

**НТУУ КПИ, ТЭФ, курс общей физики.
Расчетно-графическая работа №3**

| Вариант | Номера задач | | | | | | | | | |
|---------|--------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| 1 | 1 | 13 | 25 | 37 | 49 | 61 | 73 | 85 | 97 | 109 |
| 2 | 2 | 14 | 26 | 38 | 50 | 62 | 74 | 86 | 98 | 110 |
| 3 | 3 | 15 | 27 | 39 | 51 | 63 | 75 | 87 | 99 | 111 |
| 4 | 4 | 16 | 28 | 40 | 52 | 64 | 76 | 88 | 100 | 112 |
| 5 | 5 | 17 | 29 | 41 | 53 | 65 | 77 | 89 | 101 | 113 |
| 6 | 6 | 18 | 30 | 42 | 54 | 66 | 78 | 90 | 102 | 114 |
| 7 | 7 | 19 | 31 | 43 | 55 | 67 | 79 | 91 | 103 | 115 |
| 8 | 8 | 20 | 32 | 44 | 56 | 68 | 80 | 92 | 104 | 116 |
| 9 | 9 | 21 | 33 | 45 | 57 | 69 | 81 | 93 | 105 | 117 |
| 10 | 10 | 22 | 34 | 46 | 58 | 70 | 82 | 94 | 106 | 118 |
| 11 | 11 | 23 | 35 | 47 | 59 | 71 | 83 | 95 | 107 | 119 |
| 12 | 12 | 24 | 36 | 48 | 60 | 72 | 84 | 96 | 108 | 120 |

1. Плоская электромагнитная волна $E = 100 \sin(6,28 \cdot 10^8 t + 4,55x)$ распространяется в веществе. Определить диэлектрическую проницаемость вещества. ($\mu = 1$).
2. Звуковая волна описывается уравнением $s = 10^{-4} \cos(2680t - 18,5x)$, все множители в котором имеют соответствующую размерность СИ. Определить: амплитуду скорости частиц вещества, длину и скорость распространения волны.
3. В однородной изотропной среде с $\varepsilon = 3$, и $\mu = 1$ распространяется электромагнитная волна с $E_m = 10 \text{ В/м}$. Найти: а) амплитуду напряженности магнитного поля; б) фазовую скорость волны.
4. Определить скорость распространения волны в упругой среде, если разность фаз колебаний двух точек среды на расстоянии $l = 20 \text{ см}$ одна от другой равно $\pi/3$. Частота колебаний $\nu = 50 \text{ Гц}$.
5. По Дж. Томпсону атом водорода представляет собой шар радиуса R , равномерно заполненный зарядом $+e$, внутри которого находится электрон. Определить характер движения электрона после того, как его вывели из положения равновесия. Трения нет.
6. В некоторую точку пространства приходят две электромагнитные волны, которые описываются функциями $A \cos(\omega t)$ и $A \cos[(\omega + \Delta\omega)t]$. Как ведет себя интенсивность волны в этой точке?
7. Определить энергию, которую переносит за 0,5 минуты плоская электромагнитная волна, распространяющаяся в воздухе, через площадку 10 см^2 , расположенную перпендикулярно к направлению распространения волны. Амплитуда индукции магнитного поля $3,33 \text{ Тл}$, $T \ll t$.
8. Определить расстояние между девятым и десятым темными кольцами, если расстояние между первым и вторым светлыми кольцами Ньютона в отраженном свете равно $0,6 \text{ мм}$.

9. На стеклянной пластине лежит выпуклой стороной плосковыпуклая линза. Сверху линзу освещают монохроматическим светом ($\lambda = 500$ нм). Определить радиус R линзы, если радиус четвертого темного кольца Ньютона в отраженном свете $r_4 = 2$ см.
10. Между стеклянной пластинкой и лежащей на ней плосковыпуклой линзой находится жидкость. Найти показатель преломления жидкости, если радиус третьего темного кольца Ньютона при наблюдении в отраженном свете с длиной волны $\lambda = 600$ нм равен $0,82$ мм. Радиус кривизны линзы $R = 0,5$ м.
11. Чему равен угол между главными плоскостями поляризатора и анализатора, если интенсивность естественного света, который прошел через них, уменьшилась в 4 раза? Поглощением света пренебречь.
12. На дифракционную решетку падает по нормали свет от люминесцентной лампы, наполненной гелием. На какую линию в спектре третьего порядка накладывается красная линия гелия ($\lambda = 0,67$ мкм) спектра второго порядка?
13. В спектре, даваемом дифракционной решеткой, с периодом 2300 нм, видны при длине волны 500 нм только два максимума (кроме центрального). Какова ширина щелей этой решетки?
14. На поверхность стекла падает пучок естественного света под углом 45° . Найти с помощью формул Френеля степень поляризации отраженного света.
15. На поверхность стеклянной пластинки ($n_1 = 1,6$) нанесена прозрачная пленка ($n_2 = 1,4$), которая освещается светом ($\lambda = 0,7$ мкм), падающим из воздуха перпендикулярно к поверхности пленки. Какой наименьшей толщины должна быть пленка для того, чтобы не было отражения света?
16. На тонкую глицериновую пленку толщиной $d = 1,5$ мкм нормально к ее поверхности падает белый свет. Определить длины волн лучей, которые будут ослаблены в результате интерференции.
17. Угол α между плоскостями поляризации двух поляризаторов 50° . Эта система ослабляет естественный свет в $n=8$ раз. Пренебрегая отражением определить, какая часть света к поглощается материалом поляризаторов.
18. Две дифракционные решетки имеют одинаковую ширину 4 мм, но различные периоды, равные 2 и 4 мкм. Определить и сравнить их максимальную разрешающую способность для желтой линии ($\lambda = 0,589$ нм) натрия.
19. Расстояние L от щелей до экрана в опыте Юнга равно 1 м. Определить расстояние между щелями, если $N=10$ интерференционных полос занимают отрезок длиной $l=1$ см. Длина волны света $\lambda = 0,7$ мкм.
20. В сколько раз будет ослаблен луч естественного света, если его пропустить через два поляризатора, плоскости поляризации которых образуют угол 45° . (Считать, что при прохождении через каждый поляризатор интенсивность света вследствие поглощения уменьшается на 10%).
21. Расстояние между штрихами дифракционной решетки 4 мм. На решетку падает нормально свет с длиной волны $\lambda = 0,58$ мкм. Максимум какого наибольшего порядка дает эта решетка?
22. Определить угол полной поляризации при отражении света от дна стеклянного сосуда, наполненного спиртом ($n=1,33$).
23. Плоская световая волна ($\lambda = 0,7$ мкм) нормально падает на диафрагму с круглым отверстием ($r=1,4$ мм). Определить расстояние b от диафрагмы до наиболее отдаленной от экрана точки, в которой наблюдается минимум интенсивности.
24. В опыте Юнга расстояние d между щелями равно $0,8$ мм. На каком расстоянии l от щелей необходимо разместить экран, чтобы ширина b интерференционной полосы была равна 2 мм? ($\lambda = 0,5$ мкм)

25. Сколько штрихов имеет дифракционная решетка на 1 мм длины, если зеленая линия ртути ($\lambda = 0,5461$ мкм) в спектре первого порядка наблюдается под углом $19' 8''$?
26. Определить минимальное расстояние между двумя точками на Луне, которые могут быть разрешены телескопом с диаметром зеркала $D=5$ м. Считать, что $\lambda = 0,55$ мкм, расстояние до Луны $3,84 \cdot 10^8$ м.
27. На дифракционную решетку, которая имеет 430 штрихов на 1 мм, нормально падает пучок света от натриевой горелки ($\lambda = 589$ нм). Определить угол отклонения трубки спектрометра, при котором наблюдается последний дифракционный максимум. Какой порядок этого максимума?
28. На мыльную пленку под углом 60° падает параллельный пучок белого света. При наблюдении в отраженном свете пленка имеет зеленый цвет ($\lambda = 0,52$ мкм). Определить минимальную толщину пленки.
29. Какой длины l должна быть дифракционная решетка с периодом $d=20$ мкм, чтобы разрешить дублет натрия ($\lambda_1=589,0$ нм и $\lambda_2=589,6$ нм) в спектре второго порядка?
30. На тонкий стеклянный клин ($n=1,6$) падает нормально параллельный пучок света ($\lambda = 500$ нм). Расстояние между соседними темными интерференционными полосами в отраженном свете $b=0,5$ мм. Определить угол α между поверхностями клина.
31. Угол между плоскостями поляризации двух поляризаторов 70° . Как изменится интенсивность света, прошедшего через поляризаторы, если этот угол уменьшить в 5 раз?
32. На щель шириной 0,1 мм нормально падает параллельный пучок света с длиной волны 0,6 мкм. Определить расстояние между минимумами первого порядка в дифракционной картине, полученной на экране, расположенном на расстоянии 2 м от щели.
33. Монохроматический свет ($\lambda = 535$ нм) нормально падает на дифракционную решетку. Определить ее период d , если одному из максимумов отвечает угол $\theta = 35^\circ$ и максимальный порядок спектра $k_{\max}=5$.
34. Плоскопараллельная стеклянная пластинка ($n=1,5$) толщиной $d=1,2$ мкм помещена между двумя средами ($n_1 < n < n_2$). На нее нормально падает свет ($\lambda = 0,6$ мкм). Определить оптическую разность хода Δ волн 1 и 2, отраженных от верхней и нижней поверхностей пластинки.
35. Чему равна постоянная дифракционной решетки шириной 3 см, если она может разрешить в спектре первого порядка линии калия $\lambda_1=0,4044$ мкм и $\lambda_2=0,4047$ мкм?
36. Пучок естественного света падает на стеклянный шар, находящийся в воде. Определить угол α между этим и полностью поляризованным отраженным пучками, если показатель преломления стекла $n=1,58$.
37. Луч света падает на поверхность жидкости под углом $\theta = 60^\circ$. Определить угол преломления луча, если отраженный луч максимально поляризован.
38. Вычислить термодинамическую температуру T вольфрамовой раскаленной нити, если радиационный пирометр показывает температуру $T_{рад} = 2,5 \cdot 10^3$ К. Считать, что поглощательная способность для вольфрама не зависит от частоты излучения и равна $a_i = 0,35$.
39. Из смотрового окошка в муфельной печи излучается поток $\Phi_e = 4 \text{ кДж} / \text{мин}$. Определить температуру печи, если площадь окошка $S = 8 \text{ см}^2$.
40. Черное тело имеет температуру $T_1 = 500 \text{ К}$. Какой будет температура T_2 тела, если при нагревании поток излучения увеличился в $n = 5$ раз?
41. Поток излучения черного тела $\Phi_e = 10 \text{ кВт}$. Максимум энергии излучения приходится на длину волны $\lambda_m = 0,8 \text{ мкм}$. Определить площадь S излучающей поверхности.

42. Как и во сколько раз изменится поток излучения черного тела, если максимум энергии излучения переместится с красной границы видимого спектра ($\lambda_{m1} = 780 \text{ нм}$) к фиолетовой границе ($\lambda_{m2} = 390 \text{ нм}$)?
43. Температура черного тела равна 3600 К. Определить длину волны, на которую приходится максимум энергии в спектре излучения, а также спектральную плотность энергетической светимости на этой длине волны.
44. Считая спектр излучения Солнца спектром черного тела, определить плотность потока энергии возле поверхности Земли. Считать, что расстояние от Земли к Солнцу $1,5 \cdot 10^8 \text{ км}$, радиус Солнца $6,5 \cdot 10^5 \text{ км}$. Максимум испускательной способности отвечает длине волны $0,48 \text{ мкм}$.
45. Определить количество теплоты, которое теряет поверхность расплавленной платины при $t = 1770^\circ \text{C}$ за 1 минуту, если площадь поверхности 100 см^2 . Коэффициент поглощения принять равным 0,8.
46. Определить поглощательную способность a_T серого тела, для которого температура, которая измерена с помощью радиационного пирометра, $T_{рад} = 1,4 \cdot 10^3 \text{ K}$, тогда как термодинамическая температура тела равна $T = 3,2 \cdot 10^3 \text{ K}$.
47. Энергетическая освещенность поверхности Земли равно $1,4 \text{ кВт/м}^2$. Вычислить давление, обусловленный светом, принимая коэффициент отражения равным 0,6.
48. Какое количество теплоты за 1 секунду нужно подводить к свинцовому шарик радиусом 4 см, чтобы поддерживать его температуру при $t_1 = 27^\circ \text{C}$, если температура окружающей среды $t_2 = -23^\circ \text{C}$. Считать, что тепло расходуется только за счет излучения. Поглощательная способность свинца равна 0,6.
49. Средняя энергетическая светимость поверхности Земли равна $0,54 \text{ Дж/(см}^2 \text{ мин)}$. Какова должна быть температура поверхности Земли, если условно считать, что она излучает как серое тело с коэффициентом поглощения $a_T = 0,25$?
50. Считая спектр Солнца спектром излучения черного тела, определить давление солнечных лучей на поверхность Земли. Длина волны, отвечающая максимуму излучения $\lambda_m = 0,48 \text{ мкм}$. Радиус Солнца $6,5 \cdot 10^5 \text{ км}$. Расстояние от Солнца до Земли $1,5 \cdot 10^8 \text{ км}$. Коэффициент отражения солнечных лучей равен нулю.
51. Считая спектр Солнца спектром излучения черного тела, определить массу, которую теряет Солнце за 1 секунду за счет излучения. Длина волны, отвечающая максимуму излучения $\lambda_m = 0,48 \text{ мкм}$. Радиус Солнца $6,5 \cdot 10^5 \text{ км}$.
52. Считая спектр Солнца спектром черного тела, определить мощность суммарного излучения (на всех длинах волн), если максимум лучеиспускательной способности отвечает длине волны $0,48 \text{ мкм}$. Радиус Солнца считать равным $6,5 \cdot 10^5 \text{ км}$.
53. Считая спектр излучения Солнца спектром черного тела, определить плотность потока энергии возле поверхности Земли. Считать, что расстояние от Земли до Солнца $1,5 \cdot 10^8 \text{ км}$, радиус Солнца $6,5 \cdot 10^5 \text{ км}$. Максимум излучательной способности отвечает длине волны $0,48 \text{ мкм}$.
54. Свет с длиной волны $\lambda = 0,6 \text{ мкм}$ падает по нормали на зеркальную поверхность и создает давление 10^{-6} Па . Определить количество фотонов, которые падают на 1 м^2 поверхности.
55. Световое давление на зеркальную поверхность площадью 1 см^2 равно 10^{-6} Па . Определить длину волны монохроматического света, если каждую секунду на поверхность падает $5 \cdot 10^{12}$ фотонов.

56. Давление света на зеркальную поверхность, которая расположена на расстоянии 2 м от лампочки нормально к световым лучам, равно $0,5 \cdot 10^{-8}$ Па. Определить мощность лампочки, расходуемую на излучение.
57. Определить силу светового давления на зеркальную поверхность площадью 100 см^2 , если интенсивность светового потока, который падает по нормали на эту поверхность, равна $2,5 \text{ кВт/м}^2$.
58. Определить длину волны коротковолновой границы сплошного рентгеновского спектра, если известно, что скорость электронов, которые подлетают к антикатоде равно $0,85c$, где c – скорость света.
59. Определить минимальную длину волны тормозного рентгеновского излучения, если к рентгеновской трубке приложено напряжение 30 кВ, 75 кВ?
60. Красная граница фотоэффекта для цинка $\lambda_0 = 310 \text{ нм}$. Определить максимальную кинетическую энергию фотоэлектронов в электронвольтах, если на цинк падает излучение с длиной волны $\lambda = 200 \text{ нм}$.
61. Фотон с длиной волны $0,2 \text{ мкм}$ вырывает с поверхности натрия фотоэлектрон, кинетическая энергия которого 2 эВ . Определить работу выхода и красную границу фотоэффекта.
62. Определить максимальное изменение длины волны ($\Delta\lambda_{\text{max}}$) при комптоновском рассеянии света на свободных электронах и протонах.
63. Фотон при эффекте Комптона на свободном электроны был рассеян на угол $\theta = \pi/2$. Определить импульс, который приобрел электрон, если известно, что энергия фотона до рассеяния была $\varepsilon_1 = 1,02 \text{ МэВ}$.
64. Определить длину рентгеновского излучения, если известно, что максимальная кинетическая энергия комптоновских электронов отдачи $0,19 \text{ эВ}$.
65. Гамма-квант с энергией $\varepsilon = 1,00 \text{ МэВ}$ рассеивается под углом $\theta = 90^\circ$ на свободном покоящемся протоне. Какую кинетическую энергию сообщает гамма-квант протону? С какой скоростью будет двигаться протон после столкновения?
66. Оценить с помощью соотношения неопределенности минимальную энергию E_0 одномерного линейного осциллятора. Масса осциллятора m , собственная частота ω .
67. Используя соотношение неопределенности, оценить энергию электрона, который находится на первой бортовой орбите в атоме водорода.
68. Параллельный пучок моноэнергетических электронов падает по нормали на диафрагму с узкой щелью, ширина которой равна $0,06 \text{ мм}$. Определить скорость этих электронов, если известно, что на экране, расположенном на расстоянии 40 мм от щели ширина центрального дифракционного максимума 10 мкм .
69. С катодной трубки на диафрагму с длинной узкой щелью по нормали падает поток моноэнергетических электронов. Определить анодное напряжение трубки, если известно, что на экране, расположенном на расстоянии $l = 0,5 \text{ м}$ от щели, ширина центрального дифракционного максимума $\Delta x = 10,0 \text{ мкм}$. Ширина щели $b = 0,10 \text{ мм}$.
70. Исходя из соотношения неопределенности, оценить размеры атома, считая, что минимальная энергия нуклона в ядре 8 МэВ .
71. Средняя кинетическая энергия электрона в невозбужденном атоме водорода $13,6 \text{ эВ}$. Используя соотношение неопределенности, определить наименьшую погрешность, с которой можно вычислить координату электрона в атоме.
72. Фотон с энергией $0,51 \text{ МэВ}$ в результате эффекта Комптона был рассеян на 180° . Определить энергию электрона отдачи.

73. С катодной трубки на диафрагму с длинной узкой щелью по нормали падает поток моноэнергетических электронов. Определить анодное напряжение трубки, если известно, что на экране, расположенном на расстоянии $l = 0,5$ м от щели, ширина центрального дифракционного максимума $\Delta x = 10,0$ мкм. Ширина щели $b = 0,10$ мм.
74. Используя соотношение неопределенности, оценить ширину одномерной потенциальной ямы, в которой минимальная энергия электрона $E_{\min} = 10$ эВ.
75. Литиевый фотокатод облучают фиолетовыми лучами, длина которых 400 нм. Определить скорость фотоэлектрона, если красная граница фотоэффекта для лития равна 520 нм?
76. Среднее время жизни атома в возбужденном состоянии составляет $\Delta t = 10^{-8}$ с. При переходе атома в нормальное состояние излучается фотон, средняя длина волны которого $\langle \lambda \rangle = 600$ нм. Оценить ширину спектральной линии, которая излучается, если ее уширение не происходит за счет иных процессов.
77. Вычислить круговую частоту вращения электрона на второй боровской орбите иона He^+ .
78. Фотон с энергией 0,51 МэВ при рассеянии на свободном электроне утратил половину своей энергии. Определить угол рассеяния θ .
79. При облучении светом цинкового шарика, удаленного от других тел, шарик зарядился до потенциала 4,3 В. Определить граничную длину световой волны излучателя.
80. Фотон с импульсом 1,02 МэВ/с (c – скорость света) в результате эффекта Комптона был рассеян на угол 30° . Определить импульс рассеянного фотона.
81. Фотон при соударении со свободным электроном испытал комптоновское рассеяние под углом 60° . Определить долю энергии, оставшуюся у фотона.
82. Облучение литиевого фотокатода производится фиолетовыми лучами, длина которых 400 нм. Определить скорость фотоэлектрона, если красная граница фотоэффекта для лития равна 520 нм.
83. Кинетическая энергия электронов, выбитых из цезиевого фотокатода, равна 3 эВ. Определить, при какой максимальной длине волны света выбивается этот электрон.
84. Фотон с длиной волны 0,2 мкм вырывает с поверхности натрия фотоэлектрон, кинетическая энергия которого 2 эВ. Определить работу выхода и красную границу фотоэффекта.
85. Определить кинетическую энергию протона и электрона, для которых длина волны де Бройля равна 0,06 нм.
86. Кинетическая энергия протона равна его энергии покоя. Вычислить длину волны де Бройля для такого протона.
87. Определить длины волн протона и электрона, прошедших одинаковую ускоряющую разность потенциалов 400 В.
88. Протон обладает кинетической энергией, равной энергии покоя. Во сколько раз изменится длина волны де Бройля протона, если его кинетическая энергия увеличится в 2 раза?
89. Кинетическая энергия электрона равна его энергии покоя. Вычислить длину волны де Бройля для такого электрона.
90. Масса движущегося электрона в два раза больше его массы покоя. Определить длину волны де Бройля для такого электрона.
91. Используя постулат Бора, найти связь между длиной волны де Бройля и длиной круговой орбиты.
92. Какой кинетической энергией должен обладать электрон, чтобы дебройлевская длина волны электрона была равна его комптоновской длине волны?

93. Сравнить длины волн де Бройля электрона, прошедшего разность потенциалов 1000 В, атома водорода, движущегося со скоростью равной среднеквадратичной скорости при температуре 27°C , и шарика массой 1 г, движущегося со скоростью 0,1 м/с.
94. Какой кинетической энергией должен обладать протон, чтобы дебройлевская длина волны протона была равна его комптоновской длине волны?
95. Среднее время жизни атома в возбужденном состоянии составляет $\Delta t = 10^{-8}$ с. При переходе атома в основное состояние излучается фотон, средняя длина волны которого $\langle \lambda \rangle = 600$ нм. Оценить ширину излучаемой спектральной линии, если ее уширение не происходит за счет иных процессов.
96. Среднее время жизни π^0 -мезона равно $1,9 \cdot 10^{-16}$ с. Какова должна быть энергетическая разрешающая способность прибора, с помощью которого можно зарегистрировать π^0 -мезон?
97. На фотографии, полученной с помощью камеры Вильсона, ширина следа электрона составляет $0,8 \cdot 10^{-3}$ м. Найти неопределенность в нахождении его скорости.
98. Электрон, движущийся со скоростью $8 \cdot 10^6$ м/с, зарегистрирован в пузырьковой камере. Используя соотношение неопределенностей, найти наименьшую погрешность в измерении скорости электрона, если диаметр образовавшегося пузырька в камере 1 мкм.
99. Показать, что для частицы, неопределенность координаты которой $\Delta x = \frac{\lambda}{2\pi}$ (λ - длина волны де Бройля), неопределенность ее скорости равна по порядку величины самой скорости частицы.
100. Среднее время жизни π^+ -мезона равно $1,9 \cdot 10^{-16}$ с. Какова должна быть энергетическая разрешающая способность прибора, с помощью которого можно зарегистрировать π^+ -мезон?
101. Используя соотношение неопределенностей, оценить энергию электрона, находящегося на первой боровской орбите в атоме водорода.
102. Используя соотношение неопределенностей, показать, что в ядре не могут находиться электроны. Линейные размеры ядра принять равными $5,8 \cdot 10^{-15}$ м. Учесть, что удельная энергия связи в среднем 8 МэВ/нуклон.
103. Атом испустил фотон с длиной волны 0,550 мкм. Продолжительность излучения 10 нс. Определить наименьшую погрешность, с которой может быть измерена длина волны излучения.
104. Определить, при какой ширине одномерной потенциальной ямы, дискретность энергии электрона становится сравнимой с энергией его теплового движения при температуре 300 К.
105. Электрон находится в основном состоянии в одномерной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками, ширина которой 0,1 нм. Определить импульс электрона.
106. Электрон находится в основном состоянии в одномерной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками, ширина которой $1,4 \cdot 10^{-9}$ м. Определить энергию, излучаемую при переходе электрона с третьего энергетического уровня на второй.
107. Электрон находится в основном состоянии в одномерной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками, ширина которой 1 нм. Определить наименьшую разность энергетических уровней электрона.
108. Определить, при какой температуре дискретность энергии электрона, находящегося в бесконечно глубокой потенциальной яме, ширина которой $2 \cdot 10^{-9}$ м, становится сравнимой с энергией его теплового движения.

109. Определить ширину одномерной потенциальной ямы с бесконечно высокими стенками, если при переходе электрона с третьего энергетического уровня на второй излучается энергия 1 эВ.
110. Частица в потенциальной яме шириной l находится в возбужденном состоянии. Определить вероятность нахождения частицы в интервале, $0 < x < l/4$ на втором энергетическом уровне.
111. Частица в потенциальной яме шириной l находится в возбужденном состоянии. Определить вероятность нахождения частицы в интервале, $0 < x < l/2$ на третьем энергетическом уровне.
112. Частица находится в одномерной потенциальной яме шириной l в возбужденном состоянии. Определить вероятность нахождения частицы на третьем энергетическом уровне в интервале $0 \leq x \leq l/3$.
113. Волновая функция, которая описывает движение электрона в основном состоянии атома водорода имеет вид $\psi(r) = Ae^{-r/a}$, где A – некоторая константа, a – первый боровский радиус. Определить для основного состояния атома водорода среднее $\langle r \rangle$ расстояние от электрона до ядра и значение константы A .
114. Пси-функция некоторой частицы имеет вид $\psi = A/r \cdot \exp(-r/a)$, где r – расстояние частицы от силового центра, $a = \text{const}$. Определить среднее расстояние частицы от центра и значение константы A .
115. Волновая функция, которая описывает движение электрона в основном состоянии атома водорода имеет вид $\psi(r) = Ae^{-r/a}$, где A – некоторая константа, a – первый боровский радиус. Определить для основного состояния атома водорода среднее значение $\langle F \rangle$ кулоновской силы и значение константы A .
116. Волновая функция, которая описывает движение электрона в основном состоянии атома водорода имеет вид $\psi(r) = Ae^{-r/a}$, где A – некоторая константа, a – первый боровский радиус. Определить для основного состояния атома водорода наиболее вероятное расстояние от электрона до ядра и значение константы A .
117. Во сколько раз изменится период вращения электрона в атоме водорода, если при переходе в невозбужденное состояние атом излучил фотон с длиной волны 435 нм?
118. Вычислить по теории Бора период вращения электрона в атоме водорода, находящемся в возбужденном состоянии, определяемом главным квантовым числом $n = 2$.
119. Электрон в атоме водорода находится на третьем энергетическом уровне. Определить кинетическую T , потенциальную $П$ и полную E энергию электрона. Ответ выразить в электронвольтах.
120. Во сколько раз изменится период вращения электрона в атоме водорода, если при переходе в невозбужденное состояние атом излучает фотон с длиной волны $\lambda = 97,5$ нм?