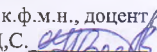


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ»

Естественнонаучный факультет

Кафедра математики и физики

«УТВЕРЖДАЮ»
28 АВГУСТА 2023 Г.
Зав. кафедрой к.ф.м.н., доцент
Гоибов Д.С. 

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине
Физика

Направление подготовки: 09.03.03 «Прикладная информатика»

Форма подготовки – очная

Уровень подготовки – бакалавриат

Душанбе – 2023

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине Физика

Коды компетенции	Результаты освоения ООП Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Вид оценочного средства
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>ИУК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи;</p> <p>ИУК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи;</p> <p>ИУК-1.3. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки;</p> <p>ИУК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности;</p> <p>ИУК-1.5. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.</p>	<p>Выступление</p> <p>Коллоквиум</p> <p>Дискуссия</p>
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	<p>ИОПК-1.1. Применяет основы математики, физики, вычислительной техники и программирования в профессиональной деятельности.</p> <p>ИОПК-1.2. Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования.</p> <p>ИОПК-1.3. Использует методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>Выступление</p> <p>Коллоквиум</p> <p>Дискуссия</p>

МОУ ВО РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ

Естественнонаучный факультет

Кафедра математики и физики

1. Путь или перемещение мы оплачиваем при поездке в такси? самолете?
2. Мяч упал с высоты 3 м, отскочил от пола и был пойман на высоте 1 м. Найти путь и перемещение мяча.
3. Движущийся равномерно автомобиль сделал разворот, описав половину окружности. Сделать чертеж, на котором указать пути и перемещения автомобиля за все время разворота и за треть этого времени. Во сколько раз пути, пройденные за указанные промежутки времени, больше модулей векторов соответствующих перемещений?
4. Груз массой 18 т подъемный кран поднял на высоту 5 м. На сколько изменилась масса груза?
5. На сколько увеличится масса пружины жесткостью 10 кН/м при ее растяжении на 3 см?
6. Масса покоя космического корабля 9 т. На сколько увеличивается масса корабля при его движении со скоростью 8 км/с?
7. Два тела массами по 1 кг, находящиеся достаточно далеко друг от друга, сблизил, приведя их в соприкосновение. Будет ли суммарная масса покоя тел равна 2 кг?
8. Чайник с 2 кг воды нагрели от 10 °С до кипения. На сколько изменилась масса воды?
9. На сколько изменяется масса 1 кг льда при плавлении?
10. Найти кинетическую энергию электрона (в Мэв), движущегося со скоростью 0,6 с.
11. Ускоритель Ереванского физического института позволяет получать электроны с энергией 6 ГэВ. Во сколько раз масса таких электронов больше их массы покоя? Какова масса этих электронов (в а. е. м.)?
15. Вертолет, пролетев в горизонтальном полете по прямой 40 км, повернул под углом 90° и пролетел еще 30 км. Найти путь и перемещение вертолета.
16. Катер прошел по озеру в направлении на северо-восток 2 км, а затем в северном направлении еще 1 км. Найти геометрическим построением модуль и направление перемещения.
17. Группа туристов прошла сначала 400 м на северо-запад, затем 500 м на восток и еще 300 м на север. Найти геометрическим построением модуль и направление перемещения звена.
18. Скорость штормового ветра равна 30 м/с, а скорость автомобиля «Жигули» достигает 150 км/ч. Может ли автомобиль двигаться так, чтобы быть в покое относительно воздуха?
19. Скорость велосипедиста 36 км/ч, а скорость ветра 4 м/с. Какова скорость ветра в системе отсчета, связанной с велосипедистом; при А) встречном ветре; б) попутном ветре?
20. Гусеничный трактор Т-150 движется с максимальной скоростью 18 км/ч. Найти проекции векторов скоростей верхней и нижней части гусеницы на оси X и Xj. Ось X

связана с землей, ось X_i — с трактором. Обе оси направлены по ходу движения трактора.

21. Эскалатор метро поднимает неподвижно стоящего на нем пассажира в течение 1 мин. По неподвижному эскалатору пассажир поднимается за 3 мин. Сколько времени будет подниматься идущий вверх пассажир по движущемуся эскалатору?

22. Легковой автомобиль движется со скоростью 20 м/с за грузовым, скорость которого 16,5 м/с. В момент начала обгона водитель легкового автомобиля увидел встречный междугородный автобус, движущийся со скоростью 25 м/с. При каком наименьшем расстоянии до автобуса можно начинать обгон, если в начале обгона легковая машина была в 15 м, от грузовой, а к концу обгона она должна быть впереди грузовой на 20 м?

23. Рыболов, двигаясь на лодке против течения реки, уронил удочку. Через 1 мин он заметил потерю и сразу же повернул обратно. Через сколько времени после потери он догонит удочку? Скорость течения реки и скорость лодки относительно воды постоянны. На каком расстоянии от места потери он догонит удочку, если скорость течения воды равна 2 м/с?

24. Судну (лодке, катеру и т.д.) необходимо проехать расстояние s туда и обратно один раз по реке, а другой раз по озеру. Скорость течения воды v_1 . Скорость судна относительно воды v_2 . На сколько больше времени займет движение по реке, чем по озеру?

№	V_i , м/с	v_2 , м/с	S , м
1	1	5	240
2	2,13	18,6	1410
3	0,27	3,2	480
4	4,2	4,6	310
5	2,1	2,2	68

25. Скорость продольной подачи резца токарного станка 12 см/мин, а поперечной подачи 5 см/мин. Какова, скорость резца в системе отсчета, связанной с корпусом станка?

26. Вертолет летел на север со скоростью 20 м/с. С какой скоростью и под каким углом к меридиану будет лететь вертолет, если подует западный ветер со скоростью 10 м/с?

27. Катер, переправляясь через реку, движется перпендикулярно течению реки со скоростью 4 м/с в системе отсчета, связанной с водой. На сколько метров будет снесен катер течением, если ширина реки 800 м, а скорость течения 1 м/с?

28. На токарном станке вытачивают деталь в форме усеченного конуса. Какова должна быть скорость поперечной подачи резца, если скорость продольной подачи 25 см/мин? Размеры детали (в миллиметрах) указаны на рисунке.

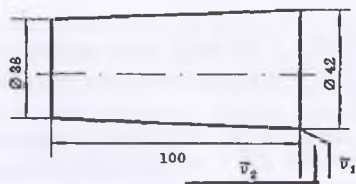


Рис. 12

28. Нарушится ли равновесие весов, если удлинить нить так, чтобы гиря оказалась полностью погруженной в воду, но не касалась дна? если обрезать нить и положить гирю на дно?

29. Нить, на которой висит груз массой 1,6 кг, отводится в новое положение силой 12 Н, действующей в горизонтальном направлении. Найти силу натяжения нити.

30. Трактор, сила тяги которого на крюке 15 кН, сообщает прицепу ускорение 0,5 м/с². Какое ускорение сообщит тому же прицепу трактор, развивающий тяговое усилие 60 кН?

МОУ ВО РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ

Естественнонаучный факультет

Кафедра математики и физики

По дисциплине Физика

Направление подготовки - 09.03.03 «Прикладная информатика»

Форма подготовки - очная

Уровень подготовки – бакалавриат

1. На реактивный самолет действуют в вертикальном направлении сила тяжести 550 кН и подъемная сила 555 кН, а в горизонтальном направлении — сила тяжести 162 кН и сила сопротивления воздуха 150 кН. Найти равнодействующую (по модулю и направлению).

2. Сила 60 Н сообщает телу ускорение 0,8 м/с². Какая сила сообщит этому телу ускорение 2 м/с²?

3. Тело массой 4 кг под действием некоторой силы приобрело ускорение 2 м/с². Какое ускорение приобретает тело массой 10 кг под действием такой же силы?

4. Порожний грузовой автомобиль массой 4 т начал движение с ускорением 0,3 м/с². Какова масса груза, принятого автомобилем, если при той же силе тяги он трогается с места с ускорением 0,2 м/с²?

5. С каким ускорением двигался при разбеге реактивный самолет массой 60 т, если сила тяги двигателей 90 кН?

6. Масса легкового автомобиля равна 2 т, а грузового 8 т. Сравнить ускорения автомобилей, если сила тяги грузового автомобиля в 2 раза больше, чем легкового.

7. Мяч массой 0,5 кг после удара, длящегося 0,02 с, приобретает скорость 10 м/с. Найти среднюю силу удара.

8. Боевая реактивная установка БМ-13 («катюша») имела длину направляющих балок 5 м, массу каждого снаряда 42,5 кг и силу реактивной тяги 19,6 кН. Найти скорость схода снаряда с направляющей балки.

9. Порожнему прицепу тягач сообщает ускорение $a = 0,4 \text{ м/с}^2$, а груженому $a_2 = 0,1 \text{ м/с}^2$. Какое ускорение сообщит тягач обоим прицепах, соединенным вместе? Силу тяги тягача считать во всех случаях одинаковой.

10. Под действием некоторой силы тележка, двигаясь из состояния покоя, прошла путь 40 см. Когда на тележку положили груз массой 200 г, то под действием той же силы за то же время тележка прошла из состояния покоя путь 20 см. Какова масса тележки?

11. Что покажут динамометры, если верхний динамометр опустить так, чтобы груз объемом $0,2 \text{ дм}^3$ оказался полностью погруженным в воду, но не касался дна сосуда?

12. Нарушится ли равновесие весов, если удлинить нить так, чтобы гиря оказалась полностью погруженной в воду, но не касалась дна? если обрезать нить и положить гирю на дно?

1. Балласт какого веса надо сбросить с равномерно опускающегося аэростата, чтобы он начал равномерно подниматься с такой же скоростью? Вес аэростата с балластом 1600 кг, подъемная сила аэростата 1200 кг.

2. К нити подвешен груз 1 кг. Найти натяжение нити, если нить с грузом: 1) поднимать с ускорением 5 м/сек^2 , 2) опускать с тем же ускорением 5 м/сек^2 .

3. Стальная проволока некоторого диаметра выдерживает груз до 4400 Н. С каким наибольшим ускорением можно поднимать груз в 3900 Н, подвешенный на этой проволоке, чтобы она при этом не разорвалась?

4. Вес лифта с пассажирами равен 800 кг. Найти, с каким ускорением и в каком направлении движется лифт, если известно, что натяжение троса, поддерживающего лифт, равно: 1) 1200 кг и 2) 600 кг.

5. К нити подвешена гиря. Если поднимать эту гирю с ускорением $a_1 = 2 \text{ м/сек}^2$, то натяжение T нити будет вдвое меньше того натяжения, при котором нить разрывается. С каким ускорением a_2 надо поднимать эту гирю, чтобы нить разорвалась?

6. Автомобиль весом 104 Н останавливается при торможении за 5 сек, пройдя при этом равнозамедленное расстояние 25 м. Найти: 1) начальную скорость автомобиля, 2) силу торможения.

7. Поезд массой 500 т движется равнозамедленно при торможении; при этом скорость его уменьшается в течение 1 мин от 40 км/ч до 28 км/ч. Найти силу торможения.

8. Вагон весом $1,96 \cdot 10^5 \text{ Н}$ движется с начальной скоростью 54 км/ч. Определите среднюю силу, действующую на вагон, если известно, что вагон останавливается в течение: 1) 1 мин 40 сек, 2) 10 сек и 3) 1 сек.

9. Какую силу надо приложить к вагону, стоящему на рельсах, чтобы он стал двигаться равноускоренно и за время 30 сек прошел путь 11 м? Вес вагона $P = 16 \text{ т}$. Во время движения на вагон действует сила трения, равная $0,05$ веса вагона, т.е. $F_{\text{тр}} = 0,05 \cdot P$.

10. Поезд весом $4,9 \cdot 10^6 \text{ Н}$ после прекращения тяги паровоза под действием силы трения в $9,8 \cdot 10^4 \text{ Н}$ останавливается через 1 мин. С какой скоростью шёл поезд?

11. Вагон массой 20 т движется с постоянным отрицательным ускорением, численно равным $0,3 \text{ м/сек}^2$. Начальная скорость вагона равна 54 км/ч. 1) Какая сила

торможения действует на вагон? 2) Через сколько времени вагон остановится? 3) Какое расстояние вагон пройдет до остановки?

12. Тело массой 0,5 кг движется прямолинейно, причем зависимость пройденного телом пути s от времени t дается уравнением $s=A-Bt+Ct^2-Dt^3$, где $C=5$ м/сек² и $D=1$ м/сек³. Найти величину силы, действующей на тело в конце первой секунды движения.

13. Под действием постоянной силы $F=1$ кГ тело движется прямолинейно так, что зависимость пройденного телом расстояния s от времени t дается уравнением $s=A-Bt+Ct^2$. Найти массу тела, если постоянная $C=1$ м/сек².

14. Тело массой 0,5 кг движется так, что зависимость пройденного телом пути s от времени t дается уравнением $s=A \sin \omega t$, где $A=5$ см и $\omega=\pi$ рад/сек. Найти силу F , действующую на тело через $1/6$ с после начала движения.

15. Молекула массой $m=4,65 \cdot 10^{-26}$ кг, летящая нормально к стенке сосуда со $v=600$ м/сек, ударяется о стенку и упруго отскакивается от нее без потери скорости. Найти импульс силы, полученный стенкой за время удара.

16. Молекула массой $m=4,65 \cdot 10^{-26}$ кг, летящая нормально к стенке сосуда со скоростью $v=600$ м/сек, ударяется о стенку сосуда под углом 60° к нормали и под таким же углом упруго отскакивает от нее без потери скорости. Найти импульс силы, полученный стенкой за время удара.

17. Шарик весом $p=0,1$ кГ, падая вертикально с некоторой высоты, ударяется о наклонную плоскость и упруго отскакивает от нее без потери скорости. Угол наклона плоскости к горизонту 30° . Импульс силы, полученный плоскостью за время удара, равен $P_c=1,73$ Н·сек. Сколько времени пройдет от момента удара шарика о плоскость до момента, когда он будет находиться в наивысшей точке траектории?

18. Струя воды сечением $S=6$ см² ударяет о стенку под углом $\varphi=60^\circ$ к нормали и упруго отскакивает от стенки без потери скорости. Найти силу, действующую на стенку, если известно, что скорость течения воды в струе $v=12$ м/сек.

19. Трамвай, трогаясь с места, движется с постоянным ускорением $a=0,5$ м/с². Через 12 сек после начала движения мотор трамвая выключается и трамвай движется до остановки равнозамедленное. Коэффициент трения $k=0,01$. Найти: 1) наибольшую скорость движения трамвая, 2) время движения, 3) ускорение.

20. Автомобиль весит $9,8 \cdot 10^3$ Н. Во время движения на автомобиль, действует сила трения, равная 0,1 его веса. Чему должна быть равна сила тяги, чтобы автомобиль двигался: 1) равномерно, 2) с ускорением, равным 2 м/сек².

21. Какой угол φ с горизонтом составляет поверхность бензина в баке автомобиля, движущегося горизонтально с постоянным ускорением 2,44 м/с²?

22. Найдите момент инерции и момент импульса Земного шара относительно оси вращения.

23. Два шара радиусом $R_1=R_2=5$ см закреплены на концах тонкого стержня, вес которого значительно меньше веса шаров. Расстояние между центрами шаров $d=0,5$ м. Масса каждого шара $m=1$ кг. Найти: момент инерции этой системы относительно оси, проходящей через середину стержня перпендикулярно его длине.

24. К ободу однородного диска радиусом $R=0,2$ м приложена постоянная касательная сила $F=98,1$ Н. При вращении на диск действует момент сил трения $M_{тр}=0,5$ кГ·м. Найти вес P диска, если известно, что диск вращается с постоянным угловым ускорением $\epsilon=100$ рад/сек².

25. Однородный стержень длиной l м и весом $0,5$ кГ вращается в вертикальной плоскости вокруг горизонтальной оси, проходящей через середину стержня. С каким угловым ускорением вращается стержень, если вращающий момент равен $9,81 \cdot 10^{-2}$ Н·м?

26. Однородный диск радиусом $R=0,2$ м и весом $P=5$ кГ вращается вокруг оси, проходящей через его центр. Зависимость угловой скорости вращения диска от времени дается уравнением: $\omega=A+Bt$, где $B=8$ рад/сек². Найти величину касательной силы, приложенной к ободу диска.

27. Маховик, момент инерции которого равен $63,6$ кг·м², вращается с постоянной угловой скоростью $31,4$ рад/сек. Найти тормозящий момент, под действием которого маховик останавливается через 20 с.

28. К ободу колеса, имеющего форму диска, радиусом $0,5$ м и массой 50 кг приложена касательная сила в 10 кГ. Найти: 1) угловое ускорение колеса; 2) через сколько времени после начала действия силы колесо будет иметь скорость, равную 100 об/сек?

29. Маховик радиусом $0,2$ м и массой 10 кг соединен с мотором при помощи приводного ремня. Натяжение ремня, идущего без скольжения, постоянно и равно $T=14,7$ Н. Какое число оборотов в секунду будет совершать маховик через 10 сек после начала движения? Маховик считать однородным диском.

30. Маховое колесо, имеющее момент инерции 245 кг·м², вращается, делая 20 об/сек. Через минуту после того, как на колесо перестал действовать вращающий момент, оно остановилось. Найти: 1) момент сил трения; 2) число оборотов, которое сделало колесо до полной остановки после прекращения действия сил.

1. Какую температуру имеет 2 г азота, занимающего объем 820 см³ при давлении 2 атм.?

2. Какой объем занимает 10 г кислорода при давлении 750 мм рт. ст. и температуре 200°C ?

3. Баллон емкостью 12 л наполнен азотом при давлении $8,1 \cdot 10^6$ Н/м² и температуре 170°C . Какое количество азота находится в баллоне?

4. Давление воздуха внутри плотно закупоренной бутылки при температуре 70°C было равно 1 атм. При нагревании бутылки пробка вылетела. Найти, до какой температуры нагрели бутылку, если известно, что пробка вылетела при давлении воздуха в бутылке, равном $1,3$ атм?

5. Каков может быть наименьший объем баллона, вмещающего $6,4$ кг кислорода, если его стенки при температуре 200°C выдерживают давление в 160 кГ/см²?

6. В баллоне находилось 10 кг газа при давлении 107 Н/м². Найти, какое количество газа извлекли из баллона, если окончательное давление стало равно $2,5 \cdot 10^6$ Н/м²?

7. Найти массу сернистого газа (SO_2), занимающего объем 25 л при температуре 270°C и давлении 760 мм рт. ст.

8. Найти массу воздуха, заполняющую аудиторию высотой 5 м и площадью пола 200 м². Давление воздуха 750 мм рт. ст., температура помещения 170С. Масса 1 кмоль воздуха равна 29 кг/кмоль.

9. Во сколько раз вес воздуха, заполняющего помещение зимой (70С), больше его веса летом (370С)? Давление одинаково.

10. Определить изотермы 0,5 г водорода для температуры 1000С.

11. Определить изотермы 15,5 г кислорода для температуры 1800С.

12. Какое количество кило молей газа находится в баллоне объемом 10 м³ при давлении 720 мм рт. ст. и температуре 170С?

13. В закрытом сосуде находится 5 г азота, объемом 4 л, который при температуре 200С, нагревается до температуры 400С. Найти давление газа после нагревания.

14. Посередине откачанного и запаянного с обоих концов горизонтального капилляра находится столбик ртути, длиной $l=20$ см. Если капилляр поставить вертикально, то столбик ртути переместится на расстояние $\Delta l=10$ см. До какого давления был откачан капилляр? Длина капилляра $L=1$ м.

15. Общеизвестен шуточный вопрос: «Что тяжелее: тонна свинца или тонна пробки?» Подсчитать, насколько истинный вес пробки, которая в воздухе весит 1 т, больше истинного веса свинца, который в воздухе весит также 1 т. Температура воздуха 170С, давление 760 мм рт. ст.

16. Каков должен быть вес оболочки детского воздушного шарика, диаметром 25 см, наполненного водородом, чтобы результирующая подъемная сила шарика была равна нулю, т.е. чтобы шарик находился во взвешенном состоянии? Воздух и водород находятся в нормальных условиях. Давления внутри шарика равно внешнему давлению.

17. При температуре 500С упругость насыщенных водяных паров равна 92,5 мм рт. ст. Чему при этом равна плотность водяных паров?

18. Найти плотность водорода при температуре 150С и давлении 730 мм рт. ст.

19. Плотность некоторого газа при температуре 100С и давлении $2 \cdot 10^5$ Н/м² равна 0,34 кг/м³. Чему равна масса одного кило мола этого газа?

20. Чему равна плотность воздуха в сосуде, если сосуд откачан до наивысшего разрежения ($p=10^{-11}$ мм рт. ст.)? Температура воздуха 150С.

21. Определить концентрацию молекул n идеального газа при температуре $T = 300$ К и давлении $p = 10^{-3}$ Па.

22. Определить давление идеального газа, имеющего концентрацию молекул 1019 см³, если температура газа $T=1000$ К.

23. Сколько молекул газа содержится в баллоне емкостью $V=30$ л при температуре $T = 300$ К и давлении $p = 5 \cdot 10^6$ Па? $N = \frac{pV}{kT}$

24. Определить число молей ν газа, содержащегося в колбе емкостью $V=240$ см³, если температура газа $T = 290$ К и давление $p=50$ кПа.

25. Найти удельную теплосмкость кислорода при $p = \text{const}$.

26. Найти удельную теплоемкость окси углерода при $p = \text{const}$.

27. Найти для кислорода отношение удельной теплоемкостей c_p/c_V .

28. Для некоторого двухатомного газа удельная теплоемкость при постоянном давлении равна $3,5 \text{ кал}/(\text{г}\cdot\text{град})$. Чему равна масса одного кмоль этого газа?

29. Чему равно удельная теплоемкость c_p некоторого двухатомного газ, если плотность этого газа при нормальных условиях равна $1,43 \text{ кг}/\text{м}^3$?

30. Найти удельные теплоемкости c_v и c_p некоторого газа, если известно, что масса одного кило моля этого газа равна $M = 30 \text{ кг}/\text{кмоль}$ и отношение $c_p/c_v = 1,4$.

МОУ ВО РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ

Естественнонаучный факультет

Кафедра математики и физики

По дисциплине Физика

Направление подготовки - 09.03.03 «Прикладная информатика»

Форма подготовки - очная

Уровень подготовки – бакалавриат

1. Во сколько раз теплоемкость гремучего газа больше теплоемкости водяных паров, получившихся при его сгорании? Задачу решить при $p = \text{const}$.

2. Чему равна степень диссоциации кислорода α , если его удельная теплоемкость, при постоянном давлении равна $1050 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{град})$?

3. Найти удельную теплоемкость c_v и c_p парообразного йода, если степень диссоциации его равна 50%. Масса одного кило моля йода J_2 равна $254 \text{ кг}/\text{кмоль}$.

4. Найти, чему равна степень диссоциации азота α , если известно, что отношение $c_p/c_v = 1,47$?

5. Найти удельную теплоемкость при постоянном давлении газовой смеси, состоящей из 3 кмольей аргона и 2 кмольей азота.

6. Найти отношение c_p/c_v для газовой смеси, состоящей из 8 г гелия и 16 г кислорода.

7. Под давлением $p = 3 \cdot 10^5 \text{ Н}/\text{м}^2$ и температуре 100°C находится 10 г кислорода. После нагревания, при постоянном давлении, газ занял объем в 10 л. Найти количество теплоты, полученного газом.

8. В закрытом сосуде находится 12 г азота объемом 2 л при температуре 100°C . После нагревания, давление в сосуде стало равно 104 мм рт. ст. Какое количество тепла было сообщено газу при нагревании?

9. Под давлением $10^5 \text{ Н}/\text{м}^2$ находится 2 л азота. Какое количества тепла надо сообщить азоту, чтобы при $p = \text{const}$ объем увеличить вдвое?

10. В закрытом сосуде находится 14 г азота под давлением $10^5 \text{ Н}/\text{м}^2$ и температуре 270°C . После нагревания, давление в сосуде повысилось в 5 раз. Найти: 1) до какой температуры был нагрет газ.

11. Какое количество тепла надо сообщить 12 граммам кислорода, чтобы нагреть его до 500°C при постоянном давлении?

12. На нагревание 40 г кислорода от 160 до 400°C затрачено 150 кал теплота. Чему равна удельная теплоемкость при постоянном объеме?

13. В закрытом сосуде объемом 10 л находится воздух при давлении $10^5 \text{ Н}/\text{м}^2$. Какое количество тепла надо сообщить воздуху, чтобы повысить давление в сосуде в 5 раз?

14. Азот массой $m = 5 \text{ кг}$, нагретый $\Delta T = 150 \text{ К}$, сохранил неизменный объем V . Найти теплоту ΔQ , сообщенную газу.

15. Водород занимает объем $V_1 = 10 \text{ м}^3$ при давлении $p_1 = 10^5 \text{ Па}$. Газ нагрели при постоянном объеме до давления $p_2 = 3 \cdot 10^5 \text{ Па}$. Определить изменение ΔU внутренней энергии газа.

16. Кислород был нагрет при неизменном объеме $V = 50 \text{ л}$. При этом давление газа изменилось на $\Delta p = 5 \cdot 10^5 \text{ Па}$. Найти теплоту ΔQ , сообщенную газу.

17. Баллон емкостью $V = 20 \text{ л}$ содержит водород при температуре $T = 300 \text{ К}$ под давлением $p = 4 \cdot 10^5 \text{ Па}$. Каковы будут температура T_1 и давление p_1 , если газу сообщить теплоту $\Delta Q = 6 \text{ кДж}$?

18. Кислород при неизменном давлении $p = 80 \text{ кПа}$ нагревается. Ее объем увеличивается от $V_1 = 1 \text{ м}^3$ до $V_2 = 3 \text{ м}^3$. Определите работу A , совершенную им при расширении.

19. Азот нагревался при постоянном давлении, причем ему была сообщена теплота $Q = 21 \text{ кДж}$. Какую работу A совершил при этом газ?

20. Гелий, массой $m = 1 \text{ г}$ был нагрет до $\Delta T = 100 \text{ К}$ при постоянном давлении p . Определите работу A расширения газа.

21. Какую температуру имеет 2 г азота, занимающего объем 820 см^3 при давлении 2 атм.?

22. Какой объем занимает 10 г кислорода при давлении 750 мм рт. ст. и температуре 200С?

23. Баллон емкостью 12 л наполнен азотом при давлении $8,1 \cdot 10^6 \text{ Н/м}^2$ и температуре 170С. Какое количество азота находится в баллоне?

24. Давление воздуха внутри плотно закупоренной бутылки при температуре 70С было равно 1 атм. При нагревании бутылки пробка вылетела. Найти, до какой температуры нагрели бутылку, если известно, что пробка вылетела при давлении воздуха в бутылке, равном 1,3 атм?

25. Каков может быть наименьший объем баллона, вмещающего 6,4 кг кислорода, если его стенки при температуре 200С выдерживают давление в 160 кГ/см^2 ?

26. В баллоне находилось 10 кг газа при давлении 107 Н/м^2 . Найти, какое количество газа извлекли из баллона, если окончательное давление стало равно $2,5 \cdot 10^6 \text{ Н/м}^2$?

27. Найти массу сернистого газа (SO_2), занимающего объем 25 л при температуре 270С и давлении 760 мм рт. ст.

28. Найти массу воздуха, заполняющую аудиторию высотой 5 м и площадью пола 200 м^2 . Давление воздуха 750 мм рт. ст., температура помещения 170С. Масса 1 кмоль воздуха равна 29 кг/кмоль .

29. Во сколько раз вес воздуха, заполняющего помещение зимой (70С), больше его веса летом (370С)? Давление одинаково.

30. Определить изотермы 0,5 г водорода для температуры: 1) 00С, 2) 1000С.

1. В закрытом сосуде находится 5 г азота, объемом 4 л, который при температуре 200С, нагревается до температуры 400С. Найти давление газа до и после нагревания.

2. Посередине откачанного и запаянного с обоих концов горизонтального капилляра находится столбик ртути, длиной $\ell = 20 \text{ см}$. Если капилляр поставить вертикально, то столбик ртути переместится на расстояние $\Delta \ell = 10 \text{ см}$. До какого давления был откачан капилляр? Длина капилляра $L = 1 \text{ м}$.

3. Общеизвестен шуточный вопрос: «Что тяжелее: тонна свинца или тонна пробки?» одсчитать, насколько истинный вес пробки, которая в воздухе весит 1 т, больше стинного веса свинца, который в воздухе весит также 1 т. Температура воздуха 170С, авление 760 мм рт. ст.
4. Каков должен быть вес оболочки детского воздушного шарика, диаметром 25 см, аполненного водородом, чтобы результирующая подъемная сила шарика была равна улю, т.е. чтобы шарик находился во взвешенном состоянии? Воздух и водород аходятся в нормальных условиях. Давления внутри шарика равно внешнему авлению.
5. При температуре 500С упругость насыщенных водяных паров равна 92,5 мм рт. ст.EMU при этом равна плотность водяных паров?
6. Найти плотность водорода при температуре 150С и давлении 730 мм рт. ст.
7. Плотность некоторого газа при температуре 100С и давлении $2 \cdot 10^5$ Н/м² равна 0,34 г/м³. Чему равна масса одного киломоля этого газа?
8. Чему равна плотность воздуха в сосуде, если сосуд откачан до наивысшего разряжения ($p=10-11$ мм рт. ст.)? Температура воздуха 150С.
9. Определить концентрацию молекул n идеального газа при температуре $T = 300$ К и давлении $p = 10^{-3}$ Па.
10. Определить давление идеального газа, имеющего концентрацию молекул 1019 см³, если температура газа: 1) $T_1=3$ К; 2) $T_2=1000$ К.
11. Сколько молекул газа содержится в баллоне емкостью $V=30$ л при температуре $T = 300$ К и давлении $p = 5 \cdot 10^6$ Па?
12. Определить число молей ν и число N молекул газа, содержащегося в колбе емкостью $V=240$ см³, если температура газа $T = 290$ К и давление $p=50$ кПа.
13. Найти удельную теплоемкость кислорода: 1) при $V=\text{const}$ и 2) при $p=\text{const}$.
14. Найти удельную теплоемкость при $p=\text{const}$ следующих газов: 1) хлористого водорода, 2) неона, 3) окси азота, 4) окси углерода и 5) паров ртути.
15. Найти для кислорода отношение (C_p/C_V) удельной теплоемкости при $p=\text{const}$ и удельной теплоемкости при $V=\text{const}$.
16. Для некоторого двухатомного газа удельная теплоемкость при постоянном давлении равна 3,5 кал/(г·град). Чему равна масса одного кмоля этого газа?
17. Чему равны удельные теплоемкости $c_{ви}$ ср некоторого двухатомного газ, если плотность этого газа при нормальных условиях равна 1,43 кг/м³?
18. Найти удельные теплоемкости c_v и c_p некоторого газа, если известно, что масса одного киломоля этого газа равна $M=30$ кг/кмоль и отношение $c_p/c_v=1,4$.
19. Во сколько раз теплоемкость гремучего газа больше теплоемкости водяных паров, получившихся при его сгорании? Задачу решить при 1) $V=\text{const}$ и 2) $p=\text{const}$.
20. Чему равна степень диссоциации кислорода, если его удельная теплоемкость, при постоянном давлении равна 1050 Дж/(кг·град)?
21. Найти удельную теплоемкость c_v и c_p парообразного йода, если степень диссоциации его равна 50%. Масса одного киломоля йода J_2 равна 254кг/кмоль.
22. Найти, чему равна степень диссоциации азота, если известно, что отношение $c_p/c_v=1,47$?

23. Найти удельную теплоемкость при постоянном давлении газовой смеси, состоящей из 3 кмоль аргона и 2 кмоль азота.

24. Найти отношение c_p/c_v для газовой смеси, состоящей из 8 г гелия и 16 г кислорода.

25. Удельная теплоемкость при постоянном объеме газовой смеси, состоящей из одного киломоля кислорода и несколько киломолей аргона, равна 430 Дж/(кг·град). Какое количество аргона находится в газовой смеси?

26. Под давлением $p=3 \cdot 10^5$ Н/м² и температуре 100С находится 10 г кислорода. После нагревания, при постоянном давлении, газ занял объем в 10 л. Найти: 1) количество теплоты, полученного газом, 2) энергию теплового движения молекул газа до и после нагревания.

27. В закрытом сосуде находится 12 г азота объемом 2 л при температуре 100С. После нагревания, давление в сосуде стало равно 104 мм рт. ст. Какое количество тепла было сообщено газу при нагревании?

28. Под давлением 105 Н/м² находится 2 л азота. Какое количества тепла надо сообщить азоту, чтобы: 1) при $p=\text{const}$ объем увеличить вдвое, 2) при $V=\text{const}$ давление увеличить вдвое?

29. В закрытом сосуде находится 14 г азота под давлением 105 Н/м² и температуре 270С. После нагревания, давление в сосуде повысилось в 5 раз. Найти: 1) до какой температуры был нагрет газ, 2) каков объем сосуда, 3) какое количество тепла сообщено газу?

30. Какое количество тепла надо сообщить 12 граммам кислорода, чтобы нагреть его до 500С при постоянном давлении?

1. Определить силу света точечного источника, полный световой поток которого равен 1 лм.

2. Источник света дает полный световой поток $\Phi_0=251,2$ лм. Какова сила света источника?

3. Вычислить световой поток, падающий на площадку 10 см², расположенную на расстоянии 2 м от источника, сила света которого $J = 200$ кд.

4. Когда Солнце находится на зените, освещенность поверхности Земли равна $E=105$ лк. Определить освещенность, если Солнце находится на высоте 600 над горизонтом.

5. Лампа со силой света в $I=40$ кд висит над центром круглого стола на высоте $h=60$ см. Диаметр стола $D=1,6$ м. Определить освещенность на краю стола.

6. Планета Марс в 1,5 раза дальше от Солнца, чем Земли. Во сколько раз освещенность поверхности Марса меньше освещенности поверхности Земли?

7. Две лампы, сила света которых по 50 кд каждая, висит на высоте $h=1$ м над столом. Расстояния между лампами $\ell=1,4$ м. Найти освещенность стола под одной из лампы.

8. Какую освещенность даст электрическая лампа силой света в $I=200$ кд на расстоянии $r=2$ м, если лучи падают перпендикулярно поверхности?

9. На какой угол надо повернуть площадку, чтобы ее освещенность уменьшилась вдвое по сравнению с той освещенностью, которая была при перпендикулярном падении луча?

10. На высоте $h=5$ м висит лампа и освещает площадку на поверхности земли. На каком расстоянии от центра площадки освещенность поверхности земли в два раза меньше, чем в центре?

11. Найти освещенность поверхности Земли, создаваемую нормально падающими солнечными лучами. Яркость Солнца $B = 1,2 \cdot 10^9$ кд/м². Расстояние от Земли до Солнца $L = 1,5 \cdot 10^8$ км, радиус Солнца $R = 7 \cdot 10^5$ км.

12. На столбе высотой $h=6$ м висит лампа, сила света которой $J = 400$ кд. Вычислить освещенность поверхности земли на расстоянии $\ell = 8$ м от основания столба.

13. Сила свет $I=200$ кд от лампы падает на площадку под углом $\varphi = 45^\circ$, создавая освещенность $E=141$ лк. Найти расстояние r от лампы до площадки.

14. На высоте 3 и 4 м над поверхностью земли одна над другой висят две лампы силой света 200 кд каждая. Найти освещенность поверхности земли на расстоянии 2 м от основания столба.

15. Лампа, в которой светящимся телом служит накаленный шарик диаметром 3 мм, дает силу света 85 кд. Найти яркость лампы, если ее сферическая колба диаметром 6 см сделана из прозрачного стекла.

16. Найти освещенность края стола диаметром 1 м, если он освещается лампой, висящий на высоте 1 м от центра стола. Полный световой поток лампы 600 лк.

17. Лампа силой света 1000 кд висит на высоте 8 м от поверхности земли. Найти площадь участка, в пределах которого освещенность не менее 1 лк.

18. Отверстие в корпусе фонаря закрыто плоским молочным стеклом размером 10x15 см. Сила света фонаря в направлении, составляющем угол $\varphi = 60^\circ$ с нормалью, $I=15$ кд. Определить яркость стекла.

19. Светильник из молочного стекла имеет форму шара диаметром $d=20$ см. Сила света шара $I=80$ кд. Определить полный световой поток Φ_0 .

20. Солнце, находясь вблизи зенита, создает на горизонтальной поверхности освещенность $E=104$ лк. Диаметр Солнца виден под углом $\varphi = 32'$. Определить яркость B Солнца.

21. Длина раскаленной добела металлической нити $\ell=30$ см, диаметр $d=0,2$ мм. Силы света нити в направлении, перпендикулярном ее длине, $I=24$ кд. Определить яркость, B нити.

22. На какой высоте h над горизонтальной плоскостью нужно поместить светящийся диск, чтобы освещенность в точке, удаленной на 3 м от точки, расположенной под центром диска, была максимальной?

23. На какой высоте h нужно повесить лампочку силой света $I=10$ кд над листом матовой белой бумаги, чтобы яркость. В бумаги была равна 1 кд/м², если коэффициент отражения $\rho=0,8$?

24. Освещенность поверхности, покрытой слоем сажи $E=150$ лк, яркость поверхности. В одинаково во всех направлениях и равна 1 кд/м². Определить коэффициент поглощения сажи α .

25. Электрическая лампочка обладает силой света в 1000 св заключена в матовую сферическую колбу диаметром 20 см. Найти светимость.

26. Человек стоял перед плоским зеркалом, затем отошел от него на расстоянии 1 м. На сколько увеличилось при этом расстояние между человеком и его изображением?

27. Вогнутое зеркало дает увеличение в три раза обратное изображение предмета. Расстояние от предмета до изображения 28 см. Определить главное фокусное расстояние зеркала.

28. На каком расстоянии от предмета нужно держать выпуклое зеркальце диаметром 5 см, чтобы видеть всего предмета, если фокусное расстояние зеркальца 7,5 см, высота предмета 20 см?

29. Вогнутое сферическое зеркало дает на экране изображение предмета, увеличенное в четыре раза. Расстояние от предмета до зеркала 25 см. Определить радиус кривизны зеркала.

30. Фокусное расстояние вогнутого зеркала 15 см. Зеркало дает действительное изображение предмета, уменьшенное в три раза. Определить расстояние от предмета до зеркала.

1. Вогнутое зеркало дает на экране изображение Солнца в виде кружка диаметром 28 мм. Диаметр Солнца на небе равен $\varphi = 32^1$. Определить радиус кривизны зеркала.

2. Радиус кривизны выпуклого зеркала 50 см. Предмет высотой $h = 15$ см находится на расстоянии, равном 1 м от зеркала. Определить высоту изображения

3. Определить угол отклонения луча δ стеклянной призмы ($n = 1,5$), преломляющий угол которой $\gamma = 3^0$, если угол падения луча на переднюю грань призмы равен нулю ($i_1 = 0$).

4. Луч света, падая из воздуха на поверхность воды, частично отражается и частично преломляется. При каком угле падения отраженный луч перпендикулярен к преломленному лучу?

5. Луч света переходит из стекла в воду. Угол падения луча $i = 30^0$. Определить угол преломления.

6. Предельный угол полного внутреннего отражения для бензола $i_{\text{пред}} = 42^0$. Определить скорость света в бензоле.

7. Луч падает под углом $i = 60^0$ на стеклянную пластинку толщиной $d = 30$ мм. Определить боковое смещение луча после выхода из пластинки.

8. Какова истинная глубина реки, если при определении на глаз по вертикальному направлению глубина ее кажется равной 2 м?

9. Где получится изображение, и какое оно будет, если предмет расположен на расстоянии 30 см от собирающей линзы с фокусным расстоянием 60 см?

10. Радиусы кривизны поверхностей двояковыпуклой стеклянной ($n = 1,5$), находящейся в воде равны 50 см каждый. Найти оптическую силу линзы.

11. Радиусы кривизны поверхностей двояковыпуклой линзы равны $R_1 = R_2 = 50$ см. Показатель преломления материала линзы равен $n = 1,5$. Найти оптическую силу линзы.

22. В 15 см от двояковыпуклой линзы, оптическая сила которой равна 10 диоптрий, поставлен перпендикулярно к оптической оси предмет высотой в 2 см. Найти высоту изображения.

13. Найти фокусное расстояние двояковыпуклой стеклянной линзы ($n_c = 1,6$), погруженной в воду ($n_{\text{вода}} = 1,33$), если известно, что ее фокусное расстояние в воздухе 20 см ($n_{\text{воз}} \approx 1$).

14. Плоско-выпуклая линза с радиусом кривизны 30 см и показателем преломления 1,5 дает изображения предмета с увеличением, равным $k=2$. Найти расстояния изображения от линзы.

15. Фокусное расстояние собирающей линзы в воздухе равно 10 см. Чему оно равно в воде?

16. Самолет, летающего на высоте $h=4$ км, нужно сфотографировать местность и получить снимки в масштабе 1:5000. Определить оптическую силу объектива.

17. Одна сторона двояковогнутой линзы посеребрена. Радиус кривизны поверхностей линзы 20 см. Определить высоту изображения, даваемого оптической системой.

18. Лупа, представляющая собой двояковыпуклую линзу, изготовлена из стекла ($n = 1,6$). Радиусы кривизны поверхностей линзы одинаковы и равны $R = 12$ см. Определить увеличение лупы.

19. Лупа дает увеличение в два раза. Вплотную к ней приложили собирающую линзу с оптической силой $D = 20$ дп. Какое увеличение будут давать такая составная лупа?

20. Оптическая сила объектива телескопа $D = 5$ дп. Окуляр действует как лупа, дающая увеличение в 10 раз. Какое увеличение дает телескоп?

21. Фокусное расстояние объектива микроскопа $F_{об} = 8$ мм, окуляра $F_{ок} = 4$ см. Предмет находится на 0,5 мм дальше от объектива, чем главный фокус. Определить увеличение микроскопа.

22. Фокусное расстояние объектива микроскопа $F_{об} = 1$ см, окуляра $F_{ок} = 2$ см. Расстояние от объектива до окуляра $\delta = 23$ см. Какое увеличение дает микроскоп?

23. Сколько длин волн монохроматического света с частотой колебаний $\nu = 5 \cdot 10^{14} \text{ с}^{-1}$ уложится на пути длиной $\ell = 1,2$ мм в вакууме?

24. На пути какой длины в вакууме уложится столько же длин волн монохроматического света, сколько их укладывается на пути $\ell = 3$ мм в воде?

25. Какой длины путь пройдет фронт волны монохроматического света в вакууме за то время, за которое проходит путь $\ell = 1$ м в воде?

26. Разность хода двух интерферирующих лучей монохроматического света $\Delta = 0,3\lambda$. Определить разность фаз колебаний.

27. На мыльную пленку ($n = 1,3$) падает нормально пучок лучей белого света. Какова наименьшая толщина пленки, если в отраженном свете она кажется зеленой ($\lambda = 0,55$ мкм)?

28. Определить перемещение зеркала в интерферометре Майкельсона, если интерференционная картина сместилась на $m = 100$ полос. Опыт проводился со светом с длиной волны $\lambda = 5460 \text{ \AA}$.

29. На мыльную пленку ($n = 1,33$) падает белый свет под углом $i = 45^\circ$. При какой наименьшей толщины пленки отраженные лучи будут окрашены в желтый цвет ($\lambda = 0,6$ мкм)?

30. Диаметр второго светлого кольца Ньютона при наблюдении в отраженном свете ($\lambda = 0,6$ мкм) $d_2 = 1,2$ мм. Определить оптическую силу плоско-выпуклой линзы.

1. Вычислить радиус пятидесятой зоны Френеля r_{50} для плоского волнового фронта ($\lambda = 0,5$ мкм), если построение делается для точки наблюдения, находящейся на расстоянии $R_0 = 1$ м от фронта волны.

2. Радиус четвертой зоны Френеля для плоского волнового фронта $r_4 = 3$ мм. Определить радиус двадцать пятой зоны.

3. Вычислить радиусы четвертой зон Френеля для случая плоской волны. Расстояния от волновой поверхности до точки наблюдения равно 1 м. Длина волны $\lambda = 0,5$ мкм.

4. На щель падает нормально параллельный пучок монохроматического света с длиной волны λ . Ширина щели равна $b = 6\lambda$. Под каким углом будет наблюдаться третий дифракционный минимум света?

5. Сколько штрихов на 1 мм длины имеет дифракционная решетка, если зеленая линия ртути ($\lambda = 5461 \text{ \AA}$) в спектре первого порядка наблюдается под углом $\varphi = 19^\circ 8'$?

6. Луч света падает с воздуха на поверхность жидкости под углом $i = 54^\circ$. Определить угол преломления луча, если отраженный луч максимально поляризован.

7. На какой угловой высоте над горизонтом должно находиться Солнце, чтобы солнечный свет, отраженный от поверхности воды, был максимально поляризован?

8. Луч света, идущий в воде ($n_b = 1,33$), отражается от грани алмаза ($n_a = 2,42$), погруженного в воду. При каком угле падения отраженный луч максимально поляризован?

9. Угол максимальной поляризации при отражении света от кристалла каменной соли равен $\varphi = 57^\circ$. Определить скорость распространения света в этом кристалле. Ответ: $\vartheta = 1,94 \cdot 10^8$ м/с.

10. Анализатор в два раза уменьшает интенсивность света, приходящего к нему от поляризатора определить угол между плоскостями поляризатора и анализатора. Потерями света на анализаторе можно пренебречь.

11. Угол между плоскостями поляризатора и анализатора равен $\varphi_1 = 45^\circ$. Во сколько раз уменьшается интенсивность света, выходящего из анализатора, если угол увеличить до $\varphi_2 = 60^\circ$?

12. При какой температуре энергетическая светимость абсолютно черного тела равна $R_3 = 10$ кВт/м²?

13. Поток энергии, излучаемой из смотрового окошка плавильной печи $\Phi = 34$ Вт. Определить температуру печи, если площадь отверстия $S = 6$ см².

14. На сколько процентов увеличится энергетическая светимость абсолютно черного тела, если его температура увеличится на 1%?

15. Какова должна быть температура абсолютно черного тела, чтобы максимум спектральной плотности энергетической светимости приходится на красную границу видимого спектра (760 нм)?

16. Максимальное значение спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела равно $4,16 \cdot 10^{11} \frac{\text{Вт/м}^2}{\text{м}}$. На какую длину волны оно приходится?

17. Определить работа выхода электронов из натрия, если красная граница фотоэффекта равна $\lambda = 5000 \text{ \AA}$.

18. На цинковую пластинку падает монохроматический свет длиной волны $\lambda = 2200 \text{ \AA}$. Определить максимальную скорость фотоэлектронов.

19. Какова должна быть плотность потока энергии, падающего на зеркальную поверхность, чтобы световое давление при перпендикулярном падении лучей было равно $p = 9,81 \text{ мкН/м}^2$?

20. Определить массу фотона, которому соответствует длины волны 3800 \AA (фиолетовая граница видимого спектра).

21. Определить длину волны фотона с энергией $\epsilon = 1 \text{ МэВ}$.

22. Определить длину волны фотона, импульс которого равен импульсу электрона, обладающего скоростью $v = 104 \text{ км/с}$.

23. Поток излучения с $\lambda = 5000 \text{ \AA}$ падает нормально на зеркальную поверхность и давит на ее с силой $F = 10^{-6} \text{ дин/см}^2$. Сколько фотонов падает в $t = 1 \text{ с}$ на $S = 1 \text{ см}^2$ этой поверхности?

24. Рентгеновское излучение длиной волны $\lambda = 0,558 \text{ \AA}$ рассеивается плиткой графита. Определить длину волны лучей, рассеянных под углом $\varphi = 60^\circ$ к направлению падающих лучей.

25. Определить угол рассеяния фотона, испытавшего соударение со свободным электроном, если изменение длины волны при рассеянии равно $\Delta\lambda = 0,0362 \text{ \AA}$.

26. Фотон с энергией $\epsilon = 0,25 \text{ МэВ}$ рассеялся на свободном электроне. Энергия рассеянного фотона $\epsilon = 0,2 \text{ МэВ}$. Определить угол рассеяния.

27. Угол рассеяния фотона $\theta = 90^\circ$. Угол отдачи электрона $\delta = 30^\circ$. Определить энергию ϵ падающего фотона.

28. Определить длину волны, соответствующую третьей спектральной линии в серии Бальмера.

29. Фотон с энергией $16,5 \text{ эВ}$ выбил электрон из невозбужденного атома водорода. Какую скорость будет иметь электрон вдали от ядра атома.

30. Атом водорода в основном состоянии поглотил квант света с длиной волны $\lambda = 1215 \text{ \AA}$. Определить радиус электронной орбиты возбужденного атома водорода.

1. Определить силу взаимодействия между двумя зарядами, находящиеся в пустоте на расстоянии один от другого на 5 см . Величина зарядов $2 \cdot 10^{-8} \text{ Кл}$ и $3 \cdot 10^{-5} \text{ Кл}$.

2. На заряд $2 \cdot 10^{-7} \text{ Кл}$ действует сила $0,1 \text{ Н}$ определить расстояние, на котором находится второй заряд $4,5 \cdot 10^{-7} \text{ Кл}$. Оба заряда находятся в пустоте.

3. Определить напряжённость электрического поля на расстоянии 20 см . от заряда $2 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$ в пустоте.

4. Определить напряжённость электрического поля на расстоянии 20 см . от заряда $3 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$ в пустоте.

5. Определить потенциал в точке электрического поля, если на перенос заряда $5 \cdot 10^{-7} \text{ Кл}$ в эту точку поля было затрачено $0,05 \text{ Дж}$ работы.

6. Определить работу, совершаемую электрическим зарядом $2 \cdot 10^{-6}$ Кл при напряжении $u = 0,3$ В.
7. Определить электрический заряд работа, которой равна $0,6 \cdot 10^{-6}$ Дж, при потенциале $0,3$ В.
8. Определить напряженность электростатического поля при силе $0,4$ Н и электрическом заряде $0,2 \cdot 10^{-6}$ Кл.
9. Определить объемную плотность электрических зарядов, которая электрический заряд равен $4 \cdot 10^{-6}$ Кл в объеме $2 \cdot 10^{-3}$ м³.
10. Определить поверхностную плотность электрических зарядов, когда заряд малого участка заряжена $10 \cdot 10^{-6}$ Кл, поверхность площади $5 \cdot 10^{-3}$ м².
11. Определить линейную плотность электрических зарядов при заряде малого участка $15 \cdot 10^{-6}$ Кл и длины линии $3 \cdot 10^{-3}$ м.
12. Определить объем заряда малого элемента, заряженность тела равна $4 \cdot 10^{-6}$ Кл, объемная плотность $2 \cdot 10^{-4}$ Кл/м³.
13. Определить площадь, если заряд малого участка равен $18 \cdot 10^{-6}$ Кл, поверхностная плотность $5 \cdot 10^{-3}$ Кл/м².
14. Определить длину, если заряд малого участка равен $4 \cdot 10^{-6}$ Кл, линейная плотность $2 \cdot 10^{-4}$ Кл/м.
15. Определить заряд малого участка, если объемная плотность электрических зарядов равна $2 \cdot 10^{-4}$ Кл/м³, а объем $2 \cdot 10^{-2}$ м³.
16. Определить заряд малого участка, если поверхностная плотность электрических зарядов равна $2 \cdot 10^{-3}$ Кл/м², а площадь $5 \cdot 10^{-3}$ м².
17. Определить заряд малого участка, если линейная плотность электрических зарядов равна $5 \cdot 10^{-3}$ Кл/м, а длина равна $3 \cdot 10^{-3}$ м.
18. Определить разность потенциалов, если первый потенциал равен 10 В, а второй равен 7 В.
20. Определить второй потенциал, если разность потенциалов равна 3 В, а первый равен 10 В.
21. Определить первый потенциал, если разность потенциалов равна 3 В, а второй равен 7 В.
22. Определить энергию, если разность потенциалов равна 10 В, а электрический заряд равен $2 \cdot 10^{-6}$ Кл.
23. Определить разность потенциалов, если энергия равна $20 \cdot 10^{-6}$ Дж, а электрический заряд $2 \cdot 10^{-6}$ Кл.

24. Определить электрический заряд, если разность потенциалов равна 10В , а энергия $20 \cdot 10^{-6}\text{Дж}$.

25. Определить совершаемую работу единичного положительного заряда $2 \cdot 10^{-6}\text{кл}$ при потенциале 4В .

26. Определить разность потенциалов, совершаемая работа равна $8 \cdot 10^{-6}\text{Дж}$, а единичный положительный заряд $2 \cdot 10^{-6}\text{кл}$.

27. Определить единичный положительный заряд, если совершаемая работа равна $8 \cdot 10^{-6}\text{Дж}$, а разность потенциалов равна 4В .

28. Определить электрический момент диполя, если единичный положительный заряд равен $2 \cdot 10^{-6}\text{кл}$ при расстоянии $2 \cdot 10^{-3}\text{м}$.

29. Определить единичный заряд диполя, если электрический момент диполя равен $4 \cdot 10^{-9}\text{кл} \cdot \text{м}$ при расстоянии $2 \cdot 10^{-3}\text{м}$.

30. Определить расстояние плеча диполя, если электрический момент диполя равен $4 \cdot 10^{-9}\text{кл} \cdot \text{м}$, а единичный электрический заряд $2 \cdot 10^{-6}\text{кл}$.

1. Единичный электрический заряд равен $4 \cdot 10^{-6}\text{кл}$, а потенциал проводника равен 2В . Определить электрическую емкость этого проводника.

2. Электрическая емкость проводника равна $2 \cdot 10^{-6}\text{ф}$, потенциал равен 2В . Определить единичный электрический заряд проводника.

3. Найти потенциал проводника, если электрическая емкость равна $2 \cdot 10^{-6}\text{ф}$, а единичный электрический заряд $4 \cdot 10^{-6}\text{кл}$.

4. Три конденсатора соединены параллельно: 2мкф , 3мкф и 4мкф . Определить общую емкость конденсаторов.

5. Два конденсатора соединены последовательно: 5мкф и 7мкф . Определить общую емкость конденсаторов.

6. Определить совершаемую работу единичного положительного заряда $2 \cdot 10^{-6}\text{кл}$ при потенциале 4В .

7. На пластинах плоского конденсатора находится заряд $q = 10\text{нКл}$. Площадь каждой пластины 100см^2 , диэлектрик воздуха. Определить силу, с которой притягиваются пластины.

8. Определить электрическую емкость плоского конденсатора с двумя слоями диэлектриков: фарфор с толщиной $d_1 = 2\text{мм}$. и эбонит с толщиной $d_2 = 1,5\text{мм}$. , если площадь пластин равна $S = 100\text{мм}^2$.

9. Положительные заряды $q_1 = 2 \text{ мкКл}$ и $q_2 = 2 \text{ нКл}$ находятся в вакууме на расстоянии 1,5 м друг от друга. Определить работу, которую надо совершить, чтобы сблизить заряды до расстояния 1 м.

10. Электрическое поле создано длинным цилиндром с радиусом $R = 1 \text{ см}$, равномерно заряженный с линейной плотностью $\tau = 20 \text{ нКл/м}$. Определить разность потенциалов двух точек этого поля, находящиеся на расстоянии $d_1 = 0,5 \text{ см}$ и $d_2 = 2 \text{ см}$ от поверхности цилиндра в середине его части.

11. Электрон со скоростью $\beta = 1,38 \cdot 10^6 \text{ м/с}$ влетел в однородное электрическое поле в направлении, противоположном напряженности поля. Какую разность потенциалов должен пройти электрон, чтобы обладать энергией $E_e = 13,6 \text{ эВ}$? (Энергия 13,6 эВ называется энергией ионизации водорода).

12. Тонкий стержень длиной $l = 30 \text{ см}$ несет равномерно распределенный по длине заряд с линейной плотностью $\tau = 10 \text{ мКл/м}$. На расстоянии $r_0 = 20 \text{ см}$ от стержня находится заряд $q_1 = 10 \text{ нКл}$. Заряд равноудален от концов стержня. Определить силу взаимодействия заряда с заряженным стержнем.

13. Определить напряжение емкости конденсатора 10 мкФ , метрический заряд 20 мКл .

14. Определить энергию заряженного уединенного проводника (используя $C = q/\varphi$) когда $q = 2 \text{ нКл}$, а $\varphi = 4 \text{ В}$.

15. Определить энергию заряженного конденсатора, если $q = 2 \text{ мкКл}$, а емкость конденсатора 2 мкФ .

16. Определить электрическое смещение, если напряженность $E = 10 \text{ В}$, а диэлектрическая проницаемость среды $\epsilon = 1$.

17. Единица плотности заряда?

18. Ускоритель сообщает заряженным частицам кинетическую энергию E . Найти: 1) во сколько раз возрастает

масса частицы;

2) какую скорость и приобретает частица.

то ($E_0 = 3727,4 \text{ МэВ}$.)

Частица	Электрон	Протон	α -частица
$E, \text{ МэВ}$	4,82 1700	9310 23 700	23 700 28 200

19. Найти кинетическую энергию электрона, который движется с такой скоростью, что его масса увеличивается в 2 раза.

20. Найти импульс протона, движущегося со скоростью $0,8 \text{ с}$.

21. Единица линейной плотности?

22. Единица электрического заряда?
203. Диэлектрическая проницаемость стекла?
24. Диэлектрическая проницаемость дерева?
25. Диэлектрическая проницаемость каучука?
26. Диэлектрическая проницаемость фарфора?
27. Диэлектрическая проницаемость слюды?
28. Диэлектрическая проницаемость эбонита?
29. Диэлектрическая проницаемость керосина?
30. Диэлектрическая проницаемость воска?

1. Согласно первому закону Кирхгофа определить ЭДС источника электричества, если $J = 1 \text{ A}$, $r = 10 \text{ Ом}$.

2. Найти работу электрического тока, если $U = 10 \text{ В}$, а $r = 20 \text{ Ом}$ за секунду.

3. При работе электрического тока $A = 5 \text{ Дж}$ и напряжения 10 В найти сопротивление цепи за секунду.

4. Согласно закону Джоуля-Ленца определить количество тепла, если сила тока $J = 15 \text{ A}$, $U = 220 \text{ В}$ за время $t = 1800 \text{ с}$.

5. Найти электрическую мощность, если напряжение сети 220 В , а сила тока 5 A .

6. Найти силу тока, если напряжение 220 В , а мощность 1100 Вт .

7. Определить напряжение сети, если сила тока равна 5 A , мощность 1100 Вт .

8. Определить сопротивление проводника, если напряжение $U = 220 \text{ В}$, а мощность $P = 1100 \text{ Вт}$.

9. Определить магнитный поток, если $B = 0,2 \text{ Тл}$, а площадь $S = 0,1 \text{ м}^2$.

10. Найти силу притяжения между протоном и электроном. Расстояние между этими частицами равно: $r = 0,5 \cdot 10^{-10} \text{ см}$. Заряд протона по величине равен заряду электрона $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$, но противоположен по знаку.

11. Во сколько раз энергия электростатического взаимодействия двух электронов ($e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$) больше энергии их гравитационного взаимодействия?

12. Во сколько раз энергия электростатического взаимодействия двух электронов ($e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$) больше энергии их гравитационного взаимодействия?

13. Расстояние между двумя точечными зарядами 1 мкКл и -1 мкКл равно 10 см . Определить силу, действующую на точечный заряд $0,1 \text{ мкКл}$, удаленный на 6 см от первого и второго 8 см заряда.

14. Определить напряженность электрического поля, создаваемого точечным зарядом 10 нКл на расстоянии 10 см от него. Диэлектрик - масло.

15. Определить точечный заряд, напряженность электрического поля 1 кВ/м , создаваемого на расстоянии 10 см от него. Диэлектрик - масло.

16. Расстояние между двумя точечными зарядами 8 нКл и $-5,3 \text{ нКл}$ равно 40 см . Вычислить напряженность поля в точке, лежащей посередине между зарядами.

17. Электрическое поле создано двумя точечными зарядами 10нКл , и -20нКл , находящимися на расстоянии 20 см друг от друга. Определить напряженность поля в точке, удаленной от первого заряда на 30 см и от второго на 50 см .

18. Найти силу, действующую на заряд $2/3\text{нКл}$, если заряд помещен на расстоянии 2 см от заряженной нити с линейной плотностью заряда 2 нКл/см в среде с диэлектрической проницаемостью ϵ .

19. Определить напряженность электрического поля на расстоянии $0,2\text{нм}$, от одно валентного иона ($\epsilon_0 = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{Кл}$).

20. Определить величину силы Лоренца при $q = 5\text{ мкКл}$, скорости $v = 10\text{ м/с}$ и магнитной индукции $B = 2\text{ Тл}$.

Определить плотность тока в железном проводнике длиной 10 м , если провод находится под напряжением 6 В .

21. Единица магнитного потока.

22. Единица расстояния.

23. Единица сила тока.

24. Единица напряжения.

25. Единица плотности тока.

26. Единица напряженности электрического поля.

27. Единица индуктивности.

28. Единица сопротивления.

29. Единица емкости.

30. Единица потокосцепления.

1. Определить длину волны де Бройля, характеризующую волновые свойства электрона, если его скорость равна 1 Мм/с .

2. Электрон движется со скоростью 200 Мм/с . Определить длину волны де Бройля, учитывая изменение массы в зависимости от скорости

3. Какую ускоряющую разность потенциалов должен пройти электрон, чтобы длина волны де Бройля была равна 1 \AA ?

4. Определить длину де бройлевской волны электрона, если его кинетическая энергия равна $W_k = 1\text{кэВ}$.

5. Найти длину волны де Бройля для протона, прошедшего ускоряющую разность потенциалов в 1) $U_1 = 1\text{ кВ}$; 2) 1 МВ .

6. Вычислить длину волны де Бройля для электрона, движущегося по круговой орбите атома водорода, находящегося в основном состоянии.

7. Определить длину де бройлевской волны электрона, находящегося на второй орбите в атоме водорода.

8. С какой скоростью движется электрон, если де бройлевская длина волны электрона численно равна его комптоновской длине волны $\lambda_B = \lambda = \frac{h}{m_0 c} = 0,0243\text{ \AA}$?

9. Определить длину де бройлевской волны электронов, бомбардирующих антикатод рентгеновской трубки, если граница сплошного спектра рентгеновских лучей приходится на длину волны 30 \AA .

10. Электрон движется по окружности с радиусом 0,5 см в однородном магнитном поле с индукцией 8 мТл. Определить длину волны де Бройля электрона.

11. Насколько изменилась кинетическая энергия электрона в атоме водорода, при излучении атомом фотона, с длиной волны 4860 Å.

12. В каких пределах должны лежать длины волн монохроматического света, чтобы при возбуждении атома водорода квантами этого света радиус орбиты электрона, увеличился в 9 раз?

13. Сколько протонов и нейтронов содержится в ядрах атомов $^{12}_6\text{C}$, $^{56}_{26}\text{Fe}$, $^{64}_{29}\text{Cu}$, $^{235}_{92}\text{U}$? Сколько электронов движется вокруг ядер этих элементов?

14. Как изменится массовое число (A) и порядковый номер (Z) элемента в таблице Менделеева, при излучении из ядра протона? Нейтрона?

15. Радиоактивный азот $^{13}_7\text{N}$, распадаясь, превращается в изотоп углерода $^{13}_6\text{C}$. Какая частица при этом излучается?

16. При бомбардировке ядер $^{27}_{13}\text{Al}$ нейтронами, образуется радиоактивный изотоп $^{24}_{11}\text{Na}$. Какие частицы образуются при этом?

17. При бомбардировке ядра $^{24}_{12}\text{Mg}$ нейтронами, образуется радиоактивный изотоп $^{24}_{11}\text{Na}$. Какие частицы образуются при этом?

18. При бомбардировке ядра атома бериллия ^9_4Be α -частицами образуется углерод $^{12}_6\text{C}$. Какие частицы излучаются при этом?

19. Зная число Авогадро, определить массу одного моля нейтрального атома углерода $^{12}_6\text{C}$ и массу, соответствующую углеродной единице массы.

20. Хлор $^{35}_{17}\text{Cl}$ имеет относительную атомную массу 34,969 (содержание 75,4%) и хлор $^{37}_{17}\text{Cl}$ имеет относительную атомную массу 36,966 (содержание 24,5%). Вычислить относительную атомную массу смеси хлора?

21. Химический элемент бор представляет собой смесь двух изотопов с относительными атомными массами 10,013 и 11,009. Сколько процентов каждого из этих изотопов содержится в естественном боре?

22. Определить атомные номера, массовые числа и химические символы ядер, если в ядрах ^3_2He , ^7_4Be , $^{18}_8\text{O}$ протоны заменить нейтронами, а нейтроны протонами.

23. Сколько процентов от массы нейтрального атома плутония $^{240}_{94}\text{Pu}$ составляет масса его электронной оболочки?

24. Принимая, что ядро имеет форму сферы, с радиусом $R = R_0 \sqrt[3]{A}$, где $R_0 = (1,4 \div 1,5) \cdot 10^{-15} \text{ м} = 1 \text{ Ферми}$, определить плотность ядра.

25. Покоившееся ядро радона $^{220}_{86}\text{Rn}$ выбросило α -частицу, со скоростью 16 000 км/с. В какое ядро превратилось ядро радона? Какую скорость получило оно, вследствие отдачи?

26. Ядро изотопа кобальта $^{60}_{27}\text{Co}$ выбросило электрона. В какое ядро превратилось ядро кобальта?

27. В какое ядро превратилось ядро изотопа фосфора $^{30}_{15}\text{P}$, выбросив положительно заряженную бета-частицу? Ответ: превратилось в ядро изотопа кремния $^{30}_{14}\text{Si}$.

28. Ядро бериллий ^7_4Be захватило электрон из К-оболочки атома. Какое ядро образовалось в результате К-захвата?

29. Определить порядковый номер и массовое число нуклида, который получится из тория ${}_{90}^{233}\text{Th}$ после трех α - и двух β -распадов.

30. Сколько α - и β -частиц выбрасывается при превращения ядра изотопа урана ${}_{92}^{233}\text{U}$ в ядро висмута ${}_{83}^{209}\text{Bi}$?

31. Радиоактивный изотоп радий ${}_{88}^{226}\text{Ra}$ излучает α -частицу. Ядро какого элемента образуется при этом распаде?

32. Каким образом из ядра радиоактивного элемента могут излучаться электроны (β -распад), если в ядре имеются только протоны и нейтроны?

33. Радиоактивный изотоп ${}_{11}^{24}\text{Na}$ излучает β - частицу. Ядро атома, какого элемента образуется при его распаде?

34. Определить полную внутреннюю энергию 1 кг вещества. Сколько угля, с удельной теплотой сгорания $q = 2,9 \cdot 10^7$ Дж/кг должно сгореть, чтобы выделилась такая энергия? Ответ: $Q = 9 \cdot 10^{16}$ Дж; $m = 3 \cdot 10^9$ кг.

35. Энергия связи ядра лития 39 МэВ. Вычислить соответствующий этой энергии дефект массы.

36. Определить дефект массы и энергию связи ядра гелия ${}^4_2\text{He}$, если известны: $m_p = 1,00728$ а.е.м., $m_n = 1,00867$ а.е.м., $m_{{}^4_2\text{He}} = 4,00149$ а.е.м.

МОУ ВО РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ

Естественнонаучный факультет

Кафедра математики и физики

По дисциплине Физика

Направление подготовки - 09.03.03 «Прикладная информатика»

Форма подготовки - очная

Уровень подготовки – бакалавриат

Вопросы для промежуточного контроля

1. Кинематика материальной точки.

2. Динамика материальной точки.

3. Что такое механика.

4. Что такое статика.

6. Силы инерции.

5. Второй закон Ньютона.

6. Третий закон Ньютона.

7. Закон сохранения импульса.

8. Закон всемирного тяготения.

9. Закон Гука.

10. Работа и мощность.

Молекулярная физика и термодинамика

Молекулярная - кинетическая теория газов.

Давление газов. Кинетическая энергия. Температура.

Внутренняя энергия. Работа. Первый закон термодинамики.

Теплоёмкость идеального газа.

Распределение Больцмана.

Второй закон термодинамики.

Цикл Карно и КПД тепловых машин.
Изотермы реального газа.
9. Механика жидкостей и газов.
10. Свойства жидкостей.

Составитель Хигматуллоев С.Дж.