**Тема 1: Кинематика поступательного и вращательного движений**

7. Две автомашины движутся по дорогам, угол между которыми *α =*60°. Скорость автомашин υ*1* = 54 км/ч и υ*2*  = 72 км/ч. С какой ско­ростью  *υ* удаляются машины одна от другой?

**Тема 2: Динамика поступательного и вращательного движений**

12. Материальная точка с массой *т* = 2 кг движется под действием некоторой силы, согласно уравнению ,где *С* = 1 м/с2; *D* = -0,2 м/с3. Найти значение этой силы в моменты времени *t1 =* 2 с и *t2=*5 с. В какой момент времени сила равна нулю?

**Темы 3 и 4: Механическая работа, энергия, мощность. Закон сохране­ния энергии. Импульс. Закон сохранения импульса. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса**

14. Конькобежец массой *М* = 70 кг, стоя на коньках на льду, бросает в горизонтальном направлении камень массой *т =* 3 кг со скоростью υ *=*8м/с относительно земли. Найти, на какое расстоя­ние откатится приэтом конькобежец, если коэффициент трения коньков о лед *k =* 0,02.

32. Пуля, летящая горизонтально, попадает вшар, подвешенный на легком жестком стержне, и застревает в нем. Масса пули в 1000 раз меньше массы шара. Расстояние от точки подвеса стержня до центра шара равно *l* = 1 м. Найти скорость пули, если известно, что стержень с шаром отклонился на угол *α* = 10°.

**Тема 5: Элементы специальности теории относительности**

5.Найти скорость мезона, если его полная энергия в 10 раз больше энергии покоя.

**Тема 6: Молекулярно-кинетическая теория идеального газа**

12. Плотность некоторого газа равна 6⋅10-2 кг/м3, средняя ква­дратичная скорость молекул этого газа равна 500 м/с. Найти давле­ние, которое газ оказывает на стенки сосуда.

**Тема 7: Основы термодинамики**

18. Газ, совершающий цикл Карно, 70 % теплоты, полученной от нагревателя, отдает холодильнику. Температура нагревателя *Т1* = 430 К. Определить температуру холодильника.

**Тема 8: Закон Кулона. Методы расчета электростатических полей**

4. Полуокружность радиуса *R* = 2 м равномерно заряжена зарядом *q* = 10-9 Кл. Определить напряженность электрическо­го поля, созданного этим зарядом в геометрическом центре по­луокружности .

**Тема 9: Работа сил электростатического поля. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия электростатического поля**

13. Конденсатор емкостью *С1* = 3 мкФ заряжен до разности потенциалов *U1* = 300 В, конденсатор емкостью *C2* = 2 мкФ - до *U2=*200 В. Оба конденсатора соединены после зарядки па­раллельно одноименными полюсами. Какая разность потенциалов *U* установится на пластинах конденсаторов после их соедине­ния?

# **Тема 10: Законы постоянного тока**

14. Катушка и амперметр соединены последовательно и присоединены к источнику тока. К зажимам катушки присоединен вольтметр сопротивлением *Rв* = 1кОм, Показание амперметра *I =* 0,5 А, вольтметра *U =* 100 В. Определить сопротивление *R* катушки. Сколько процентов от точного значения сопротивления катушки составит ошибка, если не учитывать сопротивление вольтметра?

**Тема 11: Работа имощность тока**

16. При внешнем сопротивлении *R1 =* 8 Ом сила тока в цепи *I1 =* 0,8 А, при сопротивлении *R2 =* 15 Ом сила тока *I =* 0,5 А. Определить силу тока *Iк.з.* короткого замыкания источника ЭДС.

**Тема 12: Ма****гнитное п****оле по****стоянных токов**

Задача 19. В одной плоскости с длинным прямым проводом, по которому течет ток I = 50 A, расположена прямоугольная рамка, так что две большие стороны её длиной *l* = 65 см параллельны проводу, а расстояние от провода до ближайшей из этих сторон равно её ширине. Каков магнитный поток *Φ,* пронизывающий рамку?

**Тема 13:** **Действие маг****нитного поля на ток.** **Дви****жение заряженных** **частиц в магнитном и электрическом полях**

Задача 15. Две небольшие одинаковые катушки расположены так, что их оси лежат на одной прямой. Расстояние между катушками *l =* 200 мм значительно превышает их линейные размеры. Число витков каждой катушки *N* = 100, радиус витков *r =* 10 мм, С какой силой *F*  взаимодействуют катушки, когда по ним течет одинаковый ток *I* = 0,1 А?

**Тема 14: Электромагнитная индукция**

Задача 21. Магнитный поток через неподвижный контур с сопротивлением *R* изменяется в течение времени *t* по закону *Ф = at (τ ‑ t) .* Найти среднюю мощность, выделяемую в контуре за это время. Индуктивностью контура пренебречь.

**ВОЛНОВАЯ ОПТИКА**

**Тема 15: Интерференция и дифракция света**

9. В очень тонкой клиновидной пластинке в отраженном свете при нормальном падении наблюдаются интерференционные полосы. Расстояние между соседними тёмными полосами= 5 мм. Зная, что длина световой волны равна *λ* = 5800 , найти угол *ϕ* между гранями пластинки (*п* = 1,5).

**ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ** **СВЁТА** **С ВЕЩЕСТВОМ**

**Тема 16: Поляризация** **света.** **Формулы** **Френеля. Диспер****сия,**

**поглощение и рассея****ни****е** **света**

6. Угол между главными плоскостями поляризатора и анализатора 45°. Во сколько раз уменьшится интенсивность света, выходящего из анализатора, если угол увеличить до 60°?

**КВАНТОВАЯ ПРИРОДА ИЗЛУЧЕНИЯ**

**Тема 17: Энергия, импульс и масса фотона. Фотоэффект. Давление света**

7. Доказать, что равномерно и прямолинейно движущийся в вакууме электрон не может излучить фотон.

**Тема 18: Тормозное рентгеновское излучение. Эффект Комптона. Тепловое излучение**

23. Сколько энергии излучает абсолютно чёрное тело за 1 с со светящейся поверхности площадью 1 см2, если максимум излучательной способности приходится на длину волны 725,0 нм?

Ответ: 1,45 кДж

**Квантовая механика**

**Атомная и ядерная физика**

**Тема 19: ТЕОРИЯ БОРА. ВОЛНОВЫЕ СВОЙСТВА ЧАСТИЦ ПРИНЦИП НЕОПРЕДЕЛЁННОСТИ**

7. Какие спектральные линии появятся в спектре атома водорода при возбуждении их электронами с энергией 13 эВ? Наблюдения ведутся в серии Бальмера.

## Тема 20: ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ

5. Какова ширина *l* одномерной потенциальной ямы с бесконечно высокими стенками, если при переходе электрона со второго квантового уровня на первый излучается энергия *Е* = 1 эВ? Как изменится излучае­мая энергия, если *l* увеличить в 10 раз?

**Тема 21: ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА**

7. Активность некоторого препарата уменьшается в 2,5 раза за 7 суток. Найти его период полураспада.