

**Список заданий**  
**по дисциплине «Физика»**

**Задания типа ОВ**

1. Тело 1 движется равноускорено, имея начальную скорость  $v_{10}=10$  м/с и ускорение  $a_1=1$  м/с<sup>2</sup>. Одновременно с телом 1 начинает двигаться равно- замедленно тело 2, имея начальную скорость  $v_{20}=20$  м/с и ускорение  $a_2=1$  м/с<sup>2</sup>. Через какое время после начала движения оба будут иметь одинаковую скорость?

- 1) через 1 секунду;
- 2) через 5 секунд;
- 3) через 10 секунд;
- 4) через 20 секунд.

2. Зависимость пройденного телом пути  $S$  от времени дается уравнением  $S = At - Bt^2 + Ct^3$ , где  $A = 2$  м/с,  $B = 3$  м/с<sup>2</sup> и  $C = 4$  м/с<sup>3</sup>. Тогда путь, пройденный телом за время  $t=2$  с, равен

- 1) 10 м;
- 2) 12 м;
- 3) 20 м;
- 4) 24 м.

3. Камень бросили вертикально вверх со скоростью 10 м/с. Как изменится время полета камня, если начальную скорость увеличить в 2 раза?

- 1) не изменится
- 2) увеличится в 2 раза
- 3) увеличится в 4 раза
- 4) уменьшится в 2 раза.

4. Расстояние между двумя станциями метрополитена  $L=1,5$  км. Первую половину этого расстояния поезд проходит равноускорено, вторую — равно замедленно с тем же по модулю ускорением. Максимальная скорость поезда  $v=60$  км/ч. Тогда время движения поезда между станциями равно:

- 1) 1 мин.
- 2) 2 мин.

Разработано по заказу Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки.  
Утверждено ФУМО по УГСН 05.00.00 «Науки о земле».

- 3) 3 мин.
- 4) 4 мин.

5. Поезд движется со скоростью  $v_0=36\text{км/ч}$ . Если выключить ток, то поезд, двигаясь равно замедленно, остановится через время  $t=20\text{ с}$ . Расстояние, пройденное поездом в этом случае, равно:

- 1) 50 м
- 2) 100 м
- 3) 150 м
- 4) 200 м

6. Зависимость пройденного телом пути  $S$  от времени дается уравнением  $S=A-Bt+Ct^2$ , где  $A=6\text{м}$ ,  $B=3\text{м/с}$  и  $C=2\text{ м/с}^2$ . Тогда средняя скорость  $v$  тела для интервала времени  $1\leq t\leq 2\text{ с}$  будет равна:

- 1) 1 м/с
- 2) 2 м/с
- 3) 3 м/с
- 4) 4 м/с.

7. Зависимость пройденного телом пути  $S$  от времени дается уравнением  $S=A+Bt+Ct^2+Dt^3$ , где  $A=1\text{ м}$ ;  $B=1\text{ м/с}$ ;  $C=0,14\text{ м/с}^2$  и  $D=0,01\text{м/с}^3$ . Через какое время  $t$  тело будет иметь ускорение  $a=1\text{ м/с}^2$  ?

- 1) через 3 с
- 2) через 6 с
- 3) через 9 с
- 4) через 12 с

8. Тело брошено со скоростью  $v_0$  под углом к горизонту. Время полета  $t=2\text{ с}$ . Если принять  $g=10\text{ м/с}^2$ , то тело поднимется на высоту:

- 1) 2.5 м
- 2) 5 м
- 3) 7.5 м
- 4) 10 м

Разработано по заказу Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки.  
Утверждено ФУМО по УГСН 05.00.00 «Науки о земле».

9. Тело брошено со скоростью  $v_0=10$  м/с под углом  $\alpha=45^\circ$  к горизонту. Если принять  $g=10$  м/с<sup>2</sup>, то радиус кривизны  $R$  траектории тела в высшей точке подъема равен:

- 1) 2.5 м
- 2) 5 м
- 3) 7.5 м
- 4) 10 м

10. Известно, что линейная скорость  $v_1$ , точки, лежащей на ободе, в 2 раза больше линейной скорости  $v_2$  точки, лежащей на расстоянии  $r=5$  см ближе к оси колеса. Тогда радиус  $R$  вращающегося колеса равен:

- 1) 10 см
- 2) 15 см
- 3) 20 см
- 4) 25 см.

11. Тело брошено со скоростью  $v_0=20$  м/с под углом к горизонту  $\alpha=30^\circ$ . Тогда средняя скорость вдоль оси  $Oy$  за время полета равна:

- 1) 5 м/с
- 2) 10 м/с
- 3) 15 м/с
- 4) 20 м/с.

12. Тело бросили со скоростью  $v_0$  под углом к горизонту. Оказалось, что средняя скорость за время подъема вдоль  $OY$  равна средней скорости вдоль оси  $Ox$ . Тогда угол  $\alpha$ , под которым бросили тело, равен:

- 1)  $\alpha = \arctan 2$
- 2)  $\alpha = \arctan 0.5$
- 3)  $\alpha = \arctan 3$
- 4)  $\alpha = \arctan 1/3$

13. Тело, двигаясь равно замедленно при начальной скорости  $v_0=3$  м/с, за одну секунду прошло расстояние  $S=2$  м. Тогда ускорение этого тела равно:

- 1) 1 м/с<sup>2</sup>
- 2) 2 м/с<sup>2</sup>

Разработано по заказу Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки.  
Утверждено ФУМО по УГСН 05.00.00 «Науки о земле».

- 3)  $3 \text{ м/с}^2$
- 4)  $4 \text{ м/с}^2$

14. Тело, двигаясь с начальной скоростью  $v_0=3 \text{ м/с}$ , за одну секунду прошло расстояние  $S=5 \text{ м}$ . Тогда ускорение этого тела равно:

- 1)  $1 \text{ м/с}^2$
- 2)  $2 \text{ м/с}^2$
- 3)  $3 \text{ м/с}^2$
- 4)  $4 \text{ м/с}^2$

15. Автомобиль, движущийся со скоростью  $54 \text{ км/час}$ , начинает тормозить и останавливается, пройдя расстояние  $45 \text{ метров}$ . Тогда уравнение движения автомобиля имеет вид:

- 1)  $x=2+2t+1,25t^2$
- 2)  $x=15t-1,25t^2$
- 3)  $x=10t+1,25t^2$
- 4)  $x=1+10t-1,25t^2$

16. С установки высотой  $60 \text{ м}$  вертикально вверх бросили тело с начальной скоростью  $20 \text{ м/с}$ . Если принять  $g=10 \text{ м/с}^2$ , то путь тела за время движения равен:

- 1)  $60 \text{ м}$
- 2)  $80 \text{ м}$
- 3)  $100 \text{ м}$
- 4)  $120 \text{ м}$ .

17. Точка движется по окружности с угловой скоростью, изменяющейся по закону:  $w = w_0 \cdot (1+n)$ , где  $n$  - номер оборота. Тогда средняя угловая скорость точки за первые два оборота ( $n=1,2$ ) будет равна:

- 1)  $11 w_0 / 7$
- 2)  $17 w_0 / 8$
- 3)  $12 w_0 / 5$
- 4)  $19 w_0 / 3$

Разработано по заказу Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки.  
Утверждено ФУМО по УГСН 05.00.00 «Науки о земле».

18. Колесо начинает вращаться вокруг неподвижной оси так, что угол поворота колеса изменяется по закон:  $\Theta = 0,5t^2$ . Радиус колеса  $R = 1$  м. Тогда полное ускорение точки, расположенной на ободе колеса равно:

- 1)  $2/2$
- 2)  $2/4$
- 3)  $2/3$
- 4)  $\sqrt{2}$

19. Колесо начинает вращаться вокруг неподвижной оси так, что угол поворота колеса изменяется по закон:  $0,5t^2$ . Радиус колеса  $R=1$ м. Тогда угол, который составляет полное ускорение точки, расположенной на ободе колеса, с радиусом колеса равен:

- 1)  $30^\circ$
- 2)  $45^\circ$
- 3)  $60^\circ$
- 4)  $75^\circ$

20. Камень брошен горизонтально с начальной скоростью 10 м/с. Время движения до падения на Землю составило  $t=1$  с;  $g=10$  м/с<sup>2</sup>. Тогда угол, под которым упадет камень, равен:

- 1)  $30^\circ$
- 2)  $45^\circ$
- 3)  $60^\circ$
- 4)  $75^\circ$

21. Точка движется по окружности со скоростью  $0,5 \cdot t$  и делает полный оборот. Тогда нормальное ускорение в конце оборота равно:

- 1)  $\pi$
- 2)  $2\pi$
- 3)  $3\pi$
- 4)  $4\pi$

22. Поезд движется между станциями равноускорено, равномерно и на последнем участке движения равно замедлено. Время равномерного движения в два раза больше времени, когда поезд разгоняется и тормозит. Тогда средняя скорость движения поезда равна:

Разработано по заказу Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки.  
Утверждено ФУМО по УГСН 05.00.00 «Науки о земле».

- 1)  $(2 v_{\max})/5$
- 2)  $(3 v_{\max})/4$
- 3)  $(7 v_{\max})/5$
- 4)  $(5 v_{\max})/2$

23. Под каким углом  $\alpha$  к горизонту брошено тело, если дальность его полета в четыре раза больше высоты подъема:

- 1)  $\alpha = 30^\circ$
- 2)  $\alpha = 45^\circ$
- 3)  $\alpha = 60^\circ$
- 4)  $\alpha = 75^\circ$

24. Под каким углом  $\alpha$  к горизонту брошено тело, если дальность его полета равна высоте подъема:

- 1)  $\alpha = \arctan 1$
- 2)  $\alpha = \arctan 2$
- 3)  $\alpha = \arctan 3$
- 4)  $\alpha = \arctan 4$

25. На нагревание массы  $m=32$  г кислорода от температуры  $t_1=16^\circ\text{C}$  до  $t_2=40^\circ\text{C}$  затрачено количество теплоты  $Q=500$  Дж. Тогда процесс, при котором происходил нагрев газа, являлся:

- 1) изохорическим
- 2) изобарическим
- 3) адиабатическим
- 4) изотермическим

26. Два различных газа, один из которых одноатомный, а другой двухатомный, находятся при одинаковых температурах и занимают одинаковые объемы. Газы сжимаются адиабатически так, что занимаемый ими объем уменьшается вдвое. Тогда сильнее нагреется:

- 1) газы нагреются одинаково
- 2) сильнее нагреется одноатомный
- 3) сильнее нагреется двухатомный

- 4) газы не нагреваются

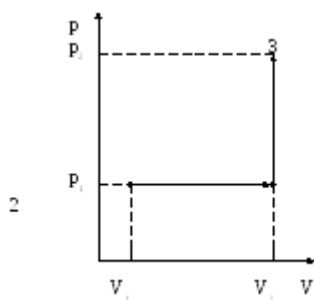
27. 1 моль идеального газа совершает цикл, состоящий из двух изохор и двух изобар. При этом объем газа изменяется от  $V_1=25$  л до  $V_2=50$  л, а давление изменяется от  $p_1=100$  кПа до  $p_2=200$  кПа. Тогда для тепловой машины, работающей по циклу Карно при температурах холодильника и нагревателя, равных минимальной и максимальной температуре газа, к.п.д. цикла  $\eta$  равен:

- 1) 35%  
2) 40%  
3) 75%  
4) 80%

28. Один моль идеального газа совершает цикл, состоящий из двух изохор и двух изобар. Тогда к.п.д. цикла  $\eta$  будет больше, если газ:

- 1) одноатомный  
2) двухатомный  
3) трехатомный  
4) четырех- атомный

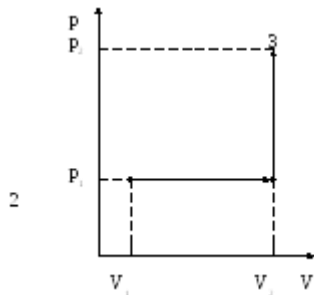
29. Кислород занимает объем  $v_1=1$  м<sup>3</sup> и находится под давлением  $p_1=200$  кПа.



Газ нагрели сначала при постоянном давлении до объема  $V=3$  м<sup>2</sup>, а затем при постоянном объеме до давления  $p=500$  кПа. Найти изменение  $\Delta U$  внутренней энергии газа

- 1)  $\Delta U=5,18$  МДж  
2)  $\Delta U=3,25$  МДж  
3)  $\Delta U=5,20$  МДж  
4)  $\Delta U=7,37$  МДж

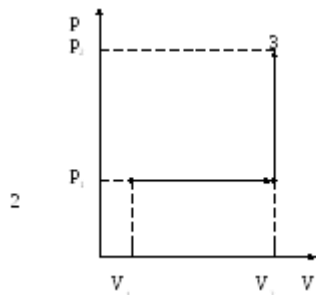
30. Кислород занимает объем  $v_1=1 \text{ м}^3$  и находится под давлением  $p_1=200 \text{ кПа}$ .



Газ нагрели сначала при постоянном давлении до объема  $V=3 \text{ м}^2$ , а затем при постоянном объеме до давления  $p=500 \text{ кПа}$ . Найти совершенную им работу  $A$ .

- 1) 1,8 МДж
- 2) 0,4 МДж
- 3) 1,4 МДж
- 4) 3,2 МДж

31. Кислород занимает объем  $v_1=1 \text{ м}^3$  и находится под давлением  $p_1=200 \text{ кПа}$ . Газ нагрели сначала при постоянном давлении до объема  $V=3 \text{ м}^2$ , а затем при постоянном объеме до давления  $p=500 \text{ кПа}$ .



Найти количество теплоты  $Q$ , переданное газу.

- 1) 5,65 МДж
- 2) 3,65 МДж
- 3) 13,27 МДж
- 4) 2.34 МДж

32. Некоторая масса углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ) находится под поршнем в сосуде под давлением  $p=1,0 \text{ МПа}$   $V=2 \text{ л}$ . После нагревания газа занимаемый им объем возрос от  $V_1=2 \text{ л}$  до  $V_2=3 \text{ л}$ . Тогда количество тепла, переданное газу при нагревании равно:

- 1) 2000 Дж



Разработано по заказу Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки.  
Утверждено ФУМО по УГСН 05.00.00 «Науки о земле».

- 2) 3000 Дж
- 3) 4000 Дж
- 4) 5000 Дж

33. Некоторая масса углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ) находится под поршнем в сосуде под давлением  $p=1,0$  МПа  $V=2$  л. После нагревания газа занимаемый им объем возрос от  $V_1=2$  л до  $V_2=3$  л. Тогда изменение внутренней энергии газа равно:

- 1) 2000 Дж
- 2) 3000 Дж
- 3) 4000 Дж
- 4) 5000 Дж

34. Один моль углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ) совершает цикл, состоящий из двух изохор и двух изобар. При этом объем газа изменяется от  $V_1=25$  л до  $V_2=50$  л, а давление изменяется от  $p_1=100$  кПа до  $p_2=200$  кПа. Тогда к.п.д. цикла  $\eta$  равен:

- 1) 35%
- 2) 40%
- 3) 75%
- 4) 80%

35. Два различных газа, один из которых одноатомный, а другой двухатомный, находятся при одинаковых температурах и занимают одинаковые объемы. Газы сжимаются адиабатически так, что затрачиваемая работа одинакова в обоих случаях. Тогда сильнее нагреется:

- 1) газы нагреются одинаково
- 2) сильнее нагреется одноатомный
- 3) сильнее нагреется двухатомный
- 4) газы не нагреваются

36. Определить изменение  $\Delta S$  энтропии при изотермическом расширении кислорода массой  $m=10$  г от объема  $v_1=25$  л до объема  $V_1=100$  л.

- 1) 5,65 Дж/К
- 2) 2,68 Дж/К
- 3) 4,46 Дж/К

- 4) 3,60 Дж/К

37. Идеальная тепловая машина работает по циклу Карно. Воздух при давлении  $p_1=106$  Па и температуре  $T_1=127$  °С занимает объем  $V_1=2$  л. После изотермического расширения воздух занял объем  $V_2=5$  л; в результате последующего адиабатического расширения совершенная газом работа 2 кДж. Тогда температура холодильника такой машины равна:

- 1) 180 К  
2) 200 К  
3) 220 К  
4) 240 К

38. Идеальная тепловая машина работает по циклу Карно. Воздух при давлении  $p_1=106$  Па и температуре  $T_1=127$  °С занимает объем  $V_1=2$  л. После изотермического расширения воздух занял объем  $V_2=5$  л; в результате последующего адиабатического расширения совершенная газом работа 2 кДж. Тогда к.п.д.  $\eta$  такой машины равен:

- 1) 20%  
2) 27%  
3) 33%  
4) 40%

39. Идеальная тепловая машина работает по циклу Карно. Воздух при давлении  $p_1=106$  Па и температуре  $T_1=127$  °С занимает объем  $V_1=2$  л. После изотермического расширения воздух занял объем  $V_2=5$  л; в результате последующего адиабатического расширения совершенная газом работа 2 кДж. Тогда работа газа при изотермическом расширении равна:

- 1)  $1800\ln 2,5$   
2)  $2000\ln 2,5$   
3)  $2200\ln 2,5$   
4)  $2400\ln 2,5$

40. Идеальная тепловая машина работает по циклу Карно. Воздух при давлении  $p_1=106$  Па и температуре  $T_1=127$  °С занимает объем  $V_1=2$  л. После изотермического расширения воздух занял объем  $V_2=5$  л; в результате последующего адиабатического расширения совершенная газом работа 2 кДж. Тогда количество тепла, переданное газу, равно:

Разработано по заказу Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки.  
Утверждено ФУМО по УГСН 05.00.00 «Науки о земле».

- 1) 833 Дж
- 2) 1833 Дж
- 3) 2833 Дж
- 4) 3833 Дж

41. Один моль азота, находящийся при температуре  $T_1=600$  К, расширяется адиабатически от объема  $V_1$  до  $V_2=32V_1$ . Тогда работа  $A$ , совершаемая газом при расширении, равна:

- 1)  $\approx 7$  кДж
- 2)  $\approx 9$  кДж
- 3)  $\approx 10$  кДж
- 4)  $\approx 12$  кДж

42. При адиабатическом сжатии количества  $\nu=1/5$  моль двухатомного газа была совершена работа  $A=8310$  Дж. Тогда температура газа увеличилась на:

- 1) на 2 градуса
- 2) на 3 градуса
- 3) на 4 градуса
- 4) на 5 градусов

43. Некоторая масса кислорода занимает объем  $V_1=2$  л при давлении  $p_1=800$  кПа. В другом состоянии газ имеет параметры  $V_2=4$  л и  $p_2=600$  кПа. Тогда изменение внутренней энергии газа равно:

- 1) 1000 Дж
- 2) 2000 Дж
- 3) 3000 Дж
- 4) 4000 Дж

44. Некоторая масса кислорода занимает объем  $V_1=2$  л при давлении  $p_1=800$  кПа. В другом состоянии газ имеет параметры  $V_2=4$  л и  $p_2=600$  кПа. Процесс состоит из изохоры и изобары. Тогда работа, совершенная газом при расширении, равна:

- 1) 1000 Дж
- 2) 1100 Дж
- 3) 1200 Дж
- 4) 1300 Дж

45. Некоторая масса кислорода занимает объем  $V_1=2$  л при давлении  $p_1=800$  кПа. В другом состоянии газ имеет параметры  $V_2=4$  л и  $p_2=600$  кПа. Процесс состоит из изохоры и изобары. Тогда количества тепла, переданное газу, равно:

- 1) 2200 Дж
- 2) 3000 Дж
- 3) 3100 Дж
- 4) 3200 Дж

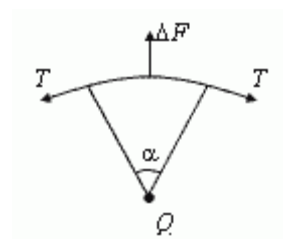
46. Идеальная тепловая машина, работающая по циклу Карно, за цикл получает от нагревателя количество теплоты  $Q=4,0$  кДж. Температура нагревателя  $T_1=400$  К, температура холодильника  $T_2=300$  К. Тогда работа, совершенная за цикл равна:

- 1) 1000 Дж
- 2) 1200 Дж
- 3) 1600 Дж
- 4) 800 Дж

47. Два точечных заряда, находясь в воздухе ( $\epsilon_1=1$ ) на расстоянии  $r_1=20$  см друг от друга, взаимодействуют с некоторой силой. На каком расстоянии  $r_2$  нужно поместить эти заряды в диэлектрике ( $\epsilon_2=4$ ), чтобы сила взаимодействия не изменилась

- 1) 5 см
- 2) 7 см
- 3) 10 см
- 4) 12 см

48. Тонкое проволочное кольцо радиуса  $R$  несет электрический заряд  $q$ . В центре кольца расположен одноименный заряд  $Q$ , причем  $Q \gg q$ . Определить силу, с которой растянуто кольцо.



- 1)  $T=Q/8\pi^2\epsilon_0R^2$
- 2)  $T=q/8\pi^2\epsilon_0R^2$
- 3)  $T=qQ/8\pi^2\epsilon_0R^2$
- 4)  $T=qQ/4\pi^2\epsilon_0R^2$

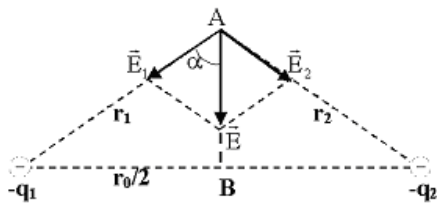
49. Металлическая сфера радиусом 5 см находится в воздухе. На ней размещен заряд  $+10^{-9}$  Кл. Чему равна напряженность поля в точке на расстоянии 25 см от ее поверхности?

- 1) 150 В/м
- 2) 100 В/м
- 3) 90 В/м
- 4) 75 В/м

50. Два заряда находятся в вакууме и взаимодействуют друг с другом. Во сколько раз изменится сила взаимодействия зарядов, если поместить их в керосин ( $\epsilon = 2$ ) и расстояние между ними уменьшить в 4 раза?

- 1) 2
- 2) 16
- 3) 4
- 4) 8

51. Два равных отрицательных заряда по 9 нКл находятся в воде на расстоянии 8 см друг от друга.



Определить напряженность и потенциал поля в точке, расположенной на расстоянии 5 см от зарядов.

- 1)  $E = 280$  В/м;  $\varphi = -40$  В
- 2)  $E = 480$  В/м;  $\varphi = -20$  В
- 3)  $E = 480$  В/м;  $\varphi = -40$  В
- 4)  $E = 180$  В/м;  $\varphi = -10$  В

52. Электрическое поле образовано бесконечно длинной равномерно заряженной нитью с линейной плотностью  $\lambda$ . Тогда с увеличением расстояния от нити напряженность поля убывает как:

- 1)  $1/\ln(r)$

Разработано по заказу Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки.  
Утверждено ФУМО по УГСН 05.00.00 «Науки о земле».

- 2)  $1/r$
- 3)  $1/r^2$
- 4)  $1/r^3$

53. Потенциальная энергия взаимодействия двух точечных одноименных зарядов равна  $E_p$ . В середине отрезка, соединяющего заряды, поместили заряд такой же величины и знака. Тогда потенциальная энергия образованной системы равна:

- 1)  $2E_p$
- 2)  $3E_p$
- 3)  $4E_p$
- 4)  $5E_p$

54. Потенциальная энергия взаимодействия двух точечных одноименных зарядов  $+q$  равна  $E_p$ . В середине отрезка, соединяющего заряды, поместили отрицательный заряд  $-q/2$ . Тогда потенциальная энергия образованной системы равна:

- 1)  $E_p/2$
- 2)  $0$
- 3)  $-E_p$
- 4)  $3E_p/2$

55. Заряженная бесконечная плоскость с поверхностной плотностью заряда  $\sigma$  и одноименно заряженный шарик с массой  $m$  и зарядом  $q$ , подвешенный на нити прикрепленной к плоскости. Определите угол  $\alpha$  между плоскостью и нитью, на которой висит шарик, когда кулоновская сила взаимодействия шарика с заряженной плоскостью в 2 раза больше силы тяжести:

- 1)  $\arctg 2$  ;
- 2)  $\arcsine 2$ ;
- 3)  $\arccos 2$  .

56. Два электрона ( $e$ –заряд,  $m$ –масса электрона) движутся навстречу друг другу с относительной скоростью  $v$ . Тогда расстояние, до которого они могут сблизиться, равно:

- 1)  $e^2/2\pi\epsilon_0 mv^2$ ;
- 2)  $e/2\pi\epsilon_0 mv$ ;
- 3)  $e^2/4\pi\epsilon_0 mv$ ;

Разработано по заказу Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки.  
Утверждено ФУМО по УГСН 05.00.00 «Науки о земле».

4)  $e^2/4\pi\epsilon_0 mv^2$

57. Какая работа  $A$  совершается при перенесении точечного заряда  $q=20$  нКл из бесконечности в точку, находящуюся на расстоянии  $r=1$  см поверхности шара радиусом  $R=1$  см, если потенциал шара равен 500 В?

- 1) 1 мкДж;
- 2) 5 мкДж;
- 3) 10 мкДж;
- 4) 20 мкДж.

58. Шарик с массой  $m$  и зарядом  $q$  перемещается из точки 1, потенциал которой  $\phi_1$ , в точку 2, потенциал которой  $\phi_2$ . Начальная скорость равна нулю. Тогда при увеличении массы шарика вдвое его скорость в точке 2:

- 1) возрастет в 2 раза;
- 2) не изменится;
- 3) уменьшится в 2 раз;
- 4) увеличится в 2 раз.

59. Емкость плоского конденсатора  $C=5 \cdot 10^{-10}$  Ф, напряженность электрического поля внутри конденсатора  $E=10$  В/см., заряд конденсатора  $q=1$  нКл. Тогда расстояние между пластинами конденсатора равно:

- 1) 1 мм;
- 2) 2 мм;
- 3) 2,5 мм;
- 4) 5 мм.

60. Внутри плоского конденсатора размещена пластина из диэлектрика, толщина которой в 2 раза меньше расстояния между пластинами. Напряжение на конденсаторе равно 60 В. Тогда напряжение на воздушном зазоре составляет:

- 1) 20 В;
- 2) 25 В;
- 3) 40 В;
- 4) 50 В.

61. Шар 1 радиусом  $R_1=10\text{см}$ . и заряженный до потенциала  $\varphi=300\text{ В}$  после отключения от источника напряжения соединяется проволочкой с незаряженным шаром 2. радиусом  $R_2=20\text{ см}$ . Тогда потенциалов шаров окажется равным:

- 1) 50 В;
- 2) 100 В;
- 3) 150 В;
- 4) 200 В.

62. Заряженная частица массой  $m$ , несущая заряд  $q$ , влетает в плоский горизонтально расположенный конденсатор параллельно пластинам. Энергия частицы  $E$ . Электрическое поле конденсатора отклоняет частицу в вертикальном направлении на величину  $\Delta y$ . Если масса частицы увеличится вдвое, то отклонение  $\Delta y$ :

- 1) возрастет в 2 раз;
- 2) возрастет в 2 раза;
- 3) возрастет в 4 раза;
- 4) не изменится.

63. Заряженная частица массой  $m$ , несущая заряд  $q$ , влетает в плоский горизонтально расположенный конденсатор параллельно пластинам. Энергия частицы  $E$ . Электрическое поле конденсатора отклоняет частицу в вертикальном направлении на величину  $\Delta y$ . Если энергия частицы уменьшится вдвое, то отклонение  $\Delta y$ :

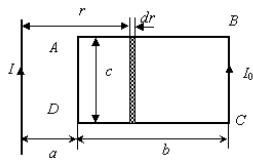
- 1) возрастет в 2 раз;
- 2) возрастет в 2 раза;
- 3) возрастет в 4 раза;
- 4) не изменится.

64. Заряженная частица массой  $m$ , несущая заряд  $q$ , со скоростью  $v$  влетает в плоский горизонтально расположенный конденсатор параллельно пластинам. Электрическое поле конденсатора отклоняет частицу в вертикальном направлении на величину  $\Delta y$ . Если скорость частицы уменьшится вдвое, то отклонение  $\Delta y$ :

- 1) возрастет в 2 раз;
- 2) возрастет в 2 раза;
- 3) возрастет в 4 раза;
- 4) не изменится.



65. В одной плоскости с бесконечным прямым проводником, по которому течет ток  $I = 1$  А, расположена прямоугольная рамка (рисунок). Расстояние  $a = 2$  см,  $b = 5$  см,  $c = 4$  см.



Найти работу, которую надо совершить, чтобы удалить рамку за пределы магнитного поля. По рамке течет ток  $I_0 = 2$  А.

- 1)  $2 \times 10^{-8}$  Дж;
- 2)  $3 \times 10^{-6}$  Дж;
- 3)  $2 \times 10^{-6}$  Дж;
- 4)  $3 \times 10^{-8}$  Дж

66. По двум концентрическим расположенным круговым проводникам, радиусы которых  $R_1=1$  см и  $R_2=2$  см соответственно, текут токи  $I_1$  и  $I_2$ . Известно, что  $I_2=12$  А. Какой ток нужно пропустить через второй проводник, чтобы напряжённость магнитного поля в центре равнялась нулю:

- 1) 5 А;
- 2) 6 А;
- 3) 8 А ;
- 4) 10 А.

67. По двум концентрическим расположенным круговым проводникам, радиусы которых  $R_1=1$  см и  $R_2=2$  см соответственно, текут токи  $I_1$  и  $I_2$ . Известно, что  $I_2=12$  А. Какой ток нужно пропустить через второй проводник, чтобы напряженность магнитного поля в центре удвоилась:

- 1) 5 А;
- 2) 6 А;
- 3) 8 А ;
- 4) 10 А.

Разработано по заказу Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки.  
Утверждено ФУМО по УГСН 05.00.00 «Науки о земле».

68. На рисунке изображены сечения двух прямолинейных бесконечно длинных проводников с токами. Токи в проводниках  $I_A=20$  А и  $I_B=30$  А. Тогда напряженность магнитного поля равна нулю в точке, расположенной:

- 1) слева от точки А;
- 2) посередине АВ;
- 3) справа от точки В.

69. По двух прямолинейных бесконечно длинным проводникам текут токи  $I_A=20$  А и  $I_B=30$  А токи. Расстояние между проводниками АВ=10см. Тогда напряженность магнитного поля равна нулю в точке, расположенной:

- 1) на расстоянии 2 см от А;
- 2) посередине;
- 3) на расстоянии 4 см от А.

70. По двум бесконечно длинным прямым параллельным проводам, расстояние между которыми  $d = 15$  см, текут токи  $I_1 = 70$  А и  $I_2 = 50$  А в одном направлении. Определить магнитную индукцию в точке, удаленной на расстояние  $r_1 = 10$  см от первого провода и на расстояние  $r_2 = 15$  см от второго.

- 1) 178 мкТл;
- 2) 254 мкТл;
- 3) 312 мкТл
- 4) 138 мкТл

71. Два прямолинейных бесконечно длинных проводника расположены перпендикулярно друг к другу и находятся в одной плоскости. Токи в проводниках  $I_1$  и  $I_2$  соответственно. Тогда напряженность магнитного поля равна нулю в точке, расположенной:

- 1) в 1-ом и 2-ом квадрантах;
- 2) в 1-ом и 3-ем квадрантах;
- 3) в 1-ом и 4-ом квадрантах;
- 4) во 2-ом и 4-ом квадрантах.

72. Два прямолинейных бесконечно длинных проводника расположены перпендикулярно друг к другу и находятся в одной плоскости. Токи в проводниках равны  $I_1=I_2$ . Точка М расположена симметрично относительно проводников. Напряженность магнитного поля,

Разработано по заказу Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки.  
Утверждено ФУМО по УГСН 05.00.00 «Науки о земле».

создаваемого одним из проводников в этой точке, равна  $H$ . Тогда результирующая напряженность магнитного поля в точке  $M$  равна:

- 1)  $2H$  ;
- 2)  $\sqrt{2} H$  ;
- 3)  $0$
- 4)  $H$

73. Два прямолинейных бесконечно длинных проводника расположены перпендикулярно друг к другу и находятся в одной плоскости (см. рисунок). Токи в проводниках равны  $I_1=I_2$ . Точка  $M$  расположена симметрично относительно проводников. Напряженность магнитного поля, создаваемого одним из проводников в этой точке, равна  $H$ . Тогда результирующая напряженность магнитного поля в точке  $M$  равна:

- 1)  $2H$  ;
- 2)  $\sqrt{2} H$  ;
- 3)  $0$

74. Два прямолинейных бесконечно длинных проводника расположены перпендикулярно друг к другу и находятся во взаимно перпендикулярных плоскостях. Токи в проводниках равны  $I_1=I_2$ . Точка  $M$  расположена симметрично относительно проводников. Напряженность магнитного поля, создаваемого одним из проводников в этой точке, равна  $H$ . Тогда результирующая напряженность магнитного поля в точке  $M$  равна:

- 1)  $2H$  ;
- 2)  $\sqrt{2} H$
- 3)  $0$
- 4)  $1H$

75. Ток  $I$ , протекая по кольцу из проволоки сечением  $S$ , создает в центре кольца радиусом  $R$  напряженность магнитного поля  $H$ . К кольцу приложено напряжение  $U$ . Тогда, если радиус кольца увеличить в 2 раза, то напряженность в его центре уменьшится:

- 1) в 2 раза;
- 2)  $\sqrt{2}$  раз;
- 3) в 4 раза;
- 4) не изменится.

Разработано по заказу Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки.  
Утверждено ФУМО по УГСН 05.00.00 «Науки о земле».

76. Ток  $I$ , протекая по кольцу из проволоки сечением  $S$ , создает в центре кольца радиусом  $R$  напряженность магнитного поля  $H$ . К кольцу приложено напряжение  $U$ . Тогда, если приложенное напряжение уменьшить в 2 раза, то напряженность в его центре уменьшится:

- 1) в 2 раза;
- 2)  $\sqrt{2}$  раз;
- 3) в 4 раза;
- 4) не изменится

77. Ток  $I$ , протекая по кольцу из проволоки сечением  $S$ , создает в центре кольца радиусом  $R$  напряженность магнитного поля  $H$ . К кольцу приложено напряжение  $U$ . Тогда, если сечение проводника увеличить в 4 раза, а радиус кольца увеличить в 2 раза то напряженность в его центре уменьшится:

- 1) в 2 раза;
- 2)  $\sqrt{2}$  раз;
- 3) в 4 раза;
- 4) не изменится

### Задания типа КРО

1. Найти силу притяжения между ядром атома водорода и электрона. Радиус атома водорода  $r = 0,5 \cdot 10^{-10}$  м; заряд ядра равен по модулю и противоположен по знаку заряду электрона.

2. В центр квадрата, в каждой вершине которого находится заряд  $q = 2,33$  нКл, помещен отрицательный заряд  $q_0$ . Найти этот заряд, если на каждый заряд  $q$  действует результирующая сила  $F = 0$ .

3. Два точечных заряда 7,5 нКл и -14,7 нКл расположены на расстоянии 5 см. Найти напряженность электрического поля в точке, находящейся на расстоянии 3 см от положительного заряда и 4 см от отрицательного заряда.

Разработано по заказу Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки.  
Утверждено ФУМО по УГСН 05.00.00 «Науки о земле».

4. Шарик массой 150 мг, подвешенный на непроводящей нити, имеет заряд 10 нКл. На расстоянии 32 см от него снизу помещается второй маленький шарик. Каким должен быть по величине и знаку его заряд, чтобы натяжение нити увеличилось в 2 раза?
5. Шарик с массой 1г и зарядом 10нКл перемещается из точки1, потенциал которой 600В, в точку 2, потенциал которой равен 0. Найти его скорость в точке 1, если в точке 2 она стала равной 20 см/с.
6. Электрон, обладающий скоростью  $1,8 \cdot 10^4$  м/с, влетает в однородное электрическое поле в вакууме с напряженностью 0,003 Н/Кл и движется против силовых линий. С каким ускорением будет двигаться электрон и какова будет его скорость, когда он пройдет расстояние 7,1 см? Сколько времени потребуется для достижения этой скорости?
7. Протон и  $\alpha$ -частица, двигаясь с одинаковой скоростью влетают в плоский конденсатор параллельно пластинам. Во сколько раз отклонение протона полем конденсатора будет больше отклонения  $\alpha$ -частицы?
8. Между обкладками плоского конденсатора параллельно им находится металлическая пластинка толщиной 8 мм. Определить емкость конденсатора, если площадь пластин 100 см<sup>2</sup>, а расстояние между обкладками 10 мм.
9. Плоский конденсатор имеет емкость 600 пф. Насколько изменится емкость, если между обкладками конденсатора параллельно им поместить медную пластинку толщиной 1/4 расстояния между обкладками?
10. Во сколько раз изменится емкость плоского воздушного конденсатора, если между его обкладками поместить стеклянную ( $\epsilon = 6$ ) пластину, толщина которой равна половине расстояния между обкладками.
11. Конденсатор емкостью 6 мкф, заряженный до напряжения  $4 \cdot 10^2$  В, соединили параллельно с незаряженным конденсатором емкостью 10 мкф. Какое установилось напряжение на обоих конденсаторах? Как распределился заряд?

Разработано по заказу Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки.  
Утверждено ФУМО по УГСН 05.00.00 «Науки о земле».

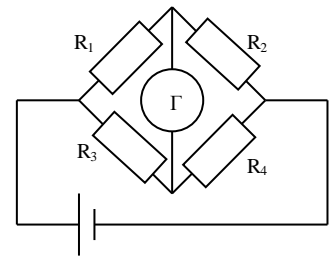
12. Сколько избыточных электронов должно быть на пылинке массой  $1,5 \cdot 10^{-8} \text{ г}$ , помещенной в поле плоского конденсатора, чтобы она находилась в равновесии? Напряжение на пластинах  $5 \cdot 10^2 \text{ В}$ , расстояние между пластинами  $0,5 \text{ см}$ .
13. Восемь заряженных водяных капель радиусом  $1 \text{ см}$  и зарядом  $0,1 \text{ нКл}$  каждая сливаются в одну общую водяную каплю. Найти потенциал большой капли.
14. Радиус внутреннего шара воздушного сферического конденсатора  $1 \text{ см}$ , радиус внешнего шара  $4 \text{ см}$ . Между шарами приложена разность потенциалов  $3 \text{ кВ}$ . Найти напряженность электрического поля на расстоянии  $3 \text{ см}$  от центра шаров.
15. Цилиндрический конденсатор состоит из внутреннего цилиндра радиусом  $3 \text{ мм}$ , двух слоев диэлектрика и внешнего цилиндра радиусом  $1 \text{ см}$ . Первый слой диэлектрика толщиной  $3 \text{ мм}$  примыкает к внутреннему цилиндру. Найти отношение падений потенциала  $U_1/U_2$  в этих слоях.
16. Катушка из медной проволоки имеет сопротивление  $10,8 \text{ Ом}$ . Масса медной проволоки  $3,41 \text{ кг}$ . Какой длины и какого диаметра проволока намотана на катушке?
17. Ток  $I$  в проводнике меняется со временем  $t$  по уравнению  $I = 4 + 2t$ , где  $I$  – в амперах,  $t$  – в секундах. Какое количество электричества проходит через поперечное сечение проводника за время от  $t_1 = 2 \text{ с}$  до  $t_2 = 6 \text{ с}$ . При каком постоянном токе через поперечное сечение проводника за то же время проходит такое же количество электричества?
18. Два элемента с ЭДС  $1,4 \text{ В}$  и  $1,1 \text{ В}$  и внутренними сопротивлениями соответственно  $3 \text{ Ом}$  и  $0,2 \text{ Ом}$  соединены разноименными полюсами. Найти напряжение на зажимах элемента.
19. Какую долю ЭДС элемента  $\varepsilon$  составляет разность потенциалов  $U$  на его зажимах, если сопротивление элемента  $r$  в  $n$  раз меньше внешнего сопротивления  $R$ ? Задачу решить для: а)  $n = 0,1$ ; б)  $n = 1$ ; в)  $n = 10$ .

Разработано по заказу Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки.  
Утверждено ФУМО по УГСН 05.00.00 «Науки о земле».

20. ЭДС батареи  $\varepsilon = 120\text{ В}$ , сопротивления  $R_3 = 30\text{ Ом}$ ,  $R_2 = 60\text{ Ом}$ . Амперметр показывает ток  $2\text{ А}$ . Найти мощность, выделяющуюся в сопротивлении  $R_1$ .

21. Объем воды  $4,5\text{ л}$  воды можно вскипятить, затратив электрическую энергию  $0,5\text{ кВт}\cdot\text{ч}$ . Начальная температура воды  $23^\circ\text{С}$ . Найти КПД нагревателя.

22. Найти токи  $I_i$  в отдельных ветвях мостика Уитсона при условии, что через гальванометр идет ток  $I_\Gamma = 0$ . ЭДС элемента  $2\text{ В}$ , сопротивления  $R_1 = 30\text{ Ом}$ ,  $R_2 = 45\text{ Ом}$  и  $R_3 = 200\text{ Ом}$ .



23. При электролизе медного купороса за время  $1\text{ ч}$  выделилась масса меди  $0,5\text{ г}$ . Площадь каждого электрода  $75\text{ см}^2$ . Найти плотность тока.

24. По длинному соленоиду, намотанному плотно в два ряда из изолированного провода диаметром  $0,2\text{ мм}$ , течет ток  $0,52\text{ А}$ . Определить напряженность магнитного поля внутри соленоида.

25. Между полюсами электромагнита требуется создать магнитное поле с индукцией  $1,4\text{ Тл}$ . Длина железного сердечника  $40\text{ см}$ , длина межполюсного пространства  $1\text{ см}$ , диаметр сердечника  $5\text{ см}$ . Какую ЭДС надо взять для питания обмотки электромагнита, чтобы получить требуемое магнитное поле, используя медную проволоку площадью поперечного сечения  $1\text{ мм}^2$ ? Какая будет при этом наименьшая толщина намотки, если считать, что предельно допустимая плотность тока  $3\text{ МА}/\text{м}^2$ .

26. Магнитный момент кругового контура с током равен  $1,00\text{ А}\cdot\text{м}^2$ . Радиус контура  $10\text{ см}$ . Найти индукцию в центре контура.

27. В однородном магнитном поле с индукцией  $0,06\text{ Тл}$  находится прямоугольная рамка, имеющая ширину  $5\text{ см}$  и длину  $8\text{ см}$ . Рамка состоит из  $200$  витков и может вращаться вокруг оси, перпендикулярной к силовым линиям поля. Когда по виткам течет ток  $0,5\text{ А}$ , рамка располагается перпендикулярно к силовым линиям поля. Какую работу надо произвести, чтобы повернуть рамку из этого положения на:

Разработано по заказу Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки.  
Утверждено ФУМО по УГСН 05.00.00 «Науки о земле».

а)  $1/4$  оборота; б)  $1/2$  оборота; в) целый оборот.

28. В однородном магнитном поле с индукцией  $0,5$  Тл движется равномерно проводник длиной  $10$  см. По проводнику течет ток  $2$  А. Скорость движения проводника  $20$  см/с и направлена перпендикулярно к направлению магнитного поля. Найти работу перемещения проводника за время  $10$  с и мощность, затраченную на это перемещение.

29. Электрон, ускоренный разностью потенциалов  $1$  кВ, влетает в однородное магнитное поле, направление которого перпендикулярно к направлению его движения. Индукция магнитного поля  $1,19$  мТл. Найти радиус окружности, по которой движется электрон, период обращения и момент импульса электрона.

30. Однозарядные ионы аргона разгоняются в электрическом поле с напряжением  $800$  В и затем попадают в однородное магнитное поле с индукцией  $0,32$  Тл, где разделяются на два пучка, движущихся в вакууме по дугам окружностей с радиусами  $7,63$  см и  $8,05$  см. Определить массовые числа изотопов аргона.

31. Рамка площадью  $2$  см<sup>2</sup> расположена перпендикулярно силовым линиям магнитного поля. Найти ЭДС индукции, если за время  $\Delta t = 0,05$  с магнитная индукция равномерно уменьшается с  $B_1 = 0,5$  Тл до  $B_2 = 0,1$  Тл.

32. В магнитном поле с индукцией  $B = 500$  Гс вращается стержень длиной  $1$  м с угловой скоростью  $\omega = 20$  рад/сек. Ось вращения перпендикулярна стержню, проходит через его конец и параллельна магнитному полю. Найти ЭДС индукции на концах стержня.

33. Рамка площадью  $S = 150$  см<sup>2</sup> равномерно вращается в однородном магнитном поле с частотой  $\nu = 2,4$  об/с. Ось вращения находится в плоскости рамки и составляет угол  $\alpha = 30^\circ$  с направлением магнитного поля. Максимальная ЭДС индукции во вращающейся рамке равна  $0,09$  В. Какова индукция магнитного поля  $B$ ?

34. Сколько витков имеет соленоид с индуктивностью  $L = 0,001$  Гн? Диаметр соленоида  $D = 4$  см, диаметр проволоки  $d = 0,6$  мм. Витки плотно прилегают друг к другу.



Разработано по заказу Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки.  
Утверждено ФУМО по УГСН 05.00.00 «Науки о земле».

35. Найти энергию магнитного поля в железном сердечнике объемом  $400 \text{ см}^3$ , если индукция магнитного поля  $B = 1.2 \text{ Тл}$ .
36. Сколько витков имеет катушка  $L = 1 \text{ мГн}$ , если при токе  $I = 1 \text{ А}$  магнитный поток через катушку  $\Phi = 200 \text{ максвелл}$ ?
37. В однородном магнитном поле с индукцией  $1000 \text{ Гс}$  равномерно вращается катушка, состоящая из  $100$  витков проволоки. Катушка делает  $5 \text{ об/с}$ . Площадь поперечного сечения катушки  $100 \text{ см}^2$ . Ось вращения перпендикулярна оси катушки и направлению магнитного поля. Найти максимальную ЭДС индукции во вращающейся катушке.
38. На один сердечник намотаны две катушки с коэффициентами самоиндукции  $0.5 \text{ Гн}$  и  $0.7 \text{ Гн}$ , соответственно. Найти коэффициент взаимной индукции. Рассеяния магнитного поля нет.
39. Через катушку с индуктивностью  $L = 0.02 \text{ Гн}$  идет ток  $I = 5 \sin \omega t \text{ (А)}$ ,  $T = 0.02 \text{ с}$ . Найти:  
1) ЭДС самоиндукции в катушке, 2) энергию магнитного поля.
40. Соленоид с индуктивностью  $L = 0.2 \text{ Гн}$  и сопротивлением  $R = 1.64 \text{ Ом}$  отключается от источника и замыкается накоротко. Во сколько раз уменьшится ток в соленоиде через  $\Delta t = 0.05 \text{ с}$ ?
41. В магнитном поле, индукция которого  $B = 0.1 \text{ Тл}$ , помещена квадратная рамка из медной проволоки. Площадь поперечного сечения проволоки  $s = 1 \text{ мм}^2$ , площадь рамки  $S = 25 \text{ см}^2$ , нормаль к плоскости рамки направлена по силовым линиям поля. Какое количество электричества пройдет по контуру рамки при исчезновении магнитного поля.
42. Две катушки намотаны на один общий сердечник. Индуктивность первой катушки  $0.2 \text{ Гн}$ , второй –  $0.8 \text{ Гн}$ . Сопротивление второй катушки  $600 \text{ Ом}$ . Какой ток потечет во второй катушке, если ток в  $0.3 \text{ А}$ , текущий в первой катушке, выключить в течение  $0.001 \text{ с}$ ?
43. Трансформатор с коэффициентом трансформации  $0,15$  понижает напряжение с  $220 \text{ В}$  до  $6 \text{ В}$ . При этом сила тока во вторичной обмотке равна  $6 \text{ А}$ . Пренебрегая потерями

Разработано по заказу Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки.  
Утверждено ФУМО по УГСН 05.00.00 «Науки о земле».

энергии в первичной обмотке, определите сопротивление вторичной обмотки трансформатора.

44. Тороид с воздушным сердечником содержит 20 витков на 1 см. Определите объемную плотность энергии в тороиде, если по его обмотке протекает ток 3 А.

45. Колебательный контур настроен на длину волны  $\lambda = 1500$  м и состоит из катушки индуктивности  $L = 60$  мкГн и плоского конденсатора с площадью пластин  $S = 400$  см<sup>2</sup>. Расстояние между пластинами  $d = 0.02$  см. Найти диэлектрическую проницаемость  $\epsilon$  среды, заполняющей пространство между пластинами конденсатора.

46. Найти индуктивность контура с емкостью  $C = 10$  мкФ, чтобы он имел резонанс при частоте  $\nu = 50$  Гц.

47. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью  $C = 0.2$  мкФ, катушки с индуктивностью  $L = 5.07$  мГн и сопротивления  $R = 11.1$  Ом. Во сколько раз уменьшится разность потенциалов на обкладках конденсатора за два периода колебаний?

48. Конденсатор и сопротивление включены в цепь переменного тока с частотой  $\nu = 50$  Гц. Найти полное сопротивление (импеданс), если  $R = 3$  кОм,  $C = 1$  мкФ. Конденсатор и сопротивление включены: 1) параллельно; 2) последовательно.

49. В цепь переменного тока напряжением 220 В и частотой 50 Гц включены последовательно емкость 35.4 мкФ, активное сопротивление 100 Ом и индуктивность 0.7 Гн. Найти силу тока в цепи и падение напряжения на емкости, омическом сопротивлении и индуктивности.

50. Найдите логарифмический декремент затухания колебаний в контуре, состоящем из конденсатора емкостью  $C = 2.22$  нФ и катушки из медной проволоки диаметром  $d = 0.5$  мм. Катушка имеет 400 витков проволоки.

51. Катушка длиной  $l = 25$  см, радиусом  $r = 2$  см имеет  $N = 1000$  витков медной проволоки сечением  $s = 1$  мм<sup>2</sup>, включена в цепь переменного тока ( $\nu = 50$  Гц). Какую часть полного

Разработано по заказу Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки.  
Утверждено ФУМО по УГСН 05.00.00 «Науки о земле».

сопротивления катушки составляет: 1) омическое сопротивление, 2) индуктивное сопротивление?

52. Катушка с сопротивлением  $R$  и индуктивностью  $L$  включена в цепь переменного тока с напряжением  $U = 127$  В и частотой  $\nu = 50$  Гц. Найти индуктивность, если разность фаз между током и напряжением  $\varphi = 60^\circ$  и катушка потребляет мощность  $P = 400$  Вт.

53. Для какого момента времени  $t$  отношение  $W_M/W_{эл}$  энергии магнитного поля колебательного контура к энергии его электрического поля равно 3?

54. В контуре вследствие затухания теряется 99% энергии. Колебательный контур содержит емкость  $C = 0.55$  нФ и индуктивность  $L = 10$  мГн. За какое время происходит потеря энергии в контуре, если логарифмический декремент затухания равен 0.005?

55. Выпуклое зеркало имеет радиус кривизны  $R=60$  см. На расстоянии  $a_1=10$  см от зеркала поставлен предмет высотой  $y_1=2$  см. Найти положение и высоту изображения. Дать чертеж.

56. В каком направлении пловец, нырнувший в воду, видит заходящее Солнце?

57. Луч света выходит из скипидара в воздух. Предельный угол полного внутреннего отражения для этого луча  $42^\circ$ . Найти скорость распространения света в скипидаре.

58. Монохроматический луч падает на боковую поверхность равнобедренной призмы и после преломления идет в призме параллельно ее основанию. Выйдя из призмы, он оказывается отклоненным на угол  $\delta$  от своего первоначального направления. Найти связь между преломляющим углом призмы  $\gamma$ , углом отклонения луча  $\delta$  и показателем преломления  $n$ .

59. На расстоянии  $a_1=15$  см от двояковыпуклой линзы, оптическая сила которой 10 дптр, поставлен перпендикулярно к оптической оси предмет высотой 2 см. Найти положение и высоту изображения. Дать чертеж.

Разработано по заказу Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки.  
Утверждено ФУМО по УГСН 05.00.00 «Науки о земле».

60. Двояковыпуклая линза с радиусами кривизны поверхностей  $R_1=R_2=12$  см поставлена на таком расстоянии от предмета, что изображение на экране получилось в  $k$  раз больше предмета. Найти расстояние  $a_1+a_2$  от предмета до экране, если: а)  $k=1$ , б)  $k=20$ , в)  $k=0,2$ .

61. Микроскоп состоит из объектива с фокусным расстоянием 2 мм и окуляра с фокусным расстоянием 40 мм. Расстояние между фокусами объектива и окуляра 18 см. Найти увеличение, даваемое микроскопом.

62. Свет от электрической лампочки с силой света 200 кд падает под углом  $45^0$  на рабочее место, создавая освещенность 141 лк. На каком расстоянии от рабочего места находится лампочка? На какой высоте от рабочего места она висит?

63. На лист белой бумаги площадью  $20 \times 30 \text{ см}^2$  перпендикулярно к поверхности падает световой поток 120 лм. Найти освещенность, светимость и яркость бумажного листа, если коэффициент отражения 0,75.

64. Электрическая лампа с силой света 100 кд посылает во все стороны в единицу времени 122 Дж/мин световой энергии. Найти механический эквивалент света и КПД световой отдачи, если лампа потребляет мощность 100 Вт.

65. В опыте Юнга на пути одного из интерферирующих лучей помещалась тонкая стеклянная пластинка, вследствие чего центральная светлая полоса смещалась в положение, первоначально занятое пятой светлой полосой (не считая центральной). Луч падает перпендикулярно к поверхности пластинки. Показатель преломления пластинки 1,5. Длина волны 600 нм. Какова толщина пластинки?

66. Пучок света ( $\lambda = 582 \text{ нм}$ ) падает перпендикулярно к поверхности стеклянного клина. Угол клина  $20''$ . Какое число темных интерференционных полос приходится на единицу длины клина? Показатель преломления стекла  $n = 1,5$ .

67. Установка для получения колец Ньютона освещается светом с длиной волны 589 нм, падающим по нормали к поверхности пластинки. Радиус кривизны линзы 10 м.

Разработано по заказу Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки.  
Утверждено ФУМО по УГСН 05.00.00 «Науки о земле».

Пространство между линзой и стеклянной пластинкой заполнено жидкостью. Найти показатель преломления жидкости, если радиус третьего светлого кольца в проходящем свете 3,65 мм.

68. В опыте с интерферометром Майкельсона для смещения интерференционной картины на 500 полос потребовалось переместить зеркало на расстояние 0,161 мм. Найти длину волны падающего света.

69. При наблюдении интерференции света от двух мнимых источников монохроматического света с  $\lambda = 520 \text{ нм}$  на длине экрана в 4,0 см наблюдается 8,5 полосы. Определить расстояние между источниками света, если от них до экрана 2,75 м.

70. Какую наименьшую толщину должна иметь пластинка, сделанная из материала с показателем преломления 1,54, чтобы при ее освещении лучами с длиной волны 750 нм, перпендикулярными к поверхности пластинки, она в отраженном свете казалась: 1) красной? 2) черной?

71. Дифракционная картина наблюдается на расстоянии  $l$  от точечного источника монохроматического света ( $\lambda = 600 \text{ нм}$ ). На расстоянии  $a = 0,5l$  от источника помещена круглая непрозрачная преграда диаметром 1 см. Найти расстояние  $l$ , если преграда закрывает только центральную зону Френеля.

72. На щель шириной 2 мкм падает нормально параллельный пучок монохроматического света ( $\lambda = 589 \text{ нм}$ ). Под какими углами будут наблюдаться дифракционные минимумы света?

73. На щель шириной 20 мкм падает нормально параллельный пучок монохроматического света ( $\lambda = 500 \text{ нм}$ ). Найти ширину изображения щели на экране, удаленном от щели на расстояние 1 м. Шириной изображения считать расстояние между первыми дифракционными минимумами, расположенными по обе стороны от главного максимума освещенности.

74. Для какой длины волны дифракционная решетка имеет угловую дисперсию

Разработано по заказу Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки.  
Утверждено ФУМО по УГСН 05.00.00 «Науки о земле».

$d\varphi/d\lambda = 6,3 \cdot 10^5 \text{ рад/м}$  в спектре третьего порядка? Постоянная решетки 5 мкм.

75. Мощность излучения абсолютно черного тела 34 кВт. Найти температуру этого тела, если известно, что его поверхность  $0,6 \text{ м}^2$ .

76. Температура вольфрамовой спирали в 25-ватной электрической лампочки 2450 К. Отношение ее энергетической светимости к энергетической светимости абсолютно черного тела при данной температуре  $k = 0,3$ . Найти площадь излучающей поверхности спирали.

77. Считая, что атмосфера поглощает 10% лучистой энергии, посылаемой Солнцем, найти мощность излучения, получаемую от Солнца горизонтальным участком Земли площадью  $0,5 \text{ га}$ . Высота Солнца над горизонтом  $30^\circ$ . Излучение Солнца считать близким к излучению абсолютно черного тела.

78. При нагревании абсолютно черного тела длина волны  $\lambda$ , на которую приходится максимум спектральной плотности энергетической светимости, изменилась от 690 нм до 500 нм. Во сколько раз увеличилась при этом энергетическая светимость тела?

79. С какой скоростью должен двигаться электрон, чтобы его кинетическая энергия была равна энергии фотона с длиной волны  $\lambda = 520 \text{ нм}$ .

80. Найти задерживающую разность потенциалов для электронов, вырываемых при освещении калия светом с длиной волны 330 нм.

81. При комптоновском рассеянии энергия падающего фотона распределяется поровну между рассеянным фотоном и электроном отдачи. Угол рассеяния  $\varphi = \pi/2$ . Найти энергию и импульс рассеянного фотона.

82. Электрон, пройдя разность потенциалов 4,9В, сталкивается с атомом ртути и переводит его в первое возбужденное состояние. Какую длину волны имеет фотон, соответствующий переходу атома ртути в нормальное состояние?

83. Определить длину волны излучения атомов водорода при переходе электронов с

Разработано по заказу Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки.  
Утверждено ФУМО по УГСН 05.00.00 «Науки о земле».

четвертой орбиты на вторую. Какому цвету соответствует это излучение?

84. Ядро изотопа  ${}_{83}\text{Bi}^{211}$  получилось из другого ядра после последовательных  $\alpha$  - и  $\beta$  - распадов. Что это за ядро?

85. Найти постоянную распада радона, если известно, что число атомов радона уменьшается за время 1 сут на 18,2%.