вариант	Номера задач							
1	201	211	221	237	251	262	276	286
2	202	212	222	238	252	263	277	287
3	203	213	223	239	253	264	278	288
4	204	214	224	240	254	265	279	289
5	205	215	225	242	255	266	280	290
6	206	216	226	243	256	267	281	291
7	207	217	228	244	257	268	282	292
8	208	218	229	245	258	269	283	293
9	209	219	230	246	259	270	284	294
10	210	220	234	247	260	271	285	299

201. На расстоянии 20 см расположены два точечных заряда  $Q_1 = 100$  нКл и  $Q_2 = -50$  нКл. Определить силу, действующую на заряд  $Q_3 = -10$  нКл, удаленный от обоих зарядов на одинаковое расстояние, равное 20 см.

202. Два одинаковых положительных заряда величиной каждый  $10^{-7}$  Кл находятся в воздухе на расстоянии 8 см друг от друга. Определить напряженность поля в точке, находящейся на середине от-

резка, соединяющего заряды, и в точке, расположенной на расстоянии 5 см от зарядов.

203. Две длинные заряженные одинаковыми зарядами нити расположены на расстоянии 10 см друг от друга. Линейная плотность заряда на нитях равна  $3 \cdot 10^{-6}$  Кл/м. Найти величину и направление напряженности результирующего электрического поля в точке, находящейся на расстоянии 10 см от каждой нити.

204. Какая сила действует на заряженную пылинку ( $Q = 0,6$  нКл) в электрическом фильтре для очистки воздуха, если пылинка находится на расстоянии 2 см от равномерно заряженной длинной нити, проходящей вдоль оси воздуховода? Линейная плотность заряда нити равна  $-2 \cdot 10^{-7}$  Кл/м.

205. Поле образовано бесконечной равномерно заряженной плоскостью с поверхностной плотностью заряда  $40$  нКл/м<sup>2</sup>. Определить разность потенциалов двух точек поля, отстоящих от плоскости на 15 см и 20 см.

206. Найти силу, действующую на заряд в 1 нКл, если заряд помещен в поле заряженной плоскости с поверхностной плотностью заряда  $2 \cdot 10^{-5}$  Кл/м<sup>2</sup>. Заряженная плоскость и заряд находятся в воде.

207. Две параллельные плоскости одноименно заряжены с поверхностной плотностью зарядов  $0,5 \cdot 10^{-6}$  Кл/м и  $1,5 \cdot 10^{-6}$  Кл/м. Определить напряженность поля: 1) между плоскостями; 2) вне плоскостей.

208. Поле создано бесконечной вертикальной плоскостью с поверхностной плотностью заряда  $4$  нКл/см<sup>2</sup>. В нем подвешен на нити шарик массой 1 г и зарядом 1 нКл. Определить угол, образованный нитью с плоскостью.

209. Первый в мире искусственный спутник Земли, запущенный в СССР в 1957 г., имел форму шара диаметром 58 см. В полете спутник электризовался до потенциала 6 В. Определить электрический заряд и напряженность поля на поверхности спутника. Какова напряженность поля в центре шара?

210. Определить потенциал точки поля, находящейся на расстоянии 10 см от центра заряженного шара радиусом в 1 см. Задачу решить при следующих условиях: 1) если задана поверхностная плотность заряда на шаре в  $10^{-7}$  Кл/м<sup>2</sup>; 2) задан потенциал шара в 300 В.

211. Напряженность электрического поля у поверхности Земли в среднем равна  $130 \text{ В/м}$  и направлена по вертикали. Найти электрический заряд Земли, учитывая, что ее средний радиус  $6,4 \cdot 10^3 \text{ км}$ .

212. Найти силу, действующую на заряд  $0,67 \text{ нКл}$ , если заряд помещен на расстоянии  $2 \text{ см}$  от поверхности шара радиусом в  $2 \text{ см}$  и поверхностной плотностью заряда в  $2 \cdot 10^{-5} \text{ Кл/м}^2$ . Относительная диэлектрическая проницаемость среды равна  $6$ .

213. До какого потенциала можно зарядить находящийся в воздухе уединенный металлический шар радиусом  $R$ , если напряженность электрического поля, при которой происходит пробой в воздухе, равна  $3 \cdot 10^4 \text{ В/см}$ ?

214. Какую работу совершают силы поля при электростатической окраске поверхности, если заряженная частица краски с зарядом  $10 \text{ нКл}$  при перемещении в однородном поле с напряженностью  $5 \text{ кВ/м}$  проходит расстояние  $10 \text{ см}$ ?

215. Расстояние между двумя точечными зарядами  $0,5 \text{ нКл}$  и  $3 \text{ нКл}$  равно  $5 \text{ см}$ . Какую работу совершают силы поля, если второй заряд, отталкиваясь от первого, пройдет путь  $4 \text{ см}$ ?

216. Напряженность поля, при которой происходит пробой гетинакса, равна  $20 \text{ кВ/мм}$ , карболита  $-10 \text{ кВ/мм}$ , оргстекла  $-30 \text{ кВ/мм}$ , полистирольных пленок  $-120 \text{ кВ/мм}$ . Какую наименьшую толщину должны иметь эти материалы, чтобы изолировать провода, находящиеся под напряжением  $20 \text{ кВ}$ ?

217. Плоский воздушный конденсатор, расстояние между пластинами которого  $2 \text{ см}$ , заряжен до потенциала  $3 \text{ кВ}$ . Какова будет напряженность поля конденсатора, если, не отключая источника напряжения, пластины раздвинуть до расстояния  $5 \text{ см}$ ? Вычислить энергию конденсатора до и после раздвижения пластин. Площадь пластин  $100 \text{ см}^2$ .

218. Пылинка с зарядом  $0,22 \text{ нКл}$  находится в равновесии в поле горизонтального плоского конденсатора. Найти разность потенциалов между пластинами конденсатора, если масса пылинки  $0,01 \text{ г}$ , а расстояние между пластинами  $5 \text{ см}$ .

219. С какой силой взаимодействуют пластинки плоского конденсатора площадью  $0,01 \text{ м}^2$ , если разность потенциалов и расстояние между пластинами равны  $600 \text{ В}$  и  $3 \text{ мм}$  соответственно?

220. При испытании электрических свойств трансформаторного масла было установлено, что пробой между металлическими пластинами в масле наступает при напряжении  $21 \text{ кВ}$ , если расстояние

между пластинами 3 мм. Какова предельная напряженность электрического поля для масла? Какой заряд сосредоточен при этом на пластинах? Площадь каждой пластинки  $20 \text{ см}^2$ .

221. Конденсатор емкостью 1 мкФ при напряжении 1200 В применяют для импульсной стыковой сварки. Сколько времени длится разряд, если его средняя полезная мощность 288 Вт, а КПД установки 4 %?

222. В импульсной фотовспышке лампа питается от конденсатора емкостью 800 мкФ, заряженного до напряжения 300 В. Какова продолжительность вспышки, если средняя мощность лампы 15 кВт?

223. Импульсную стыковую электросварку медной проволоки осуществляют с помощью разряда конденсатора емкостью 1 мкФ при напряжении на конденсаторе 1,5 кВ. Какова полезная мощность разряда импульса, если его продолжительность 2 мс, а КПД установки 4 %?

224. Плоский воздушный конденсатор, расстояние между пластинами которого 5 см, заряжен до 200 В и отключен от источника напряжения. Каким будет напряжение на конденсаторе, если его пластины раздвинуты до расстояния 10 см?

225. Конденсатор, заряженный до напряжения 100 В, соединяется параллельно с конденсатором такой же емкости, но заряженным до напряжения 200 В. Какое напряжение установится между обкладками?

226. Внутреннее сопротивление источника тока в  $K$  раз меньше внешнего сопротивления, которым замкнут источник тока. Найти, во сколько раз напряжение на зажимах источника тока отличается от его ЭДС.

227. ЭДС аккумулятора автомобиля равна 12 В. При включенной нагрузке ток в цепи 6 А, а напряжение на клеммах аккумулятора 11 В. Определить ток короткого замыкания.

228. При внешнем сопротивлении в 8 Ом ток в цепи 0,8 А, при сопротивлении 15 Ом ток 0,5 А. Определить величину тока короткого замыкания батареи.

229. На электрокаре установлена батарея аккумуляторов с ЭДС 80 В и внутренним сопротивлением 2 Ом. Определить сопротивление электродвигателя и напряжение, под которым он работает, если потребляемый ток 20 А.

230. Элемент с внутренним сопротивлением 4 Ом и ЭДС 12 В замкнут проводником с сопротивлением 8 Ом. Какое количество теплоты будет выделяться во внешней цепи за 1 с?

231. Для улучшения обзора из кабины машины в зимних условиях смотровое окно изготавливается из электропроводящего стекла. Если к стеклу подвести напряжение, то под действием выделяемого током тепла снег, попадающий на стекло, тает. Определить, какое напряжение  $U$  нужно подвести к квадратному стеклу площадью  $S$  для того, чтобы в единицу времени растопить падающий на его поверхность снег. Температура снега  $t$ ; на единицу поверхности стекла в единицу времени приходится масса снега, равная  $m$ , КПД нагревателя  $\eta$ , сопротивление стекла  $R$ .

232. Через аккумулятор в конце зарядки течет ток 4 А, при этом напряжение на его клеммах равно 12,8 В. При разрядке того же аккумулятора током 6 А напряжение на его клеммах 11,1 В. Найти величину тока короткого замыкания.

233. Аккумулятор с внутренним сопротивлением 1 Ом подключен для зарядки к сети с напряжением 12,5 В. Найти ЭДС аккумулятора, если при зарядке через него проходит ток 0,5 А.

234. ЭДС батареи 12 В. При силе тока 4 А КПД батареи 60 %. Определить внутреннее сопротивление батареи.

235. В конце зарядки батареи аккумуляторов током 3 А, присоединенный к ней вольтметр показывает напряжение 4,25 В. В начале разрядки той же батареи током 4 А вольтметр показывает 3,9 В. Ток, проходящий по вольтметру, очень мал. Определить ЭДС и внутреннее сопротивление батареи аккумуляторов.

236. На рис.1 показана схема соединения свечей накаливания (1...4), которые используют в тракторах для подогрева воздуха, поступающего в камеры сгорания, с целью облегчения запуска двигателя в холодное время года. Какой силы ток проходит через индикатор  $U$ , если его сопротивление 28 мОм? Сопротивление каждой свечи 28 мОм, а сопротивление резистора  $R = 260$  мОм. Определить показание вольтметра, если он присоединен к точке А и корпусу двигателя (корпус заземлен); ЭДС батареи 12 В.

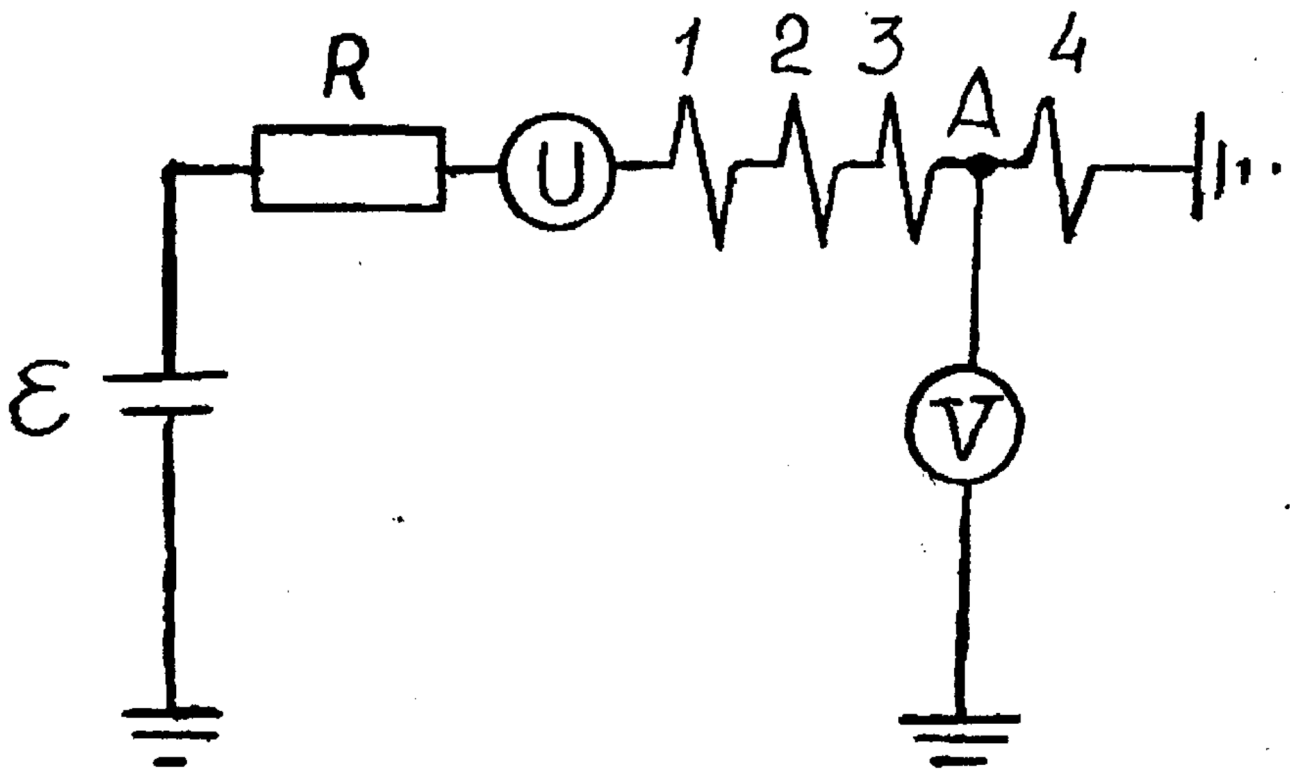


Рис. 1

237. Аккумуляторная батарея с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением 0,8 Ом питает цепь с внешним сопротивлением 0,4 Ом. Рассчитать полезную мощность и КПД батареи.

238. Определить мощность на валу электромотора при протекании по его обмотке тока в 6 А, если известно, что при полном торможении якоря по цепи идет ток 12 А. Электромотор питается от сети постоянного тока с напряжением 36 В.

239. Определить ЭДС и внутреннее сопротивление аккумулятора, если при нагрузке в 4 А он дает во внешнюю цепь мощность 12 Вт, а при нагрузке в 7 А – 14 Вт.

240. Определить ЭДС и КПД генератора с внутренним сопротивлением 1 Ом, если во внешнюю цепь подключено параллельно 100 ламп с сопротивлением 300 Ом каждая, находящихся под напряжением 120 В. Сопротивлением подводящих проводов пренебречь.

241. Двигатель внутреннего сгорания, приводящий в движение ротор генератора электрического тока, расходует каждую секунду 0,5 г бензина. Определить напряжение на зажимах генератора, если ток в цепи 50 А, КПД двигателя 30 %, КПД генератора 90 %. Удельная теплота сгорания бензина 45 МДж/кг.

242. Электромотор с сопротивлением 2,5 Ом и потребляющий ток 10 А приводится в движение от сети напряжением 120 В. Определить мощность, потребляемую мотором. Какая часть этой мощности превращается в механическую?

243. При ремонте спирали электроплитки  $1/10$  часть длины спирали изъяли. Как и во сколько раз изменится тепловая мощность плитки?

244. По проводнику сопротивлением 15 Ом за 1 минуту прошел заряд в 200 Кл. Вычислить работу тока.

245. В сеть напряжением 220 В включено последовательно 4 лампы накаливания напряжением 12 В и сопротивлением 20 Ом каждая. Определить величину тока в лампах и добавочное сопротивление, которое к ним требуется.

246. Каково должно быть сопротивление шунта к гальванометру для уменьшения его чувствительности в 40 раз? Внутреннее сопротивление гальванометра 1000 Ом.

247. Электролиз окиси алюминия производится в электролитической ванне, рассчитанной на 20 000 А при рабочем напряжении 5 В. Выход по току равен 85%. Определить, сколько алюминия производится за сутки и каков расход электроэнергии на 1 кг алюминия. Электрохимический эквивалент алюминия 0,335 г/А·час.

248. Аккумулятор с ЭДС 10 В и внутренним сопротивлением 0,5 Ом подключен к сети подзарядной станции с напряжением 12 В. Определить: а) какую мощность расходует станция на зарядку аккумулятора; б) какая часть этой мощности расходуется на нагревание аккумулятора.

249. Батарея с ЭДС 6 В и внутренним сопротивлением 1,4 Ом питает внешнюю цепь, состоящую из двух параллельно соединенных резисторов сопротивлением 2 Ом и 8 Ом. Найти разность потенциалов на полюсах батареи и токи, протекающие через резисторы.

250. Дистиллированную воду получают испарением ее при температуре кипения и полном отводе и конденсации образовавшихся паров. Электрический дистиллятор потребляет от сети мощность 2 кВт. Сколько дистиллированной воды можно получить в течение часа, если КПД дистиллятора 80 %, а температура поступающей воды 10°C? Удельная теплота парообразования воды 2256 кДж/кг.

251. По двум длинным параллельным проводам текут в одинаковых направлениях токи, причем  $J_2 = 2J_1$ , расстояние между прово-

дами равно  $d$ . Определить положение точек, в которых магнитная индукция магнитного поля равна нулю.

252. По двум длинным параллельным проводам текут токи в противоположных направлениях, причем  $J_2 = 4J_1$ , расстояние между проводами  $d$ . Определить положение точек, в которых магнитная индукция магнитного поля равна нулю.

253. Два круговых витка, радиусы которых 2 м и 3 м, расположены в параллельных плоскостях так, что прямая, соединяющая их центры, перпендикулярна этим плоскостям. Расстояние между центрами витков 8 м. По второму витку проходит ток 1 А. Какой ток должен проходить по первому витку, чтобы магнитная индукция магнитного поля в точке, лежащей на оси витков на равном расстоянии от их центров, была равна нулю?

254. По кольцу, масса которого 10 г и радиус 4,37 см, расположенному горизонтально, проходит ток 5 А. Кольцо свободно висит в магнитном поле. Определить градиент магнитного поля в месте расположения кольца.

255. По прямому, бесконечно длинному проводу, течет ток 3,14 А. Круговой виток расположен так, что плоскость витка параллельна проводу, а перпендикуляр, опущенный на него из центра витка, является нормалью к плоскости витка. По витку проходит ток 5 А. Расстояние от центра витка до прямого проводника 20 см. Радиус витка 30 см. Найти магнитную индукцию магнитного поля в центре витка.

256. По кольцу из медной проволоки с площадью сечения  $1 \text{ мм}^2$  протекает ток 1 А. К концам кольца приложена разность потенциалов 0,15 В. Найти магнитную индукцию магнитного поля в центре кольца.

257. Два параллельных провода с одинаковыми токами находятся на расстоянии 8,7 см друг от друга и притягиваются с силой  $2,5 \cdot 10^{-2}$  Н. Определить величину тока в проводах, если длина каждого из них 320 см, а токи направлены в одну сторону.

258. Шины генератора представляют собой параллельные медные полосы длиной 2 м, отстающие друг от друга на расстоянии 0,2 м. Определить силу взаимного отталкивания шин в случае короткого замыкания, когда по ним течет ток силой  $10^4$  А.

259. По двум параллельным проводам длиной 1 м каждый текут одинаковые токи. Расстояние между проводами 1 см. Сила взаимодействия токов  $1 \cdot 10^{-3}$  Н. Чему равен ток в проводах?

260. По двум тонким проводам, изогнутым в виде кольца радиусом 10 см, текут одинаковые токи по 10 А в каждом. Найти силу взаимодействия этих колец, если плоскости, в которых лежат кольца, параллельны, расстояние между их центрами 1 мм.

261. По двум скрещённым под прямым углом бесконечно длинным проводом и кольцом текут токи  $J_1$  и  $2 J_1$  ( $J_1 = 100$  А). Радиус кольца  $r = 10$  см. Вертикальный провод проходит на расстоянии  $r/2$  от центра кольца. Определить магнитную индукцию магнитного поля в центре кольца.

262. Циклотрон предназначен для ускорения протонов до энергии 5 МэВ. Определить наибольший радиус орбиты, по которой движется протон, если магнитная индукция магнитного поля 1 Тл.

263. Заряженная частица влетела перпендикулярно линиям индукции в однородное магнитное поле, созданное в среде. В результате взаимодействия с веществом частица, находясь в поле, потеряла половину первоначальной энергии. Во сколько раз будет отличаться радиус кривизны траектории на начальном и конечном участках?

264. Заряженная частица, обладающая скоростью  $2 \cdot 10^6$  м/с, влетела в однородное магнитное поле с магнитной индукцией 0,52 Тл. Найти отношение заряда частицы к его массе, если частица в поле описала дугу окружности радиусом 4 см.

265. Заряженная частица, прошедшая ускоряющую разность потенциалов 2 кВ, движется в однородном магнитном поле с магнитной индукцией  $1,5 \cdot 10^{-2}$  Тл по окружности радиусом 1 см. Чему равно отношение заряда частицы к ее массе и какова скорость частицы?

266. Электрон прошел ускоряющую разность потенциалов в 800 В, влетев в однородное магнитное поле с магнитной индукцией 4,7 мТл, стал двигаться по винтовой линии с шагом 6 см. Определить радиус винтовой линии.

267. Электрон влетел в однородное магнитное поле с магнитной индукцией 200 мТл перпендикулярно магнитным силовым линиям. Определить силу эквивалентного кругового тока, создаваемого движением электрона в магнитном поле.

268. Ион с кинетической энергией 1 кэВ попал в однородное магнитное поле с магнитной индукцией 21 мТл и стал двигаться по окружности. Определить магнитный момент эквивалентного кругового тока.

269. Ион, попав в магнитное поле с магнитной индукцией 0,01 Тл, стал двигаться по окружности. Определить кинетическую энергию иона, если магнитный момент эквивалентного кругового тока равен  $1,6 \cdot 10^{-14} \text{ А} \cdot \text{м}^2$ .

270. Электрон, ускоренный разностью потенциалов 300 В движется параллельно прямолинейному проводнику на расстоянии 4 мм от него. Какая сила будет действовать на электрон, если по проводнику пустить ток 5 А?

271. Элемент атомной батареи представляет собой конденсатор, на одну из пластин которого нанесен радиоактивный препарат, испускающий  $\alpha$ -частицы со скоростью  $2,2 \cdot 10^6 \text{ м/с}$ . Определить ЭДС этого элемента. Отношение заряда  $\alpha$ -частицы к ее массе равно  $4,8 \cdot 10^7 \text{ Кл/кг}$ .

272. Пучок электронов влетает в пространство, где возбуждено однородное электрическое поле, напряженность которого 1 кВ/м, и перпендикулярное ему однородное магнитное поле, индукция которого 1 мТл. Скорость электронов постоянна и направлена перпендикулярно векторам  $E$  и  $B$ . Найти скорость движения электронов и радиус кривизны траектории, если электрическое поле выключить.

273. Однозарядный ион лития, массой 7 а.е.м прошел ускоряющую разность потенциалов 400 В и влетел в скрещенные под прямым углом однородные магнитное и электрическое поля. Определить магнитную индукцию поля, если траектория иона в скрещенных полях прямолинейна. Напряженность электрического поля равна 1,8 кВ/м.

274. Ион, пройдя ускоряющую разность потенциалов 450 В, влетел в скрещенные под прямым углом однородные магнитное  $B = 1,2 \text{ мТл}$  и электрическое  $E = 250 \text{ В/м}$  поля. Определить отношение заряда иона к его массе, если ион в этих полях движется прямолинейно.

275. Электрон, пройдя ускоряющую разность потенциалов 1,4 кВ, попал в скрещенные под прямым углом однородные магнитное и электрическое поля. Определить напряженность электрического поля, если магнитная индукция поля равна 4 мТл. Электрон движется прямолинейно.

276. Плоский контур площадью  $20 \text{ см}^2$  находится в однородном магнитном поле, магнитная индукция которого  $0,03 \text{ Тл}$ . Определить магнитный поток, пронизывающий контур, если плоскость его составляет угол  $60^\circ$  с направлением магнитных силовых линий.

277. Магнитный поток сквозь сечение соленоида равен  $50 \text{ мкВб}$ . Длина соленоида  $50 \text{ см}$ . Найти магнитный момент соленоида, если его витки плотно прилегают друг к другу.

278. В средней части соленоида, содержащего  $8 \text{ витков/см}$ , помещен круговой виток диаметром  $4 \text{ см}$ . Плоскость витка расположена под углом  $60^\circ$  к оси соленоида. Определить магнитный поток, пронизывающий виток, если по обмотке соленоида течет ток  $1 \text{ А}$ .

279. На длинный картонный каркас диаметром  $5 \text{ см}$  уложена однослойная обмотка (виток к витку) из проволоки диаметром  $0,2 \text{ мм}$ . Определить магнитный поток, создаваемый таким соленоидом.

280. Квадратный контур со стороной  $10 \text{ см}$ , в котором течет ток  $6 \text{ А}$ , находится в магнитном поле с индукцией  $0,8 \text{ Тл}$  под углом  $50^\circ$  к магнитным силовым линиям. Какую работу нужно совершить, чтобы при неизменном токе в контуре изменить его форму на окружность?

281. Плоский контур с током в  $5 \text{ А}$  свободно установился в однородном магнитном поле с индукцией  $0,4 \text{ Тл}$ . Площадь контура  $200 \text{ см}^2$ . Поддерживая ток в контуре неизменным, его повернули относительно оси, лежащей в плоскости контура, на угол  $40^\circ$ . Определить совершенную при этом работу.

282. Виток, в котором поддерживается постоянная сила тока  $60 \text{ А}$ , свободно установился в однородном магнитном поле с магнитной индукцией  $20 \text{ мТл}$ . Диаметр витка  $10 \text{ см}$ . Какую нужно совершить работу для того, чтобы повернуть виток относительно оси, совпадающей с диаметром, на угол  $\pi/3$ ?

283. В однородном магнитном поле, перпендикулярно магнитным силовым линиям расположен плоский контур с площадью  $100 \text{ см}^2$ . Поддерживая в контуре постоянную силу тока в  $50 \text{ А}$ , контур переместили из поля в область пространства, где поле отсутствует. Определить магнитную индукцию поля, если при перемещении контура была совершена работа  $0,4 \text{ Дж}$ .

284. Плоский контур с током  $50 \text{ А}$  расположен в однородном магнитном поле с магнитной индукцией  $0,6 \text{ Тл}$  так, что нормаль к контуру перпендикулярна магнитным силовым линиям. Определить

работу, совершаемую силами поля при медленном повороте контура около оси, лежащей в плоскости контура, на угол  $30^\circ$ . Площадь контура  $100 \text{ см}^2$ .

285. Определить магнитный поток, пронизывающий соленоид, если его длина  $50 \text{ см}$  и магнитный момент  $0,4 \text{ (А} \cdot \text{м}^2)$ .

286. В однородном магнитном поле ( $B = 0,1 \text{ Тл}$ ) равномерно с частотой  $5 \text{ об/с}$  вращается стержень длиной  $50 \text{ см}$  так, что плоскость его вращения перпендикулярна магнитным силовым линиям, а ось вращения проходит через один из концов стержня. Определить индуцируемую на концах стержня разность потенциалов.

287. В проволочное кольцо, присоединенное к баллистическому гальванометру, вставили прямой магнит. При этом по цепи прошел заряд  $50 \text{ мкКл}$ . Определить изменение магнитного потока через кольцо, если сопротивление цепи гальванометра  $10 \text{ Ом}$ .

288. Проволочный виток диаметром  $5 \text{ см}$  и сопротивлением  $0,02 \text{ Ом}$  находится в однородном магнитном поле с магнитной индукцией  $0,3 \text{ Тл}$ . Плоскость витка составляет угол  $40^\circ$  с магнитными силовыми линиями. Какой заряд протечет по витку при выключении магнитного поля?

289. Сверхпроводники обладают свойством выталкивать магнитное поле (эффект Мейснера), благодаря чему они могут парить над магнитом. Эту особенность сверхпроводников предлагается использовать для создания сверхскоростных поездов на "магнитной подушке," опытные образцы которых уже испытываются. Предположим, что на сверхпроводящий образец массой  $M$ , парящий над магнитом, кладут груз такой же массы. Во сколько раз необходимо увеличить магнитную индукцию магнитного поля, создаваемого магнитом, чтобы сверхпроводники с грузами парили на прежнем расстоянии от постоянного магнита?

290. Рамка, содержащая  $200$  витков тонкого провода, может свободно вращаться относительно оси, лежащей в плоскости рамки. Площадь рамки  $50 \text{ см}^2$ . Ось рамки перпендикулярна магнитным силовым линиям однородного магнитного поля с магнитной индукцией  $0,05 \text{ Тл}$ . Определить максимальную ЭДС, которая индуцируется в рамке при ее вращении с частотой  $40 \text{ об/с}$ .

291. Соленоид сечением  $10 \text{ см}^2$  содержит  $10^3$  витков. При токе в  $5 \text{ А}$  магнитная индукция магнитного поля внутри соленоида равна  $0,05 \text{ Тл}$ . Определить индуктивность соленоида.

292. Катушка, намотанная на магнитный цилиндрический каркас, имеет 250 витков и индуктивность 36 мГн. Чтобы увеличить индуктивность катушки до 100 мГн, обмотку катушки сняли и заменили обмоткой из более тонкой проволоки с таким расчетом, чтобы длина катушки осталась прежней. Сколько витков оказалось в катушке после перемотки?

293. Соленоид содержит 800 витков, сечение сердечника (из немагнитного материала)  $10 \text{ см}^2$ . По обмотке течет ток, создающий магнитное поле с магнитной индукцией 8 мТл. Определить среднее значение ЭДС самоиндукции, которая возникает на зажимах соленоида, если сила тока уменьшается практически до нуля за время 0,8 мс.

294. Прямоугольная рамка площадью  $500 \text{ см}^2$ , состоящая из 200 витков провода, равномерно вращается в однородном магнитном поле вокруг оси, проходящей через ее центр параллельно одной из ее сторон, с частотой 0,1 об/с. При этом в рамке индуцируется ЭДС, максимальное значение которой 150 В. Найти индукцию магнитного поля.

295. Определить разность потенциалов, возникающую на концах автомобильной антенны длиной 1,2 м, при движении автомобиля с востока на запад в магнитном поле Земли со скоростью 20 м/с. Горизонтальная составляющая напряженности земного магнитного поля  $16 \text{ А/м}$ ?

296. Железнодорожные рельсы изолированы друг от друга и от земли и соединены через милливольтметр. Каково показание прибора, если по рельсам проходит поезд со скоростью 20 м/с? Вертикальную составляющую напряженности магнитного поля Земли принять равной  $40 \text{ А/м}$ , а расстояние между рельсами 1,54 м.

297. Соленоид сечением  $5 \text{ см}^2$  содержит 500 витков. При токе 5 А магнитная индукция магнитного поля внутри соленоида равна 0,08 Тл. Определить индуктивность соленоида.

298. Индуктивность соленоида длиной 40 см, намотанного в один слой на каркас, равна 2,3 мГн. Площадь сечения соленоида равна  $20 \text{ см}^2$ . Определить число витков на каждом сантиметре длины соленоида.

299. Цепь состоит из катушки индуктивности 0,1 Гн и источника тока. Источник тока отключили, не разрывая цепи. Время, через