#### Решебник

**задач**

**По**

**Физике**

##### Динамика, кинематика, законы сохранения, механические колебания

##### Гидростатика, идеальный газ тепловые явления

##### Электростатика,электрический ток, магнетизм

##### Оптика, квантовая физика, Атомное ядро

##### 100 и 1 задача со вступительных экзаменов. Динамика

1. **Кинематика**
2. **Законы сохранения**
3. **Механические колебания**

**45**

**Чаша в форме полусферы, радиусом R= 0,8 м вращается с постоянной угловой скоростью вокруг вертикальной оси. Вместе с чашей вращается шарик, находящийся на её внутренней поверхности. Расстояние от шарика до нижней точки чаши равно её радиусу. Определите угловую скорость W вращения чаши?**

Решение: Шарик вращается по окружности радиуса r 2r=R; r=0,4 м

ma = F + mg + N; x: o= N sin30 – mg; y: ma= N cos30

1. : N= mg / sin30 =2mg a= W R

ma = 2mg cos30 ----- W R = 2g cos30; W = (2g cos30 / R)ПОД КОРНЕМ;

W\*W = 2gcos30 / R; W = (20\*3/2 / 0.4)под корнем =6..5 ( из-за того, что в равностороннем треугольнике является медианой

Ответ : W= 6,5 рад.К

**47**

**Аэростат массой М=1,7 т равномерно опускается вниз. Определите массу баласта, который надо сбросить с аэростата, чтобы он стал равномерно подниматься вверх с той же скоростью. На аэростат действует Архимедова сила Fa =15 кН**.

Решение: Сделаем рисунок, обозначим силы и спроецируем их . Получим систему:

Mg=Fс + Fа (M+m)g=2Fа (M+m)=2Fа/g

Mg=Fа – Fс (сложим) M-m=m отсюда m=M-m ; M+m=2M-m следовательно m=2M-(M+m); mFа/g

m=3400-3000=400 кг.

Ответ: m=400кг.

**48**

**Несколько ледяных горок имеют одинаковую высоту R , но различный угол  наклона к горизонту. Как зависит время t скатывания санок с горки от её наклона ?**

**Получите зависимость t=f(  ), представьте её в виде графика ( достаточно показать общий вид кривой в границах изменения  и t ; трением пренебречь**.

Решение: Чем меньше тем больше время скатывания.

Второй закон Ньютона : ma = N+ mg

X: N=mgcos

Y: ma= mgsina=gsin

Vо=0 S=at/2 sin=h/S S= h/sin

H/sin=gsint / 2 ; tgsin=2R ; t= (2R / gsinпод корнем

Ответ: t= ( 2R / gsin )под корнем

**49**

**Брусок равномерно скользит вниз по доске, имеющей наклон  =30 граад к горизонтальной плоскости. За какое время брусок соскользнёт с доски , если наклонить её под углом  =60 град. Доска L= 2м.**

Решение: a=0; a= Fii / m ; ma= N+ mg+ Fтр; 0=N-mgcosFтр=mgsin ; kmgcos=mgsin k=tg k=tg30=1/ 3

ma=N+mg+Fтр

x: ma=mgsin60- kN

y: 0=N-mgcos60 N=mgcos60 ; a=gsin60-kgcos60

Vо=0; t= ( 2S / a)под корнем

t= ( 2L / (gsin60-kgcos60))под корнем t= (4м / 10м/с( 0,86-0,28))под корнем;

T= 0.83c

Ответ: t=0.83c

**50**

**Санки массой m= 40 кг Тянут за верёвку по горизонтальной доске. Коэффициент трения между полозьями санок и дорогой К=0,05. Сила натяжения верёвки F = 150Н, направлена под углом  =30 град к горизонту. Определите ускорение санок.**

Решение: 2-й закон Ньютона: ma=T+N+Fтр+mg

X: ma=Tcos30-Fтр;

Y: 0=Tsin+N-mg

..a=T(cos30+ksin30) / m – kg; Fтр=k(mg-Tsin)

a=150H(0.86+0.025 ) / 40 – 0.5 =2.8 м/с

Ответ: a=2.8м/с

**51**

**Через неподвижный блок перекинута нить , к концам которой подвешены два груза. М=0,2 кг каждый. Трение в блоке отсутствует. На один из грузов положили перегрузок массой м = 0,01 кг ( 100г).**

**С какой силой перегрузок действует на груз во время движения ?**

Решение Ia1I =Ia2I=IaI ; IT1I=IT2I=ITI – так как нить невесома и нерастяжима

2- ой закон Ньютона : Ma= T – Mg (1);; a= ma / 2M + m;

(M +m) a = (M + m)g -T ) сложим

ma= mg – N; N = m(g – a) след-но N=m(g – mg / (2M+ m)

IPI = INI ; N= 0,01 ( 10 –( 0,01 10) : (0,4 + 0,01) ) = 0,097 H

Ответ N = 0,097Н = 97 10 Н.

**52**

**Вверх по дороге, имеющей угол наклона  =30 град к горизонту, движется со скоростью V = 54 км\час автомобиль. На каком минимально возможном расстоянии от перекрёстка необходимо начать торможение при красном сигнале светофора ?**

Решение : ma = N + Fтр + mg ; X : ma = Fтр+ mg sin 30; Y: 0= N – mg

cos30; N= mg cos30;

ma= K N + mg sin30; ma= K cos30 + mg sin30; a = K g cos30 + g sin30;

Vo= 54 км\час= 15 м\с S = Vo : 2a; S= (Vo\*Vо : 2g( K cos30 + sin30)

S= 225 : 20(0,085 +0,5)= 225: 11,7= 19,2 м

Ответ : S тормозной = 19,2 м

**53**

**Горнолыжник массой м=80 кг скользит со склона горы, не отталкиваясь палками. Угол наклона горы  =50 град, К=0,1 ( коэффициент трения). Какую максимальную скорость может развить на спуске лыжник, если сила сопротивления воздуха пропорциональна квадрату скорости : Fс = с V ? Постоянная величина с= 0,7 м.\м, sin50= 0,77; cos50=0,64.**

Решение: ma=Fс+Fтр+N+mg

В этот момент , когда скорость max a=0

X: 0= Fс+Fтр-mgsin50 (1)

Y: 0=N-mgcos50 N=mgcos50 (2)

CV=mgsin50-mgcos50k

V= ( mg(sin50-cos50k) / c) под корнем;

Vmax= ( 80\*10(0.77-0.064) / 0.7) под корнем; = 2804 м/с

Ответ: Vmax=2804 м/с

**54**

**Человек на вытянутой руке вращает в вертикальной плоскости ведро с водой. Какова должна быть минимальная частота вращения, чтобы вода из ведёрка не вылилась? Длина руки L= 53 см.**

Решение; mg + N = ma; a = a = V : L; В момент отрыва воды от дна ведёрка N=0 , поэтому

V

mg =m – ; V= ( gL) под корнем; ; V=2,35

L

V = 2ПL; (gL) под корнем; = 2ПL ;  min = ( gL) под корнем;

/ 2ПL;  =2,35 / 3,45 = 0,7Гц

Ответ  =0,7 Гц

**55**

**Космический корабль массой м=500 т начинает подниматься вертикально вверх. Сила тяги его двигателей F=20МН.**

**Определите вес находящегося в корабле космонавта. Если вес космонавта на Земле равен Ро=600Н.?**

Решение: Fт-сила нат-я двиг-й

F-сила притяжения

F=GMm / r r=R

F=GMm / R

2-й закон Ньютона: Fт-F=ma; a=F/m- GM/R= F/m-g

a=20\*10000000H / 5\*100000 – 10= 40-10=30м/с

запишем для человека:

N-F=ma ; |P|=|N| N=ma+gMm / R

N=m(a+g): mg=600 m=60

P=60(30+10)=2400H=2.4 kH

Ответ: 2.4 kH.

**56**

**Луна вращается вокруг Земли по круговой орбите радиусом r=380000 км. Определите скорость движения Луны и период её обращения вокруг Земли. Считать известным: радиус Земли R=6400 км и ускорение свободного падения на её поверхности g=9,8 м\с .**

Решение:На луну действует сила тяготения со стороны Земли. F=GMm / r

2-й закон ma=GMm / r r- растояние от Земли до Луны.

….a=GMR **R / R**\*R\*r\*r=gR\*R/\*r\*r V\*V=ar=gR\*R/r; V=R (g/r)под корнем; V=6400\*0.005=33 kм/ч

T=2Пr/V ; T= 2.\*3.14\*380000 / 33=72315c ; T=1205мин ж T=20ч

Ответ: V=зз м/c; T=20ч

**57**

**Спутник вращается по круговой орбите вблизи планеты, которую можно принять за однородный шар плотностью .**

**Определите период вращения спутника Т -?**

Решение : R=R+h

m=4/3ПR T=2ПR/V

V1= ( gR) под корнем;

g=Gm/R V1= ( Gm/R) под корнем = (G4/3ПRR) под корнем = (4/3GПR под корнем;

T=6.28\*100000 / 1.67 след-но T=3.8\*100000 / 

Ответ: T=3.8\*100000 / 

**24**

**Лифт поднимается вверх с ускорением а= 2,2 м\с . в некоторый момент с потолка кабины начал падать болт. Чему равно время его падения на пол ? Н= 250 см ( высота кабины).**

Решение Vo= 0 ( начальная скорость болта) ; S= at \ 2; a= g + a1;

t= (2S \ (g + a1)) под корнем ; t= ( 5m\ 12 m/c) под корнем =0.6 с

Ответ t= 0.6 с

**81**

**Лодка с двумя пассажирами равномерно плывёт по озеру со скоростью V1 = 2 м\с. Один человек прыгнул с кормы лодки так, что его скорость относительно воды оказалась равной нулю. Затем аналогичный прыжок совершил 2-ой человек ( и его скорость относительно воды оказалась равной 0 ). С какой скоростью V2 стала двигаться лодка, если её масса в 2 раза больше массы каждого пассажира.**

Решение: М- масса лодки, м- масса человека. Скорости людей равны скорости лодки в тот момент, когда они прыгают. Это следует из закона сложения скоростей.

Закон сохранения импульса (М + 2м) V1 =(М + м) И ; М= 2м; (2М = м) V1 = (М = м) И;

(М = 2м) 4м 4

И=------------- V1 ; И=------ V1 = --V1= 8\3 м\c;

( М = м ) 3м 3

Далее также применяем закон сохранения импулься (М + м) u = Мu1;

U1= (M+m)u/M ; u1= 3\2u;

И1 = 1\3 \* 3\2 = 4 м\с

Ответ 4 м\с

**82**

**Ракета , масса которой без заряда М= 600 г, при сгорании м=80 г пороха взлетает на высоту h= 180 м. Определите скорость выхода из ракеты пороховых газов. Считать, что порох сгорает на старте мгновенно .**

Решение: В конце полёта ракета обладает потенциальной энергией Еп= MgR ;

En = 0,6 10 180= 1080H;

В начале полёта – кинетической Ек = MV \ 2; Из закона сохранения энергии следует Еп=Ек

MV

Mgh =------ ; V = 2gh = 60 м\с

2

Далее из закона сохранения импульса : mu = MV ; u= (MV/m под корнем)=0.6m1\*60м/с / 0.08кг.=450м/с.

Ответ 450 м\с

**83**

**Неподвижная молекула распадается на два атома. Масса одного из атомов в три раза больше, чем другого.**

**Определите кинетическую энергию каждого атома, если их общая энергия равна Е=0,032 Пдж**

m1 V2

Решение Запишем закон сохранения импульса: m1V1 = m2V2; --- = --- = 3 ; V2= 3V1;

m2 V1

m1V1 m2V2 En1 m1V1 3m2V1

En1 + En2 = E; En1 =-------- ; En2= --------- ; ------ = --------- = ------------ = 1\3; 3En1 = En2;

2 2 En2 m2V2 m2 g V1

En1= 0,008Пдж Еn2 = 0,024 Пдж

Ответ : 0.008 Пдж; 0.024Пдж.

**84**

**Верёвка длиной L= 4м и массой м=0,5 кг свешивается вертикально с края крыши. Какую работу необходимо совершить, чтобы поднять верёвку на крышу?**

Решение Закон сохранения энергии А= En = En2 –En1; Центр тяжести верёвки – в центре верёвки.

En1 = 0 ( в центре выберем нулевой уровень); Ln2 = 2 м ( во втором положении от центра тяжести до крыши) ;

A= mgh = 0/5\* 10\* 2 = 10 Дж;

Ответ: 10 Дж

**85**

**Хоккейная шайба, имея начальную скорость Vo= 36 км\ч, проскользила по льду до полной остановки путь S= 30м. Определите коэффициент трения k шайбы о лёд. Какая работа совершена силой трения за время движения шайбы? Масса шайбы м=200 г.**

V - V0 V0 V0

Решение S= ---------- ; S= ---- ; a= ------- ; a= 5\3 = 1,66;

2a 2a 2S

2-ой закон Ньютона : ma= Fm = kmg; a=kg; k=a\g = 0,17;

A= Fтр\*S = kmgS= 0,17 \***0,2 \*10 \*30 = 10,2 Дж**

2-ой способ: Eк1=mV/2 ; Eк2= 0 ( закон сохранения энергии) A= Eк1; A= mV/2= = 10 Дж



Ответ: k=0,17; A= 10ДЖ;

**86**

**Конькобежец массой М=50 кг бросает горизонтально шайбу массой м=200 г со скоростью V=20 м\с.**

**На какое расстояние откатится конькобежец после броска шайбы? Коэффициент трения коньков о лёд k=0,02.**

Решение: Закон сохранения импульса Mu=mV u=0.2\*20/50=0.08м/с

u--- начальная скорость конькобежца

2-й закон Ньютона: Ma=Fтр ; a=kg=0.02\*10=0.2 м/с\*с

S=uu /2a = 0.0064/0.4=0.016 м

2-й способ. Закон сохранения.

Eк=Muu/2 ; A=FS S=A/F ; Fтр=kMg ; A=Eк=Eк ;

S=Muu/2kmg S=uu/2kg

S=0.016м

Ответ: S=0.016м

**87**

**между двумя телами массой м1 и м2 находится сжатая пружина. Если тело массой м2 удерживать на месте, а другое освободить, то оно отлетит сос коростью V0. С какой скоростью будет двигаться тело массой м2 , если оба тела освободить одновременно ? Деформация пружины в том и другом случаях одинакова.**

Решение: Закон сохранения энергии.: Ек=kxx/2 Eк1=m1VV/2

Eк=kxx/2 Eк1=m1V1V1/2 + Eк2 =m2V2/2

Запишем з-н с-ия импульса для этой системы: m1V1=m2V2 ; V1=m2V2/m1

M1VV=m1m2m2V2V2 /m1m1 + m2V2V2 ; m1V0V0=m2V2V2(m2/m1 + 1)

V2V2=m1m1V0V0 / m2(m2+m1) ; V2=(m1Vо 1 / m(m2+m1)) под корнем ;

Ответ: V2=m1Vо( 1/(m2(m2+m1)) под корнем;

**88**

**Пуля массой м=10 г, летевшая горизонтально со скоростью V= 700 м\с, попадает в висщий на шнуре ящик с песком массой М=5 кг и застревает в нём. На какую высоту h, отклонившись после удара, поднимется ящик?**

Решение: Закон сохранения импульса.

Vm=(M+m)U ; u=Vm/ (m+M)

Eк=(M+m)uu/2 ; Eк=0

Eк=0 ; Eк=(M+m)gR

Из закона сохранения энергии вытекает: Eк=En

(M+m)gh ; h=uu/2g; h=(Vm/(m+M)) / 2g=700\*0.01 / 5.01\*20=1095/20=0.97м

Ответ: h=0.1м

**95**

**Подвешенный на пружине груз совершает вертикальные колебания. Когда груз имел массу m1 , период колебаний был Т=0,8с,а когда его масса m2, Т=0,6с.**

**Каким окажется период колебаний груза, если его масса равна (m1+m2) ?**

Решение: Период колебаний пружины маятника T=2П ( m/k под корнем; )

T1=2П ( m1/k) под корнем; T1\*T1=4П m1/k

…m1=kT1\*T1/4П\*П ; m2=kT2\*T2/4П\*П

m1+m2=k(T1\*T1+T2\*T2)/4П\*П T1\*T1+T2\*T2=4П\*П(m1+m2)/k ; T1+T2=

2П ( (m1+m2)/k) под корнем;

T= ( T1+T2) под корнем; T=1c

Ответ: T=1c

**96**

**Период колебания математического маятника составляет T=2с, кокова будет Еп груза, если нить маятника отклонить на угол  от вертикали? …m=0.01кг.**

Решение: T=2П (L/g) под корнем; T\*T=4П\*ПL/g ; L=T\*Tg/4П\*П L=1

Т.к треугольник АВС – равносторонний : АВ=ВС=АС

СN- высота след-но CN-медиана BN=NA= 1/2L

NA=h=T\*Tg/8П\*П ; Eк=mgT\*Tg/8П\*П=0.01\*100\*4/78.8=0.05дж.

Ответ: Eп=0,05дж.

**97**

**Ракета стартанула вертикально, первые h=500м поднимается с а=20м/сс**

**Затем до высоты h=1км, она двиг-ся с постоянной скоростью. Сколько полных колебаний совершит подвешенный в ракете маятник L=0,1м, за время когда ракета двигалась равномерно?**

Решение: нач. скорость на 2-ом участке. V1=V2

S=V1\*V1-Vо\*Vо/2a ; V0=0; V1= 2as=141.4 м/с

S2=V0t; t=S2/V0=500м/141,4м/с=3,536с

Период колебаний математического маятника

T=2П (L/g) под корнем ; T=0.628c Ракета летит с постоянной скоростью а=0

Следовательно n=t/T=3.536/0.628=5.6 , n=5 ( полных)

Ответ: n=5

**99**

**Вагон массой m=80т имеет пружинные рессоры, суммарная жёсткость которых**

**K=200кH/м. При какой скорости движения вагон начнёт сильно раскачиваться вследствии толчков на стыках рельсов? Длина рельсы L=12.8м**

Решение:

T=2П ( m/k) под корнем ; V=L/T

V= L/2П (m/k) под корнем ; V=12.8 / 2\*3.4\*0.2 =10м/с

При этой скорости пройдет резонанс, т.е. совпадение наиб-х колебаний.

Ответ: V=10м/с

**1.Гидростатика**

**2.Идеальный газ**

**3.Тепловые явления**

**16**

**Металлический стержень, к верхнему концу которого прикреплён пружинный динамометр, медленно погружают в цилиндрический сосуд с водой, имеющий площадь поперечного сечения S= 20 см куб. Определить, на сколько изменится показания динамометра, когда уровень воды в сосуде поднимется по сравнению с первоначальным на высоту h= 10 см.**

Решение: при взвешивании в воздухе тела на него действуют Fт и Fнат; T1=mg

В воде: mg; T2; Fвыт;

-mg+T2+F=0 ; Fв=gV=gSh

T2=mg-Fв ; F=T1-T2=Fв=gSh

F=1000кг/м\* 10Н/м\*20/10000м\*0,1м=2Н

Ответ: 2Н

**17**

**Резиновый мячик массой m и радиусом R погружают в воду, на глубину h и отпускают. На какую высоту, считая от поверхности воды. Выскочит мячик? Силы сопротивления при движении мяча в воде и воздухе не учитывать.**

Решение: на шарик действуют Fа и mg

Fа=gVПR

Ma=Fа+mg ; ma=Fа-mg ; a=Fа/m –g (силу сопрот-я воды не учит-м)

V=0; h=V\*V/2a V= ( 2ah) под корнем;

V= ( 2(4/3m\*g\*П\*R\*R\*R\*- g)h) под корнем;

Из закона сох-я:

MgH=mV\*V/2 ; H=V\*V/2g ;

Ответ: h=4/3\*ПhR\*R\*R - h

**18**

**В цилиндрический сосуд радиусом r =10 см налита вода. При этом сила давления воды на дно сосуда равна силе давления на его боковую поверхность. Каков уровень воды в сосуде?**

Решение: Fд=pS. Где p=gh ; S=ПR\*R

Fб=(p)Sбок ; (p)=p/2—среднее давлениеводы на боковую поверхность:

Sбок=2ПRh

Fбок=gПRh\*h

По условию Fд=Fбок ; ghПR\*Rh\*hgПR след-но h=R=0,1м

Ответ: h=0.1м

**19**

**В дрейфующей льдине полярники проделали сквозное отверстие ( прорубь). Толщина льдины оказалась H= дм. Какой длины верёвку надо привязать к ручке ведра, чтобы зачерпнуть из проруби воду? Плотность льда  = 900 кг\м куб, морской воды кг\м куб.**

Решение: gV2-g(V1+V2)=0 ----условие плавания тел на пов-ти.

Тело погруж-ся на столько на сколько его вес = весу жидкости в объёме его погруж-й части.

Sh- g(SH)=0

h=Hл /в

L=H-h=H(1-л/в)=1.17м

Ответ: L=1,2м

**20**

**В сосуд цилиндрической формы налиты равные массы воды и машинного масла. Общая высота обоих слоёв жидкостей h= 40 см. Определите давление жидкостей на дно сосуда. в= 1000 кг\м куб ;м=900 кг\м куб.**

Решение: P=P1+P2

P1=gh21-давлениеводы

P2=gh22-давление масла

P=g (h1hhh

V=Sh ;m=V ; m1=m2 ; Sh1Sh2; h1/h2=hh2 2/

…h2= hP=g(h

 2\*100\*900\*10\*0.4 / 1900

Ответ: P=3.8\*1000 па

**54**

**Два сосуда соединены трубкой, имеющей кран. В первом сосуде находится m1= 2кг некоторого газа под давлением р1= 400 кПа, во втором – m2=3 кг того же газа. Когда кран открыт, в сосуде установилось давление р= 600 кПа. Каким было первоначальное давление р2 газа во втором сосуде? Т= const.**

Решение: P3=P1+P2 –закон Дальтона T-const.

P1,P2—парциальные давления.

P1 / P’1=(V1+V2) / V1 ; P2 / P’2=(V2+V1) / V2

P’1=V1\*P1 / (V1+V2) P’2=P2V2 \ (V2+V1)

P3= (V1P1+V2P2) / (V1+V2) ; V= m /  ; P3=(m1P1+m2P2) / (m1+m2)

Отсюда P2=(P3(m1+m2)-m1P1) / m2=735\*1000=735000 Па

Ответ : P2=735000 Па

**55**

**Герметично закрытый сосуд полностью заполнен водой при температуре**

**t=27 град С . Каким стало бы давление внутри сосуда, если бы внезапно исчезли силы, взаимодействия между молекулами воды?**

Решение : Если бы внезапно исчезли все силы взаимодействия между молекулами воды, то это был бы ид-й газ. Следовательно можно воспользоваться уравнением Менделеева-Кл.

ПVm/M\*RT следовательно P=RT/M Mr=18

P=1000кг/м \* 8,31 дж/мольК \* 300К / 0,018 кг/моль =138,5\*1000000 На

Ответ : 138500000 На

**56**

**В баллоне объёмом 10 л находится водород под давлением 10 Мпа пр температуре 20 град с. после сгорания ( соединения с кислородом) части водорода образовалось 0,45 кг воды. Сколько газа осталось в баллоне?**

Решение : PV=m/M\*RT

M1=PVM / RT такая масса водорода находилась в балоне до сгорания

Узнаем сколько потребовалось водорода для образования 0,45 кг воды (m2)

M(H2)=2 ; M(H2O)=18



m2=0.45\*0.11=0.05 кг водорода понадобилось для образования 0,45 кг воды

m1=10000000\*0.01\*2\*0.01 / 8.31\*293 = 0.08 кг

m=m1-m2=0.08-0.05=0.03кг

Ответ: m=0.03 кг.

**57**

**Воздушный шар объёмом V= 200 м куб. парит вблизи поверхности Земли. Когда с шара сбросили балласт, шар поднялся на высоту, где плотность воздуха вдвое меньше. При этом объём шара увеличился в 1,5 раза . Определите массу сброшенного балласта. Плотность воздуха у поверхности Земли кг\м куб**

Решение : !) условие того, что шар парит в воздухе. Mg=Fа

..(m1+m2)g=gV следовательно m2=Vg-m1

2) запишем условие, что шар парит на высоте без баласта.

..m1g=S/2\*1.5Vg след-но m=3V/4

m2=VV/4=V/4

m2=(200м\*м\*м\*1,2кг/м\*м\*м )/ 4=60кг

Ответ: 60кг.

**58**

**Для дыхания человеку в сутки требуется примерно m= 1 кг кислорода. В помещении какого объёма в воздухе при нормальном давлении и температуре**

**T= 20 град. С содержится такое количество кислорода? Считать, что воздух на 4\5 состоит из азота ( М1= 0,028 кг\ моль) и 1\5 – из кислорода (М2= 0,03 кг.моль).**

Решение: Мв=0.029 кг/моль

1/5m1=m2

PV/T=mR/M V=mRT/PM ; V=5\*8.31\*293 /100000\*0.029=4.2 м\*м\*м

Ответ 4.2 м\*м\*м

**59**

**Маленький пузырёк воздуха всплывает со дна озера глубиной h= 25 м. Во сколько раз увеличится объём пузырька за время его всплытия от дна до поверхности воды? Атмосферное давление нормальное. Температура воды у дна t1= 15 град С, у поверхности воды t2= 25 град С.**

P1=ghP0 P2=P0

T1=288К T2=298K

P1V1/T1=P2V2/T2 V2/V1=P1T1 / P2T2 =(gh+P0)\*T2 / P0T2

V2/V1=(1000\*10\*25+105)T2/105T1 = (250000+100000)Па\*298K / 100000Па\*288K

V1/V2=3.6 раза

Ответ 3.6 раза

**60**

**Плотность атмосферы с удалением от поверхности Земли уменьшается. Допустим, что плотность воздуха и его температура от высоты не зависят – имеют такие же значения, как у земной поверхности. Какова была бы в этом случае толщина слоя воздуха вокруг нашей планеты? Вычмсления сделайте для нормальных условий. М= 0,029 кг\моль.**

# P=RTM след-но PM / RT

# **61**

**Найдите формулу соединения азота с кислородом (NxOy), если 1 г этого соединения в газообразном состоянии в объёме 1 л создаёт при температуре 17 град С давление 31,7 кПа.**

PV=mRT/M M=mRT/V=76

X\*14+y\*16=76 x=2 y=3

N2O3

**62**

**В подводной лодке для погружения и всплытия имеются 2 сообщающихся между собой резервуара. В погруженном состоянии один резервуар ёмкостью V1 заполнен водой, во второй, ёмкостью V2 , находится сжатый воздух. Каково должно быть минимальное давление сжатого воздуха, чтобы для вспытия лодки с глубины Н , он полностью вытеснил воду из балластной цистерны? Атмосферное давление нормальное.**

**`Давление должно быть ….. чтобы давление воздуха, который занимает собой 2-резервуара, равнялось гидростатическому давлению на глубине H**

P0+gH=P2 T-const

Закон Бойля –Мариотта: P2V’2=P’1V’1

(P0+gh)\*(V1+V2)=P1V2

P1=(V1+V2) / V2 (P0+gh)

Ответ P1=(V1+V2) / V2 (P0+gh)

**63**

**Газовая смесь, состоящая из м1=64 г кислорода и м2=82 г водорода, при температуре t= 17 град С имеет давление р=90 кПа. Определите плотность смеси газов.**

По закону Дальтона P=P1+P2

P1V1=m1RT1 / M1 P2T2=m2RT2 / M2

V1=V2=V T1=T2=T

P=RT/V(m1/M1 + m2/M2) ; V=RT(m1/M1 + m2/M2) / P

Т,к =m/V=(m1+m2) / V

(m1+m2)P / (m1/M1+m2/M2)RT=7200/14459.4

Ответ 0,49 кг/м\*м\*м

**64**

**Баллон для газовой плиты объёмом V=5 л содержит м=500 г пропана (С3Н8) под давлением р=2 Мпа. Температура t= 20 град С. Что можно сказать об агрегатном состоянии пропана в баллоне?**

=m/V=100кг/м\*м\*м

PV=mRT/M ; M=mRT/PV=0.121кг/моль

M(C3H8)=44\*0.01кг/моль

Сравнив с агригатным состоянием придём к выводу, что там жидкость.

**87**

**Холодильник, потребляющий электроэнергию мощность р, за время Т превратил воду в лёд. Какое количество теплоты Q передал холодильник воздуху в комнате, если масса воды м , а её начальная температура t? Теплоёмкость самого холодильника не учитывать.**

Aз=P

п=cmT+m=m(ct+)

из закона теплового баланса следует

Q==Aз-Ап=PT-m(ct+

Ответ Q= PT-m(ct+

**88**

**В калориметре содержится м1= 250 г воды при температуре t1=15 град С. в воду бросили м2= 20 г мокрого снега, (его температура 0 град С) В результате темература в калориметре понизилась до t2=10 град С. Какую массу воды содержал снег? С= 4000 Дж\ кг к; ,в Дж\кг.**

m+cm(t3-t2)=cm1(t1-t3)

m=c(m1(t1-t3)-m2(t3-t2)) / 0.013кг

m3=m2-m

m3=0.02кг-0,013кг=0,007кг

Ответ 0,007кг

**89**

**Кусок льда массой м=200 г и температурой t=0 град С поместили в нагреватель. Через 10 мин в нагревателе закипела вода. Определите мощность нагревателя, если его КПД равен 60%. С=420 Дж\кг к; ,3 \* 10 в 5 степени Дж\кг**.

Q=m Q2=cmt t=100K

Q=mcmt=A

A=3/5m(ct)

N=A/T=5\*m(+ct) / 3T

Ответ N=A/T=5\*m(+ct) / 3T

**90**

**В калориметр, содержащий м1=1 кг воды при температуре t1=20 градС, внесли м2= 10 кг расплавленного свинца при температуре плавления T2= 600 К. Найдите массу воды, превратившейся в пар. Теплоёмкостью калориметра пренебречь. Постоянные для воды: С1= 4200 Дж\кг к, =2,26 МДж\кг, для свинца : C2= 130 Дж\кг к, = 25 кДж\кг**.

c1m1(rm3=m2+c2m2(T2-Q)

K m3=m2(+c2(T2-Q))-c1m1(-T1)) / r= 0.09кг

Ответ 9 граммов

**91**

**С горы, образующей с горизонтальной плоскостью угол =30 град, скатываются санки массой м=60 кг. Проехав по склону горы расстояние L=40 м, санки приобрели скорость V=5 м\с. какое количество снега расстаяло за счёт тепла , выделившегося при трении полозьев о снег? Температура t=0 град С,**

,МДж\кг.

L=V\*V / 2a ; a=V\*V/2L=0.3м/с\*с

Ma=Fтр+N+mg

X: ma=mg\*sin-Fтр

Y: N=mgcos

Ma=mgsin-Kmgcos

Kgcos=gsina k=tg-a/gcos

K=0.47

Aтр=kmgcos\*=9500дж

A=Q m=Q/=A/ ; m=9500 / 0.33\*1000000 кг

Ответ m=0.03кг

**92**

**Вода при температуре t=0 градс находится в сосуде, из которого быстро откачивают воздух. Вследствие интенсивного испарения происходит замерзание воды. Какая часть первоначального количества воды в результате превратится в лёд , а какая часть воды испарится r = 2,26 МДж\ кг,  0,33 МДж\кг.**

..m1-масса воды переведённая в лёд

m2-масса воды, пре-я в пар

необходимая для образ-я кол-во теплоты здесь может быть получено только за счёт того, что при замерзании воды выд-ся теплота Q1=Q2 m1m2r

m2=m1r

m1+m2=m ; m= m1+m1r ; m1=mr/ (r+)=0.88 кг m1=m2r

m=m2+m2r/=m2(1+r/)=m2(r) / 

m2=m /(r+m2=0.12 кг

Ответ m1=0.88кг ; m2=0,12кг

**93**

**При скорости V=72 км\час, автомобиль расходует м=5,5 кг бензина на 100 км пути. Определите мощность, развиваемую двигателем, если его КПД =25%.**

**Удельная теплота сгорания бензина q=45 Мдж\кг.**

Q=qm

A=Q Vt=S t=S/V

N=Q /t =12.5 кВт

Ответ N= 12.5 кВт

**94**

**автомобиль массой М имеет бензобак ёмкостью V. Какое расстояние S может проехать автомобиль после полной заправки бака горючим? Сила сопротив-ления, действующая на автомобиль с постоянной скоростью, составляет n-ную часть его веса. КПД двигателя  . Плотность бензина р, удельная теплота сгорания q** .

=Aп/Aз=FscosL / gm ; L=0 ; cosL=1

0=Fт+N+Mg+Fс

x: Fт=Fс y: N=Mg

|P|=|N| Fт=Fс=kMg MgSk / gm=MgSk / gV ; m=V

Ответ : S=MgSk /gV

**95**

**Газ , занимающий объём V1=1л при давлении р1= 2 атм, расширился изотермически до объёма V2=2л. Затем при этом объёме давление газа было уменьшено в два раза. Далее газ расширился изобарически до объёма V4= 4 л.**

**Начертите график зависимости давления р газа от его объёма V . используя график определите при каком из перечисленных процессов газ совершит наибольшую работу.**

1) P1V1=P2V2 T-const

P2=P1V1/V2

2) V-const

3) P-const

при переходе 1-2 газ сов-т наиб работу

это опред-т площ-дь крив-й трапеции.

При переходе 2-3-A=0. Т,к V=0

При перходе 3-4 работа опред-ся площ-ю заштрих-ого прямоугольника. Из графика видно, что А(1-2)>A(3-4)

**96**

**Газовый баллон , объёмом V=15 л, содержит гелий при температуре t=27 градС и давлении р=15 атм. Вычислите среднюю энергию одной молекулы гелия, а также энергию теплового движения всех молекул газа в баллоне.**

Eш=3/2KT ;

PV/T=mR/M ; m=PVM/TR =0.018 кг

…m0=M/Nа

N=m/m0

E=EшN =33.5кдж

Ответ E=33.5кдж

**97**

**Один моль одноатомного газа, температура которого t=27 градС занимает объё V=0,5 л. какое количество теплоты сообщили газу, если в процессе расширения при постоянном давлении его объём увеличился в 3 раза?**

Q=U+A ; P-const

Q=3/2VRT+PV

V1/V2=T1/T2 ; T2=V2T1/V1=3T1

..dT=3T1-T1=2T1

PV=RT ; Q=2.5RT=5RT1

Q=5\*1моль\*8,31дж/мольК\*300=12500дж

Ответ Q=12,5кдж

**98**

**При изобарическом нагревании азота м=2кг на Т = 50К. Газу было сообщено Q1=50 кДж. Теплоты. Какое количество теплоты Q2 потребуется для такого же нагревания азота при постоянном объёме?**

Q=1.5RT+RT=2.5RT

Q=1.5RT

Q\*3/5=Q2 Q2=30кдж

Ответ Q=30кдж

**99**

**Идеальная тепловая машина , работающая по циклу Карно получает от нагревания Q1= 130 Дж тепла и совершает работу А=30Дж. На сколько надо изменить температуру охладителя при неизменной температуре t=327 град нагревателя, чтобы увеличить КПД машины в два раза?**

Q1\*100%

Q1\*100%

m2=(T1-T2)/T2\*100% след-но 2A1/Q1=(T1-T2)/T1

T2=T1(1-2A1/Q1)

=(T1-T2)/T1\*100% ; A1/Q1=(T1-T2)/T1

T2=T1(1-A1/Q1) T1-темпер-ра хол-ка до сов-я работы

Т2-т-ра после работы

…dT=T2-T1=-T1A1/Q1 минус показ-т, что темпер-ру надо уменьшить.

…dT=140K

Ответ Т=140К

**100**

**Нагревателем идеальной тепловой машины служит резервуар, в котором происходит конденсация водяного пара при температуре 100 град. Тепло передаётся охладителю, содержащему лёд с температурой 0 град. За время работы машины в нагревателе образовалось 2 кг воды. Какое количество м2 льда расстаяло при этом в охладителе? (гамма) = 2,26 МДж\кг. =0,33 Мдж\кг.**

Q1=rm1 ; Q2=m2

Rm1=m2 ; m2=rm1/=13.7кг

Ответ m2=13.7 кг

**1.Электростатика**

**2.Электрический ток**

**3.Магнетизм**

**21**

**Два разноимённых точечных разряда q и -4q находятся на расстоянии 25 см друг от друга. Определите положение точки пространства в которой напряжённость электрического поля , созданного обоими зарядами равно 0.**

Принцип суперпозиции. Eо=E1+E2=0

E1=q/4ПT1\*T1 E2=(-4)q/4Пr2\*r2\* след-но q/4П(1/r1\*r1- 4/r2\*r2

4r1\*r1=r2\*r2 2r1=r2 r1=x r2=d+x x=d=0.25м

Ответ: на прямой заряды на расстоянии x=0.25м от заряда q

**22**

**плоский воздушный конденсатор , пластины которого расположены вертикально, погрузили до половины в жидкий диэлектрик. Во сколько раз увеличилась ёмкость конденсатора, если диэлектрическая проницаемость жидкости = 5,0?**

C=S/d ; =1

Cо=C1+C2 при пар-ом соед.

C1=(S\*1/2\*)/d C2=(Sd

Cо=S(1+/2d Cо/C=(1+/2=3

Ответ: 3

**23**

**Заряженная пылинка массой 3 \*10 в минус 14 степени кг , находится в равновесии между горизонтальными пластинами плоского кондесатора. Расстояние между пластинами 5,3 мм , напряжение U1=480 вольт. После облучения ультрафиолетовыфм светом, пылинка теряет часть заряда и начинает опускаться, чтобы восстановить равновесие. Напряжение (U2 ) увеличили до 505 вольт. Какой заряд потеряла пылинка?**

F=mg F=qE E=u/d

q1=mgd/u1 q2=mgd/u2 dq=q1-q2 dq=mgd(1/u1-1/u2)

dq=16408.8\*((10) в минус23)

Ответ: 16\*((10)в минус 20)

**24**

**Бусинка массой 100 мг и зарядом q= 16,7 нкл, подвешена на нити. На какое расстояние надо поднести к ней снизу равный по величине одноимённый заряд, чтобы сила натяжения нити уменьшилась вдвое.**

T2=mg-F где F=1q1\*q1/4П1\*\*r\*r F=mg/2 mg/2=q1\*q1/4Пr\*r\*

…r=q(1/2Gmg под корнем=0.07м

Ответ:0,07м

**25**

**Конденсаторы ёмкостью равные С1= 2 мкф и С2= 3 мкф, включены в цепь напряжением U=110 вольт. Определите заряд , напряжение между обкладками и энергию каждого конденсатора, если они соединены а) параллельно;**

**б) последовательно**

U=U1=U2=110B

C=q/u c1=q1/u1 q1=c1\*u1=220\*((10)в минус 6)Кл q2=c2\*u2=330\*((10)в минус 6)Кл W1=q1\*u1/2=220\*((10)в минус 6)\*110/2m=12,1\*((10)в минус 3)Дж W2=330\*((10)в минус 6)\*110/2=18,15\*((10)в минус 3)Дж

Б) При послед-м соед. Заряды на обоих конденс-х одинаковы) q1=q2=q

F1-f2=q/c1=u1 f2-f3=q/c2=u2 f1-f3=q(1/c1+1/c2) f1-f3=u

…q=u/(1/c1+1/c2)=1.3\*((10)в минус 4)Кл f1-f3=u

u1=q/c1=65B u2=q/c2=43B W1=c1\*u1\*u1/2=4.2\*0.001Дж

W2=2.8\*0.001Дж

**26**

**Конденсатор, ёмкостью С1=5 мкФ , заряжен до разности потенциалов U=50V и отключён от источника напряжения. Параллельно к нему подсоединён второй конденсатор ёмкостью 10мкФ . найдите энергию искры , проскактвающей при соединении конденсаторов?**

Q=c1\*u=25\*0.00001Кл

W1=c1\*u\*u/2 W1=6.25\*0.001Дж

При соединении Со=С1+С2=15\*0,000001Ф

W=q\*q/2 W2=2.08\*0.001Дж

Из закона сохр-я энергии W=W1-W2=4.2\*0.001Дж

Ответ: 4.2\*0.001Дж

**27**

**Конденсатор С=20 мкФ, напряжение между пластинами которого равно u=70V, разряжается через два параллельно соединённых резистора М1=5Ом, М2=20Ом.**

**Какое количество теплоты выделится в каждом резисторе?**

W=c\*u\*u/2=49\*0.001Дж

Из закона сохранения энергии Q1+Q2=W

Q1/Q2=R2/U2\*U2=R2/R1 Q1/Q2=4 след-но Q1=4Q2

Отсюда 5Q2=50\*0.001Дж Q2=0.01Дж Q1=4\*0.01Дж

Ответ: 0,01Дж ; 0.04Дж

**28**

**В пространстве, где одновременно созданы вертикальные и горизонтальные электрические поля Еv= 300 V\м, а Еg=400V\м. Вдоль линии напряжённости , результирующей эти два поля летает электрон. При прохождении пути S=2.7 мм, его скорость изменилась в два раза. Определить конечную скорость электрона.**

E=E1+E2=500 В/м

На электрон действует сила F=qE она сообщ-т ускорение ma=-|e|E=eE a=eE/m

3/4V\*V=2aS V=(8\*e\*E\*S/3\*m)под корнем=25\*10000\*((10)в ½-й степени) м/с

Ответ: V=8\*((10)в степени 5) м/с

**59**

**Из проволоки , имеющей сопротивление 64 Ом, сделано кольцо. В каких точках кольца следует подключить провода, чтобы подключить сопротивление R=12Ом.**

1/R=1/R1+1/R2 R=R1\*R2/R1+R2 R1+R2=Rо

R1\*R2=R(R1+R2)=R\*Rо=768((ом)в квадрате) R1=48 ом R2=16ом

R1+R2=64

R\*Rо=768 провода надо подс-ть так

L/Rо=L1/R1=L2/R2 L1=R1\*L/Rо L2=L\*R2/Rо

L1/L2=R1/R2=3

Ответ: места соед-я отдел-т уго=90 градусов

**60**

**Катушка диаметром Д=15 см, содержит 500 витков МЕДНОГО ПРОВОДА. Предельно допускаемая плотность тока для меди равна 10 А\мм квадратн.**

**Какое максимальное напряжение можно приложить к катушке. Р=17 кОм\м**

J=I/S. Где I=U/R

Umax=jL

L=GdN Umax=jПdN=40B

Ответ: 40B

**61**

**К аккумулятору с внутренним сопротивлением 0,01 Ом подключён резистор с сопротивлением 10 Ом. Вольтметр даёт одинаковое показание при последовательном и параллельном подключении его к резистору. Найти сопротивление вольтметра.**

I=(R+r)

А) =I(R1\*R/(R1+R) +r) U=Ir

Б) =I2(R1+R+r) U=

**62**

**Имеются два вольтметра с сопротивлением 15 кОм и 20 кОм, рассчитанные на максимальное напряжение 100V и 80V. Какое наибольшее напряжение можно измерить с помощью этих вольтметров.**

R2=R1(Umax/U1-1)

Umax=(R2/R1+1)U1

Umax=(R1/R2+1)U2=140

**63**

**Батарея аккумуляторов, имеющая внутреннее сопротивление 1)м, замкнута на резистор. При этом нпряжение на зажимах батареи 20 V. При нормальном подключении ещё одного такого же резистора напряжение падает до 15 Ом.**

U=R/(R+r) R2=R1/2 след-но U1=R/(R+r) ; U2=R\*1/2Rr

Отсюда =U1(R+r)/R =U2(R\*1/2+r)/R\*1/2

Отсюда U1(r+R)=2U2(R\*1/2+r)

R=r(2U2-U1)/(U1-U2)=2 ом

Ответ: 2ом

**64**

**Два резистора сопротивлением 12,5 Ом и 2 Ом подключают к источнику тока последовательно, затем параллельно. В обоих случаях в цепи выделяется одинаковая мощность. Найти внутреннее сопротивление источника тока.**

R3=R1+R2=14.5 ом

Б) Пар-но R4=R1\*R2/(R1+R2)=1.7 ом

I=/(R+r) P=I\*IR

P3=(/(R3+r)в квадрате) ;P4=((/(R4+r)в квадрате)\*R4

P3=P4 R3/(R3+r)\*(R3+r)=R4/(R4+r)\*(R4+r)

(R4+r)/(R3+r)=((R4/R3)под корнем) ; подставим значение R4 и R3

(r+1.7)/(r+14.5)=0.35 откуда r=5 ом

Ответ: 5 ом

**65**

Сила тяги электровоза при скорости 13 м\с равна 380 кН. Найти КПД электровоза, если напряжение в контактной сети 3кВа, а сила тока в обмотке какждого из восьми двигателей 230А.

M=Pпол/Pзатр\*100%=F\*V/nIU\*100%=90%

Ответ: 90%

**66**

**Железную проволоку длиной 10м подключили к источнику напряжения 10V. На сколько повысится температурав проволоки через 10 секунд. Зависимостью сопротивления проводника от температуры пренебречь. Плотность железа 7800 кг\ куб. м. Уд. Теплоёмкость 460 Дж\кг\*Н**

Q1=cmT=cSLT Q2=U\*UT/R=U\*UST/L

Из закона сох-я эн-ии Q1=Q2 след-тcLTSU\*U\*T\*SL T=U\*U\*T/L\*L\*C\*P\*=23K

Ответ: 23К

**67**

**В медном проводнике длиной 2 м и площадью поперечного сечения 0,4 кв мм при протекании тока ежесекундно выделялось 0,35 Дж теплоты. Сколько электронов проходит за 1с через поперечное сечение проводника.**

Р=17 кОм\м, Е=1,6 \*10 в минус 19 степени Кулон

R=L/s Q1=I\*I\*R\*T=I\*I\*L\*T/S I=((Q1S/LT1)под корнем)

…q=IT N=q/e=It/e=1.27\*((10) в 19-й степени)

Ответ: 1,27\*((10) в 19-й степени)

**68**

**Электрическая печь для термической обработки деталей имеет два нагревательных элемента. Один элемент нагревает деталь до нужной температуры за t=10 мин. Второй – за 20 ин. Какое время понадобится для нагревания детали, если включить оба элемента. А) параллельно – найдите t3.**

**Б) последовательно – t4 ?**

Q1=Q2=Q а)параллельно Q=Ut1/R1 Q=Ut2/R2 R1=ut1/Q R2=ut2/Q

Подставляя в выражение 1 получаем

R3=U(t1\*t2)/Q(t1+t2) след-но t3=t1\*t2/(t1+t2) ; t3=4000c

Б) R3=R1+R2=U(t1+t2)/Q t4=t1+t2=30мин

Ответ: T3=4000c ; t4=1800c

**69**

**Какой длины надо взять нихромовую проволоку площадью сечения 0,1 кв мм, чтобы изготовить нагреватель, способный за 3 мин нагреть 200 гр воды от 10 до 100 град С. Напряжение равно 220V. Р=100 мкОм\м, С=4200 Дж\кг\*Кград ?**

Q=cmT eh-bt ntgkjdjuj ,fkfycf Q1=Q2

Q=U\*Ut/R cmT=U\*U\*t/R

R=L/S=U\*Ut/cmT; L=U\*U\*St/cmT=0.11 м

Ответ: 11\*((10) в минус 2-й)

**70**

**Электродвигатель стиральной машины нагревает воду в 20 л банке от 10 град до 80 градС. На сколько квт-час увеличатся показания электросчётчика, если на другие операции машина израсходовала ещё W=0,5 квт-час. Какова стоимость всей стирки. Цена одного квт-час 0,15 руб. Уд. Теплоёмкость воды** 4200Дж\кг\*Кград

M=Vg=20кг Q1=cmt=5880\*1000Дж

W=Q1=5880000 Вт\*с (из закона сохр-я энергии)

W=W1+dW=2.1 кВт\*ч

Ы=2,1кВт\*ч\*0,15=0,32руб

Ответ: dW=1.6кВт\*ч , Ы=0,32руб

**71**

**Мощность выделяющейся во внешней цепи аккумулятора при токе силой 1А равна 5вт , а при токе силой 0,5А, мощность равна 3,75вт. Определите величину тока короткого замыкания**.

I=(R+r) U=Ir P=IU U=P/I=Ir

P1/I1=I1r ; 5=-r

P2/I2=-I2r ; 7.5=0.5r r+5=7.5+0.5r r=5 ом 10B

При коротком замыкании R------0 след-но R+r=r Iк.з=/r=2A

Ответ: 2A

**72**

**Электрический насос, работающий от сети напряжением 220В, качает воду из колодца, глубиной 10 м. За время работы 1час , объём откаченной воды составил 10,9 куб м. Определить КПД, если сила тока 1,67А.**

=Aп/Aз

Aп=Eп2-Eп1=mgh=Vgh

Aз=Iut =Vgh/Iut\*100%=82%

Ответ: 82%

**89**

**Горизонтальные рельсы находятся в вертикальном однородном магнитном поле с индукцией 0,1Тл. При L=30 см. Поперек рельсов лежит металлический стержень массой 30кг. Коэффициент трения между рельсами и стержнем равен 0,2. Какой силы ток необходимо пропустить по стержню, чтобы он сдвинулся с места.**

Fа=IBL

Fтр=kmg

Чтобы проводник сдвинулся с места необходимо чтобы Fа>Fтр

IBL=kmg

I=kmg/BL=20A

Ответ I>20A

**91**

**Электронный протон, ускоренный одинаковой разностью потенциалов, влетает в однородное магнитное поле, перпендикулярно линиям индукции. Во сколько раз различаются радиусы кривизны траектории электрона и протона.Масса электрона 9,1\*10 в минус 31 степени кг, масса протона – 1,67 \*10 в минус 27 степени кг.**

R=mV/qB где V=((2q(f1-f2)/m) под корнем R=(m\*m\*2q(f1-f2)/q\*qmB\*B )

Под корнем

R1=(2m1(f1-f2)/q\*B\*B) под корнем R2= (2m2(f1-f2)/q\*B\*B) под корнем

R1/R2=(m1/m2)под корнем=0,4\*100=40

Ответ: 40

**92**

**Циклотрон предназначен для ускорения протонов до энергии 5 мВ. Индукция однородного магнитного поля перпендикулярно которому движутся частицы ускорителя В=0,5 Тл. Определите наибольший радиус орбиты протона. Е=1,6\*10 в минус 19 степени кулон, М= 1,67 \*10 в минус 27 степени кг.**

**R=mV/eB**

E=m\*V\*V V=(2E/m)под корнем

R=(2Em/eB)под корнем

E=5мэв=5\*1000000\*1,6\*((10) в минус19-й степени)Дж=8\*((10) в минус 13-й степени)

R=0.64м

Ответ:Rmax=0.64 м

**93**

**Магнитный поток, пронизывающий замкнутый проволочный контур, сопротивлением 0,5 Ом, равномерно увеличился с 0.2 мвв до 1 мвв. Какой заряд прошёл за это время через поперечное сечение проводника.**

**При равномерном движ-ии сила тока,эдс-постоянны**

Из закона электро-магнитной индукции ||=d/t I=/R=d/tR

Отсюда dq=d/R=(R=1.6\*0.003Kл

Ответ: dq=1.6\*0.003Кл

**94**

**Проволочное кольцо из алюминия диаметром 25 см находится в однородном магнитном поле. Индукция, которая возрастает за 1 сек на 2 Тл. Плоскость кольца перпендикулярна линиям магнитной индукции. Определите толщину проволоки, если сила индукционного тока в кольце 12А. Уд сопротивление алюминия 26 нОм\м.**

BS

BS/t из закона электро-маг-й индукции I=/R R=I=BS/It, гдеS=ПD\*D/4

R=BПD\*D/4tI=L/S=ПD/ПD\*D/4=4D/d\*d

…d=(16Itt/ПBD)под корнем=18\*0,0001 м

Ответ: d=18\*0.0001м

**95**

**В замкнутое проволочное кольцо вводят магнит сначала быстро, затем медленно. Доказать, что в обоих случаях по кольцу протекает одинаковый заряд. Одинаковое ли количество теплоты выделится.**

I=q\t=/R =t

…q=d/R как видно заряд не зависит от времени внесения в кольцамагнита

q-const

Q=I\*Irt=dq\*qRt/dt\*t=dq\*qR/dt

Видно Q~1/dt

-чем меньше t, тем больше Q

-чем болше t, тем меньше Q

Ответ: q-const; нет

**Оптика . Квантовая физика. Атомное ядро.**

**30. Человек удаляется со скоростью v= 2,0 м/с от уличного фо­наря, находящегося на высоте Н= 8,5 м от поверхности Земли. В некоторый момент времени длина тени человека составляла Ь=1,3 м, а через t = 1 с — стала d = 1,8 м. Найдите рост человека. ^Ч inn-**

DF=VT=2м

D/S=CB/H ; b/S=BH ; B=FB+b ; CB=d+2+FB

…d/CB=S/H ; b/B=S/H заменим С подставкой

d/(d+2+FB)=b/(Fb+b) ; (Fb)d+bd=bd+2b+Fb\*b

FB=(d-b)=2b ; Fb=2b/(d-b)=5.2 ; b/S=B/H ; S=Hb/(FB+b)=1.7 м

Ответ: 1,7м

**31. Сколько изображений получится от светящейся точки в двух плоских зеркалах, образующих между собой прямой угол? Сколько будет изображений, если точку поместить между парал­лельными зеркалами?**

Выполняя последовательно построения изображ-й т-ки Ао, в зеркале 1,2, Найдём, что А1 является изображением точки Ао в зеркале 2ж а А2 в зеркале 1.

А3-изображение точки А1 в зеркале 1

А3 изображение точки А2 в зеркале2

Они совпадают, т.к Ао,А1,А2,А3-прямоугольник

Ответ: R=3

**32. На дне сосуда, наполненного водой до высоты Н, нахо­дится точечный источник света. На поверхности воды плавает круглый непрозрачный диск так, что центр диска находится над источником света. При каком минимальном радиусе R диска свет не будет выходить через поверхность воды? Показатель прелом­ления воды п. 33. Столб вбит вертикально в дно реки глубиной Н = 2 м. Над поверхностью воды столб возвышается на h = 1 м. Какова длина тени столба на дне реки, если высота Солнца над горизон­том <р= 30° ? п=1,33.**

При определении свет ни будет выходить из воды =90 sin90=1

Sin/sin=1/n ; пред-й угол отражения sin-1/n В то же время sin=AO/AB ; AO=R

AB=R/sin=Rn

Из теоремы Пифагора R\*R=A\*B\*B-H\*H=R\*R\*n\*n-H\*H

R=((Rn)\*(Rn)-H\*H)под корнем

Ответ: R=((Rn)\*(Rn)-H\*H)под корнем

**34. При определении на глаз по вертикальному направлению глубина реки кажется равной h = 1,5 м. Какова истинная глубина реки?**

АВ=Htg=h\*tg ; H=AS ; h=AS ;

H/h=tg/tg

ималы ; tgtgsin/sinn ; H/h=n H=hn=1.95м

Ответ: H=hn=1.95м

**35. Солнечные лучи, проходя через маленькую прорубь во льду, освещают дно озера. Расстояние между точками дна, куда попадают лучи сразу после восхода и перед заходом Солнца в день весеннего равноденствия, L= 3 м. Определите глубину озера. Показатель преломления воды п = 1,3.**

’=’

’O=AO=h/r=1.5м

tg=AO/H ; H=AO/tg ;tg50=1.192

H=1.5/1.192=1.26м

Ответ: H=1.5/1.192=1.26м

**36. По дороге со скоростью v = 54 км/ч движется автомо­биль. Его фотографируют с расстояния L = 10 м от дороги (и от автомобиля). Размытие изображения на пленке не должно пре­вышать величину d = 50 мкм. Каково должно быть время экспо­зиции Дг, если фокусное расстояние объектива F = 40 мм ?**

Лин увел. Линзы I=d/S=f/L S=Ld/f

1/f=1/a+1/L ; f=LF/(-F)

S=Ld(LF(L-F=d(L-F)/F

T=d(L-F)/FV=0.00083 cсек.

Ответ0,00080ск

**37. Свеча расположена на расстоянии L = 2,5 м от экрана. Собирающая линза дает на экране четкое изображение свечи при двух положениях, находящихся на расстоянии а = 50 см друг от друга. Определите оптическую силу D линзы.**

F+d=3.5 м ; d+0.5=d’ f-0.5=f’

D=1/f+1/d=(f+d)/fd D=1/f’+1/(d\*d)=(f’+d’)/f’d’

D=L/fd ; D=L/f’d’

F+d=2.5

Fd=(f-0.5)(d+0.5)

(2.5-d)d=(2-d)(d+0.5)

2.5d-d\*d=2d+1-d\*d+0.5d

d=1 f=1.5

Отсюда D=2.5/1.5=5/3 ДПТР

Ответ 5/3 ДПТР

**38. Горящая лампочка находится на расстоянии d = 0,9 м от центра экрана. Можно ли получить отчетливое изображение нити лампочки в центре экрана, используя для этого собирающую лин­зу с фокусным расстоянием F = 24 см ?**

## Изображение должно быть отчётливое увеличенное

1/F=1/f+1/d

f+d=L

fd=FL если эта система имеет решение, то можно получить отчётливое

f+d=L изображение нити, если нет то нельзя, т.к не найдётся точного расположения . fd=0.216

f+d=0.4

d\*d-0.9d+0.216=0

Д<0 система не имеет реш-й следовательно Нельзя

### Ответ Нет

**39. При фотографировании человека с расстояния di = 15 м его изображение на фотопластинке получилось высотой hi = 30 мм, а с расстояния d2 = 9 м — высотой hz = 51 мм. Определите фокусное расстояние объектива фотоаппарата.**

Г=|F| / |d1-F|=H/R ; F>0 ; d-F>0

F/(d1-F)=h1/H ; F/(d2-F)=h2/H

Jnc.lf h1(d1-F)=h2(d2-F)

F=(h2d2 - h1d1) / (h2-h1)=0.42 м

**Ответ F=0. 42м**

**40. На собирающую линзу с фокусным расстоянием Fi падает пучок лучей, параллельных главной оптической оси. На каком расстоянии от собирающей линзы надо поместить рассеивающую линзу с фокусным расстоянием Fz, чтобы выходящие из нее лучи вновь стали параллельны главной оптической оси? Фокусные расстояния линз относятся, как Fi:F2 =3:1.**

Для собирающей линзы имеем 1/f1+1/d1=1/F1

Считая, что d=бесконечности

Поэтому 1/f1=1/F1. Откуда F1=f1

Следовательно изображение нах-ся в орогизе линзы и является источником для расс. Линзы

Для рассеевающей линзы –1/f2+1/d2=-1/F2

…d2=L-F1 f2-бесконечность след-но

1/(L-F1)=-1/F2 F1-L2=F2 L2=F1-F2=2F2

Ответ 2F2

**41. Две тонкие двояковыпуклые линзы с фокусным расстоя­нием Fi и Рг расположены вплотную одна к другой. Определите оптическую силу D такой системы.**

## Оптическая сила системы линзы = сумме оптич. Сил линз, входящих в систему D=D1+D2

D=1/F след-но D=1/F1+1/F2=(F1+F2) / F1\*F2

Ответ: D=(F1+F2) / F1\*F2

**42. С помощью собирающей линзы на экране получают изображение предмета в форме квадрата. Расстояние от поверхности предмета до линзы составляет 20 см; площадь изображения в два раза больше площади самого предмета. Определите фо­кусное расстояние линзы.**

В изображении будет квадрат с площадью в 2-а раза большей чем предмет. Площади в увеличении относится как квадраты лин-х размеров.

Т.е Г=корень из 2

Г=f/d f=(корень из 2 )d

Формула тонкой линзы 1/F=1/f+1/d=(f+d) / fd

F=fd / (f+d)=d\*d\*(корень из 2) / d((корень из2) + 1) =

=(корень из 2 )d / ((корень из 2) + 1)=0,12 м Г=12см

Ответ : 12см

**43. Небольшому шарику, который находится на поверхности собирающей линзы, расположенной горизонтально, сообщили вер­тикальную скорость Vo= 10 м/с. Оптическая сила линзы D = 0,5 дптр. Сколько времени будет существовать действительное изображе­ние шарика в этой линзе ?**

D=1/F+1/d для действит-о изображения f>0

D=Vоt f- не раввно 0

Найдём крит момент

D=1/Vоt t=1/VоD=0.2 c

След-но изобр-ие в линзе будет существовать t=0.2c

Ответ: 12с

**44. Вдоль главной оптической оси собирающей линзы рас­положена спичка, один конец которой удален от центра линзы на а = 16 см, а другой — на Ь = 20 см. Фокусное расстояние линзы F = 12 см. Найдите увеличение изображения спички.**

Г=|F| / |a-F|

Г1=0.12/0.04=3

Г= |F| / |b-F| ; Г2=0.12 / 0.08=1.5

<Г>=(Г1+Г2) / 2=2,25

S=b-a=4см S’-изображение

S’-=S<Г>=9 см

Ответ: 9см

**68. При какой частоте v электромагнитное излучение (поток фотонов) при взаимодействии с веществом способно вызвать рождение пары электрон — позитрон ? те = 9,1 Ю-31 кг.**

## E=2Fe Ee=Ee=Eо=m (электрона)\*с\*с

…hc/=2m(электрона)\*с\*с

=2m\*c\*c / h=8.2\*((10) в 11-й степени) Гц

Ответ: =8.2\*((10) в 11-й степени) Гц

**69. Определите длину волны фотона, энергия которого равна кинетической энергии протона, прошедшего ускоряющую раз­ность потенциалов U = 20 В.**

## A=q\*U

Работа эл поля

А=Еn

Энергия фотона Еф=h=hc/

Прирвняем Еф=Еп qU=hc/

Отсюда =hc/qU=0.62\*((10) в минус 7-й степени) м

Ответ : 0.62\*((10) в минус 7-й степени) м

**70. Капля воды массой m = 0,2 мг, попав в луч лазера, по­глощает ежесекундно п = 1015 с-' фотонов. На сколько градусов нагреется капля за t = 10 с ? Длина волны света А. = 0,75 мкм. Св = 4200 Дж/кг К.**

## Общая энергия за счёт которой нагревается капля

Ео=tn\*E=tnh=tnhc / 

## Q=cmT

Составим ур-ие теплового баланса

Ео=Qв след-но tnhc / =cmT

Отсюда T=tnhc / cm=0.032\*10\*10K

Ответ : 3,2К

**71. Кинетическая энергия электрона равна энергии фотона с длиной волны *\* = 0,55 мкм (зеленый свет). Какую задержи­вающую разность потенциалов должен пройти электрон, чтобы его скорость стала равна нулю?**

Энергия фотона Е=h=hc / 

За счёт этой энергии электрон обладает кинет энергией Е=mV\*V / 2 V=0

Поле противоборствует с работай

А=qU=eU

A=Eк ; hc / =eU ; U=hc / e=22.6\*0.1=2.3B

Ответ: 2.3B

**72. Какую ускоряющую разность потенциалов должен пройти протон, чтобы его кинетическая энергия была равна энергии фотона с длиной волны Х = 0,01 нм? Во сколько раз отличаются скорости фотона и протона? е = 1,6 10-19 Кл, m = 1,67 10-27 кг, h = 6,63 10-34 Дж с.**

энергия фотона Eф=h=hc/ En=mV\*V / 2 A=e U

Eф=Eк (по условию)

Vо=0 следовательно En=A отсюда Eф=A; hc / =eU

U=hc / e=6,63\*((10)в – 34 степени)\*3\*((10)в 8 степени) / 0,01\*((10)в-9степени)\*

1,6\*((10)в-19степени)=1243\*100в

U=124000 В

…mV\*V / 2=eU Vn=(2eU/m)под корнем

Vф=c k=Vф /Vn=c((m / 2eU) под корнем);

K=61

Ответ: 124000 В; 61 раз.

**73. Электронами бомбардируют атомы ртути. Атомы пере­ходят в возбужденное состояние, если электроны прошли уско­ряющую разность потенциалов не менее U = 4,9 В. Определите длину волны света, испускаемого атомом ртути при переходе из воз­бужденного состояния в основное. Заряд электрона е = 1,6 10-19 Кл, постоянная Планка h = 6,63 Ю-34 Дж с.**

Ек=eU=Aвых + (mV\*V)/2 след-но eU=h

EU=hc/ =hc/eU=2.5\*((10) в минус 7-й степени) м

Ответ : 2.5\*((10) в минус 7-й степени) м

**74. Минимальная частота света, вырывающего электроны с поверхности металла, Vo = 6,0 1014 Гц. При какой минимально возможной длине Х световой волны вылетевшие электроны будут полностью задерживаться разностью потенциалов U = 3,0 В ?**

-красная граница фотоэффекта=Aвых / h ; A=h

E=hc/-Aвых ; F=eU

E=A hc/-A=eU

Hc=(eU+A)

hc / (eU+A) = hc/(eU+h)=0.22\*((10) в минус 6 степени) м

Ответ: 0.22\*((10) в минус 6 степени) м

**75. Пластинка из платины (работа выхода электронов А=6,3 эВ) облучается ультрафиолетовым светом. Чтобы фототек стал равен нулю, необходимо приложить задерживающую разность потенциа­лов Ui *=* 3,7 В. Если платиновую пластинку заменить на плас­тинку из серебра, то задерживающее напряжение увеличивается до U2 = 5,3 В. Определите красную границу фотоэффекта для се­ребра.**

H=A1+Eк1 ; Eк1=hc/A1 ; Eк1=A1=cU=hc/-A1 =hc/(eU1+A1)

H=A2+Eк2; Eк2=hc/A2=A2=eU2=hc/A2

A2=hc/eU2=hc/hc(eU1+A1)-eU2

A2=eU1+A1-eU2=A1-e(U2-U1)=4.7эв

=A2/h=1.14\*((10)в 15 степени) Гц

Ответ: 1.14\*((10)в 15 степени) Гц

***76.* Литий освещается светом с длиной волны X. При некото­ром значении задерживающего напряжения фототек с поверх­ности металла становится равным нулю. Изменив длину волны света в полтора раза, установили, что для прекращения тока не­обходимо увеличить задерживающее напряжение в два раза. Най­дите длину волны *X* света. Работа выхода для Li А=2,4 эВ.**

## Ур-ие Энштейна

H=A+Eк

Eк=cU видим, что U~1/

EU=h-A

…eU1=hc/-A eU1= hc/-A

…eU2=hc/-A 2eU1=h3c/21-A

2eU1=2 hc/-2Am 2hc/-2A=3ch/2-A

2eU1=h3c/21-A hc/=A

=hc/2A=2.6\*((10) в минус 7 степени) м

Ответ: 2.6\*((10) в минус 7 степени) м

**77. До какого максимального потенциала зарядится цинковый шарик при освещении его светом с длиной волны Х = 0,2 мкм? Ра­бота выхода электронов из цинка А = 4,0 эВ. Какова будет при этом величина заряда шарика, если его радиус равен R = 4,1 см ?**

ур-ие Энштейна

h=A+Eк

Ек=h-A

При наличии у шара определённого патенциала способного задержать , т.е возвратить на пластину вырываемые электроны. Запишем

Eк=ef; f=Eк/e=(hc/-A) / e=2.5 B

C=4ПоR=4.6\*((10)в минус 12 степени) Кл

Q=Cf=11.5\*((10)в минус12 степени)

Ответ: 2,5В, 11.5\*((10)в минус12 степени)

**97. При делении одного ядра ^U выделяется w = 200 МэВ энергии. Сколько воды можно перевести в пар при температуре кипения, если использовать всю энергию, получающуюся от деле­ния ядер в m = 1 г урана? r = 2,26 МДж/кт.**

N=mNа/m

E=dE\*N=dE\*m\*Na / m=8.2\*((10) в десятой степени) Дж

Составим ур-ие теплового балланса E=Qв=rm след-но E=rm

M=E/r=36000 кг

Ответ: M=E/r=36000 кг

**98. В ядерном реакторе атомной электростанции используется уран ^U. Мощность станции Р = 1000 МВт, ее КПД л = 20%. Опре­делите массу m расходуемого за сутки урана. Считать, что при каж­дом делении ядра выделяется w = 200 МэВ энергии. 1сут = 86400 с .**

m=Aп/Aз=Еп/Ез

Еп=Pt

Eз=mNaE/ отсюда =Ptm / mNaE …m=PtM / NaE=0.2 кг

Ответ: m=0.2кг

**100. Сколько а - и Р"- распадов происходит при радиоак­тивном превращении ядра урана 92U238 в ядро свинца ззРЬ206 ?**

в данном случае (238-206) / 4=8 ( -распадов)

какой должен быть заряд ядра после 8 распада

92-28=76

на самом же деле 82

при -распаде массовое число не изменяется, а заряд ядра увел-ся на 1 т,е 82-76=6 (-распадов)

Ответ : 8- распадов, 6-распадов