|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 1 Колядин А. |
| 1. Движение точки по кривой задано уравнениями х=А1\*t\*\*3 и у=А2\*t, где А1=1м/с\*\*3, А2=2м/с. Найти уравнение траектории точки, ее скорость и полное ускорение в момент времени t=0. 8с.  Ответ: у\*\*3 - 8\*х=0; 2. 77м/с; 4. 8м/с\*\*2. Рисунок: нет. |
| 2. Мяч, брошенный горизонтально, ударяется о стенку, находящуюся на расстоянии l=5 м от места бросания. Высота места удара мяча о стенку на дельта h=1 м меньше высоты h, с которой брошен мяч. С какой скоростью Vх брошен мяч? Под каким углом фи мяч подлетает к поверхности стенки?  Ответ: Vх=11.1м/с; фи=68град12мин. Рисунок:нет |
| 3. Невесомый блок укреплен на конце стола. Гири А и Б равной массы М1=М2=1 кг соединены нитью и перекинуты через блок. Коэффициент трения гири Б о стол к=0.1. Найти: 1)Ускорение, с которым движутся гири; 2)Натяжение нити. Трением в блоке пренебречь.  Ответ: 1)а=4.4 м/с2 2)Т=5.4 Н. Рисунок: 1. |
| 4. Мотоциклист едет по горизонтальной дороге со скоростью 72 км/ч, делая поворот радиусом кривизны 100 м. На сколько при этом он должен накрениться, чтобы не упасть при повороте?  Ответ: альфа=22 град. Рисунок: нет. |
| 5. Пуля, летящая горизонтально, попадает в шар, подвешенный на очень легком жестком стержне, и застревает в нем. Масса пули в 1000 раз меньше массы шара. Расстояние от точки подвеса стержня до центра шара равно 1 м. Найти скорость пули, если известно, что стержень с шаром отклонился от удара пули на угол 10 град.  Ответ: v=550 м/с. Рисунок: нет. |
| 6. Определить момент инерции тонкой плоской пластины со сторонами a = 10 см и b = 20 см относительно оси, проходящей через центр масс пластины параллельно большой стороне. Масса пластины равномерно распределена по ее площади с поверхностной плотностью равной 1, 2 кг/ м\*\*2.  Ответ: 2\*10\*\*- 5 кг\*м\*\*2. Рисунок: нет. |
| 7. Сколько времени будет скатывать без скольжения обруч с наклонной плоскости длиной l=2 м и высотой h=10 см?  Ответ: 4, 04 с. Рисунок: нет. |
| 8. Горизонтальная платформа массой 100 кг вращается вокруг вертикальной оси, проходящей через центр платформы, делая 10 об/мин. Человек весом 60 кГ стоит при этом на краю платформы. С какой скоростью начнет вращаться платформа, если человек перейдет от края платформы к ее центру? Считать платформу круглым однородным диском, а человека точечной массой.  Ответ: V2=V1\*((m1+2\*m2)\*m1\*\*-1)=22 об/мин. Рисунок: нет. |
| 9. Радиус планеты Марс равен 3,4 Мм, её масса 6,4\*10\*\*23 кг. Определить напряжённость гравитационного поля на поверхности Марса.  Ответ: 3,7 Н/кг. Рисунок: нет. |
| 10. Стационарный искусственный спутник движется по окружности в плоскости земного экватора, оставаясь всё время над одним и тем же пунктом земной поверхности. Определить угловую скорость спутника и радиус его орбиты.  Ответ: 7,27\*10\*\*-5 рад/с. Рисунок: нет. |
| 11. Найти отношения средних квадратичных скоростей молекул гелия и азота при одинаковых температурах.  Ответ: [(V1\*\*2)\*\*1/2]/[(V2\*\*2)\*\*1/2]=2.65. Рисунок:нет. |
| 12. Определить давление идеального газа при двух значениях температуры газа: 1) Т=3К; 2) Т=1кК. Принять концентрацию молекул газа равной 10\*\*19см\*\*(-3).  Ответ: 414Па; 238кПа. Рисунок: НЕТ. |
| 13. Кислород при неизменном давлении 80 кПа нагревается. Его объем увеличивается от 1 м\*\*3 до 3 м\*\*3.Определить: 1) изменение внутренней энергии кислорода; 2)работу, совершенную им при расширении; 3)количество теплоты, сообщенное газу. Рисунок: нет.  Ответ: 1)0,4 МДж; 2)160 кДж; 3)560 кДж. Рисунок: нет. |
| 14. Найти удельную теплоемкость Ср: а) хлористого водорода; б) неона; в) окиси азота; г) окиси углерода; д) паров ртути.  Ответ: а) Ср=800 Дж/(кг\*К); б) Ср=1025 Дж/(кг\*К);в) Ср=970 Дж/(кг\*К); г) Ср=1040 Дж/(кг\*К); д) Ср=103 Дж/(кг\*К). Рисунок:нет. |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 2 Семернин Е. |
| 1. Диск радиусом 10см, находившийся в состоянии покоя, начал вращаться с постоянным угловым ускорением 0. 5рад. /с\*\*2. Найти тангенциальное, нормальное и полное ускорения точек на окружности диска в конце второй секунды после начала вращения.  Ответ: 5см/с\*\*2; 10см/с\*\*2; 11см/с\*\*2 Рисунок: нет. |
| 2. Точка движется по окружности радиусом R=4м. начальная скорость точки равна 3м/с, тангенциальное ускорение 1м/с. Для момента времени t=2с определить: 1) длину пути, пройденного точкой; 2) модуль перемещения; 3) среднюю путевую скорость; 4) модуль вектора средней скорости.  Ответ: 1)8м; 2) 6. 73м; 3) 4м/с; 4) 3. 36м/с. Рисунок: нет. |
| 3. Под действием постоянной силы F вагонетка прошла путь s =5 м и приобрела скорость V = 2 м/с. Определить работу А силы, если масса m вагонетки равна 400 кг и коэффициент трения f =0,01.  Ответ: А = 996 Дж. Рисунок: нет. |
| 4. Граната, летящая со скоростью 10 м/с, разорвалась на два осколка. Больший осколок, масса которого составляла 60% массы всей гранаты, продолжал двигаться в прежнем направлении, но с увеличенной скоростью, равной 25 м/с. Найти скорость меньшего осколка.  Ответ: v=-12.5 м/с. Рисунок: нет. |
| 5. Сосуд с жидкостью вращается с частотой n = 2 с\*\* (-1) вокруг вертикальной оси. Поверхность жидкости имеет вид воронки. Чему равен угол наклона поверхности жидкости в точках, лежащих на расстоянии r = 5 см от оси?  Ответ: Угол равен 38 град. 50 мин. Рисунок: нет. |
| 6. Два шара массами m и 2m (m = 10 г) закреплены на тонком невесомом стержне длиной l = 40 см так, как указано на рисунке. Определить моменты инерции системы J относительно оси, перпенди кулярной стержню и проходящей через его конец в этих двух случаях. Размерами шаров пренебречь.  Ответ: а) J = 3, 6\*10\*\*-3 кг\*м\*\*2; б) J = 2, 4\*10\*\*-3 кг\*м\*\*2. Рисунок: 3.7, a, b. |
| 7. На барабан массой М=9 кг намотан шнур, к концу которого привязан груз массой m=2 кг. Найти ускорение груза. Барабан считать однородным цилиндром. Трением пренебречь.  Ответ: a=3m/сек\*\*2. Рисунок: нет. |
| 8. На концах тонкого однородного стержня длиной l и массой 3m прикреплены маленькие шарики массами m и 2m. Определить момент инерции J такой системы, относительно оси перпендикулярной стержню и проходящей через точку О, лежащую на оси стержня. Вычисления вы- полнить для случаев а, б, в, г, д, изображенных на рис. При расчетах принять l = 1 м, m = 0, 1 кг. Шарики рассматривать как материальные точки.  Ответ: а) J = 0, 3 кг\*м\*\*2, б) J = 0, 122 кг\*м\*\*2, в) J = 0, 0833 кг\*м\*\*2, г) 0, 0777 кг\*м\*\*2, д) J = 0, 0833 кг\*м\*\*2; Рисунок: 3.11. |
| 9. Найти численное значение первой и второй космических скоростей для Луны  Ответ: v1=1.7км/сек,v2=2.4км/сек. Рисунок: нет. |
| 10. Стержень из стали длиной 2 м и площадью поперечного сечения 2 см\*\*2 растягивается некоторой силой, причем удлинение равно 0,4 см. Вычислить потенциальную энергию растянутого стержня и объемную плотность энергии.  Ответ: П=ES/l(x/2)\*2=160 Дж; омега=П/(Sl)=0.4 МДж/м\*\*3. Рисунок: нет. |
| 11. Во сколько раз возрастает длина свободного пробега молекул двухатомного газа, если его давление падает вдвое. Рассмотреть случаи: 1) газ расширяется изотермически, 2) газ расширяется адиабатически.  Ответ: 1)В 2 раза 2)в 1,64 раза. Рисунок: Нет |
| 12. Какое число частиц N находится в единице массы парообразного йода (I2),степень диссоциации которого (альфа)=0.5 ? Молярная масса молекулярного йода М=0.254 кг/моль.  Ответ: n=Na[2\*альфа/М+(1-альфа)/М]=3.56\*10\*\*24 кг\*(-1). Рисунок:нет. |
| 13. Начертить изотермы 0,5 г водорода для температур: 1) 0 С, 2) 100 С.  Ответ: 1)pV=(M\*m\*\*-1)\*R\*T1=567 Дж,2)pV=(M\*m\*\*-1)\*R\*T2=775 Дж. Рисунок: нет. |
| 14. Газ массой 58.5г находится в сосуде вместимостью 5л. Концентрация молекул газа равна 2.2\*10\*\*26 м\*\*(-3). Какой это газ?  Ответ: 32; Кислород. Рисунок: НЕТ. |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 3 Кузьмин Р. |
| 1. Тело брошено со скоростью V0 под углом к горизонту. Время полета t=2.2 c. На какую высоту h поднимется тело?  Ответ: h=5.9м. Рисунок:нет |
| 2. Колесо радиусом R=0.1м вращается так, что зависимость угла поворота радиуса колеса от времени дается уравнением =А+В\*t+С\*t\*\*2+D\*t\*\*3, где D=1 рад/с\*\*3. Для точек, лежащих на ободе колеса, найти изменение тангенциального ускорения а за единицу времени.  Ответ: дельта а(тау)=0.3 м/с\*\*2. Рисунок:нет |
| 3. Какой продолжительности должны были бы быть сутки на Земле, чтобы тела на экваторе не имели веса?  Ответ: 1 ч 25 мин. Рисунок: нет. |
| 4. Вал вращается с частотой n = 2400 мин\*\* (-1). К валу перпендикулярно его длине прикреплен стержень очень малой массы, несущий на концах грузы массой m = 1 кг каждый, находящиеся на расстоянии r = 0,2 м от оси вала. Найти: 1) силу F, растягивающую стержень при вращении вала; 2) момент силы, которая действовала бы на вал, если бы стержень был наклонен под углом 89 град. к оси вала.  Ответ: F = 12,7 кН; М = 86 Н\*м. Рисунок: нет. |
| 5. На гладком столе лежит брусок массой 4кг. К бруску привязаны два шнура, перекинутые через неподвижные блоки, прикреплённые к противоположным краям стола. К концам шнуров подвешены гири, массы которых 1кг. и 2кг. Найти ускорение, с которым движется брусок, и силу натяжения каждого из шнуров. Массой блоков и трением пренебречь.  Ответ: 1. 40м/с\*\*2; 11.2 H; 16.8 H. Рисунок: нет. |
| 6. Найти относительную ошибку, которая получается при вычислении кинетической энергии катящегося шара, если не учитывать вращения шара.  Ответ: S=(W1-W2)/W2=40%. Рисунок: нет. |
| 7. Определить момент инерции I материальной точки массой m = 0, 3 кг относительно оси, отстоящей от точки на r = 20 см.  Ответ: 0, 012 кг\*м\*\* 2. Рисунок: нет. |
| 8. Пуля массой 10 г летит со скоростью 800 м/с, вращаясь около продольной оси с частотой равной 3000 с\*\*(-1). Принимая пулю за цилиндрик диаметром 8мм, определить полную кинетическую энергию пули.  Ответ: 3, 21 кДж. Рисунок: нет. |
| 9. На какой высоте над поверхностью Земли напряжённость гравитационного поля равна 1 Н/кг? Радиус Земли считать известным.  Ответ: 13,6 Мм. Рисунок: нет. |
| 10. Найти численное значение второй космической скорости, т.е. такой скорости, которую надо сообщить телу у поверхности Земли, чтобы оно преодолело земное тяготение и навсегда удалилось от Земли.  Ответ: v>=11.2км/сек Рисунок: нет. |
| 11. Найти изменение S энтропии при изобарическом расширении массы m=8 г гелия от объема V1=10 л до объема V2=25 л.  Ответ: дельтаS=38.1 Дж/К Рисунок: нет |
| 12. Определить степень диссоциации газообразного хлора, если показатель адиабаты такого частично диссоциировавшего газа равен 1,55.  Ответ: 0,517. Рисунок: нет. |
| 13. Рассматривая молекулы жидкости как шарики, соприкасающиеся друг с другом, оценить порядок размера диаметра молекулы сероуглерода. При тех же предположениях оценить порядок размера диаметра атомов ртути. Плотности жидкостей считать известными.  Ответ: 0,464 нм; 0,290 нм. Рисунок: нет. |
| 14. Гелий массой 1 г был нагрет на 100 К при постоянном давлении. Определить:1)количество теплоты, переданное газу; 2)работу расширения; 3)приращение внутренней энергии газа.  Ответ: 1) 520 Дж; 2)208 Дж; 3)312 Дж. Рисунок: нет. |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 4 Бородин О. |
| 1. Линейная скорость точек на окружности вращающегося диска равна 3м/с. Точки, расположенные на 10см ближе к оси, имеют линейную скорость 2м/с. Определить частоту вращения диска.  Ответ: 1. 59 с\*\* (-1) Рисунок: нет. |
| 2. Пуля пущена с начальной скоростью 200м/с под углом 60град. к горизонту. Определить максимальную высоту подъема, дальность полета и радиус кривизны траектории пули в ее наивысшей точке. Сопротивлением воздуха пренебречь.  Ответ: H=1. 53км. ; S=3. 53км; R=1. 02км. Рисунок: нет. |
| 3. Тело массой 1 кг, движущееся горизонтально со скоростью 1 м/с, догоняет второе тело массой 0.5 кг и не упруго сталкивается с ним. Какую скорость получат тела, если: 1) второе тело стояло неподвижно, 2) второе тело двигалось со скоростью 0.5 м/с в том же направлении, что и первое тело, 3) второе тело двигалось со скоростью 0.5 м/с в направлении, противоположном направлению движения первого тела.  Ответ: 1) 0.67 м/с; 2) 0.83 м/с; 3) 0.5 м/с. Рисунок: нет. |
| 4. Автомобиль массой m=1020 кг, двигаясь равнозамедленно, останавливается через время t=5 с, пройдя путь s=25 м. Найти начальную скорость v0 автомобиля и силу торможения F.  Ответ: F=2.04 кН. Рисунок: нет. |
| 5. Снаряд массой 10 кг выпущен из зенитного орудия вертикально вверх со скоростью 800 м/с. Считая силу сопротивления воздуха пропорциональной скорости, определить время t подъема снаряда до высшей точки. Коэффициент сопротивления равен 0,25 кг/с.  Ответ: t = 44,5 с. Рисунок: нет. |
| 6. Вал массой равной 100 кг и радиусом равным 5 см вращается с частотой n = 8 с\*\* (-1). К цилиндрической поверхности вала прижали тормозную колонку с силой F = 40 Н, под действием которой вал остановился через t = 10 с. Определить коэффициент трения f.  Ответ: 0,31. Рисунок: нет. |
| 7. На краю горизонтальной платформы, имеющей форму диска радиусом равным 2 м, стоит человек массой m 1 = 80 кг. Масса m 2 =240 кг. Платформа может вращаться вокруг вертикальной оси, проходящей через ее центр. Пренебрегая трением, найти, с какой угловой скоростью будет вращаться платформа, если человек будет идти вдоль ее края со скоростью равной 2 м/с относительно платформы.  Ответ: 0, 4 рад/с. Рисунок: нет. |
| 8. Найти кинетическую энергию велосипедиста, едущего со скоростью v=9 км/ч. Вес велосипедиста вместе с велосипедом Р=78 кГ, причем на вес колес приходится P1=3 кГ. Колеса велосипеда считать обручами.  Ответ: W=253Дж. Рисунок: нет. |
| 9. С крыши дома свешивается стальная проволока длиной 40 м и диаметром 2 мм. 1) Какой наибольший груз можно подвесить к этой проволоке, чтобы она не разорвалась? 2) На сколько удлинится эта проволока, если на ней повиснет человек весом в 70 кГ? 3) Будет ли наблюдаться остаточная деформация, когда человек отпустит проволоку? Предел упругости стали считать равным 2,94 \*10\*\*8 Н/м\*\*2.  Ответ: 250 кг; 2) на 4 см; 3) нет. Рисунок: нет |
| 10. Комета движется вокруг Солнца по эллипсу с эксцентриситетом, равном 0,6. Во сколько раз линейная скорость кометы в ближайшей к Солнцу точке орбиты больше, чем в наиболее удалённой?  Ответ: в 4 раза. Рисунок: нет. |
| 11. Азот массой 2 г, имевший температуру 300 К, был адиабатно сжат так, что его объем уменьшился в 10 раз. Определить конечную температуру газа и работу сжатия.  Ответ: Т 2 = 754 К; А = 674 Дж. Рисунок: нет. |
| 12. Какое количество киломолей газа находится в баллоне объемом 10 м\*\*3 при давлении 720 мм рт. ст. и температуре 17 С?  Ответ: М\*m\*\*-1=0.4 кмоля. Рисунок: нет. |
| 13. В сосуде объемом V=2 л находится азот при давлении P=0.1 МПа. Какое количество теплоты Q надо сообщить азоту, чтобы: а) при Р=const объем увеличился вдвое; б) при V=const давление увеличилось вдвое ?  Ответ: a) Q=Cp\*P\*(дельтаV)/R=700 Дж. б) Q=Cv\*V\*(дельтаР)/R=500 Дж. Рисунок:нет. |
| 14. Давление газа равно 1мПа, концентрация его молекул равна 10\*\*10см\*\*(-3). Определить: 1) температуру газа; 2) среднюю кинетическую энергию поступательного движения молекул газа.  Ответ: 7.25кК; 1.5\*10\*\*-19дж. Рисунок: НЕТ. |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 5 Заворитная А. |
| 1. Винт аэросаней вращается с частотой n=360 мин\*\* (-1) . Скорость поступательного движения аэросаней равна 54км/ч. С какой скоростью движется один из концов винта, если радиус винта равен 1м?  Ответ: 40. 6м/c. Рисунок: нет. |
| 2. С вышки бросили камень в горизонтальном направлении. Через промежуток времени t=2с камень упал на землю на расстоянии s=40м от основания вышки. Определить начальную и конечную скорости камня.  Ответ: 20м/с; 28м/с. Рисунок: нет. |
| 3. Трамвай движется с ускорением а=49 см/с2. Найти коэффициент трения, если известно, что 50% мощности мотора идет на преодоление сил трения и 50% на увеличение скорости движения.  Ответ: к=0.05. Рисунок: нет. |
| 4. Найти к.п.д. двигателя автомобиля, если известно, что при скорости движения 40 км/ч двигатель потребляет 13.5 л. бензина на каждые 100 км пути и что развиваемая двигателем мощность при этих условиях равна 16.3 л.с. плотность бензина 0.8 г/см3%, удельная теплота сгорания бензина 46 МДж/кг.  Ответ: к.п.д. равняется 0.22. Рисунок: нет. |
| 5. Материальная точка массой 2кг. движется под действием некоторой силы F согласно уравнению Х=А+В\*t+C\*t\*\*2+D\*t\*\*3, где С=1м/с\*\*2, D=-0. 2м/с\*\*3. Найти значение этой силы в моменты времени t1=2с, t2=5с. В какой момент времени сила равна нулю?  Ответ: -0.8 H; -8 H. Рисунок: нет. |
| 6. Человек стоит на скамье Жуковского и держит в руках стержень, расположенный вертикально вдоль оси вращения скамейки. Стержень служит осью вращения колеса, расположенного на верхнем конце стержня. Скамья неподвижна, колесо вращается с частотой равной 10 с\*\*(-1). Радиус колеса равен 20 см, его масса 3 кг. Определить частоту вращения скамьи, если человек повернет стержень на угол 180 град? Суммарный момент инерции человека и скамьи равен 6 кг\*м\*\*2. Массу колеса можно считать равномерно распределенной по ободу.  Ответ: 0, 4 с\*\*- 1. Рисунок: нет. |
| 7. К ободу колеса, имеющего форму диска, радиусом 0,5 м и массой m=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, соответствующую 100 об/сек?  Ответ: 1)e=7.8рад/сек\*\*2;2)через 1мин 20с. Рисунок: нет. |
| 8. Найти момент инерции тонкого однородного кольца радиусом R = 20 см и массой равной 100 г относительно оси лежащей в плоскости кольца и проходящей через его центр.  Ответ: I = 1/2 m R\*\*2. Рисунок: нет. |
| 9. Стальной стержень массой 3,9 кг растянут на 0,001 своей первоначальной длины. Найти потенциальную энергию растянутого стержня.  Ответ: П=50 Дж (ро-плотность стали). Рисунок: нет. |
| 10. Ближайший спутник Марса находится на расстоянии 9,4 Мм от центра планеты и движется вокруг неё со скоростью 2,1 км/с. Определить массу Марса.  Ответ: 6,21\*10\*\*23 кг. Рисунок: нет. |
| 11. В сосуде под поршнем находится газ при нормальных условиях. Расстояние между дном сосуда и дном поршня равно 25 см. Когда на поршень положили груз массой 20 кг, поршень опустился на 13,4 см. Считая сжатие адиабатическим, найти для данного газа отношение Ср/Сv. Площадь поперечного сечения поршня равна 10 см; массой поршня пренебречь.  Ответ: cp/cv=1,4. Рисунок: Нет |
| 12. Во сколько раз вес воздуха, заполняющего помещение зимой (7 С), больше его веса летом (37 С)? Давление одинаково.  Ответ: В 1.1 раза. Рисунок: нет. |
| 13. Частицы гуммигута диаметром d=1 мкм участвуют в броуновском движении. Плотность гуммигута РО=1\*10\*\*3 кг/м\*\*3.Найти среднюю квадратичную скорость (V\*\*2)\*\*1/2 частиц гуммигута при температуре t=0 C.  Ответ: (V\*\*2)\*\*1/2=4.6 мм/с. Рисунок: нет. |
| 14. 10 г кислорода находится под давлением 0,3 МПа при температуре 10Град.С. После нагревания при постоянном давлении газ занял объем 10 л. Найти: 1) количество теплоты, полученное газом,2)изменение внутренней энергии газа,3) работу, совершенную газом при расширении.  Ответ: 1) Q=7,92 кДж, 2)^W=5,66 кДж , 3) А=2,26 кДж Рисунок: Нет |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 6 Рышкова А. |
| 1. Колесо радиусом R=0.1м вращается так, что зависимость линейной скорости точек, лежащих на ободе колеса, от времени дается уравнением V=A\*t+B\*t\*\*2\*\* где А=3 см/с\*\*2 и В=1 см/с\*\*3. Найти угол альфа, составляемый вектором полного ускорения с радиусом колеса в моменты времени t, равные: 0, 1, 2, 3, 4 и 5 с после начала движения.  Ответ: полное ускорение направлено по нормали. Рисунок:нет |
| 2. Тело брошено под углом 30град. к горизонту. Найти тангенциальное и нормальное ускорения в начальный момент движения  Ответ: 4. 9м/с\*\*2; 8. 55м/с\*\*2. Рисунок: нет. |
| 3. Вода течет по трубе, расположенной в горизонтальной плоскости и имеющей закругление радиусом R=20.0 м. Найти боковое давление воды, вызванное центробежной силой. Диаметр трубы d=20 см. Через поперечное сечение трубы в течение одного часа протекает М=300 т воды.  Ответ: p=56.0 Па. Рисунок: нет. |
| 4. Шар массой m1 = 6 кг налетает на другой покоящийся шар массой m2 = 4 кг. Импульс первого шара равен 5 кг\*м/с. Удар шаров прямой, неупругий. Определить непосредственно после удара: 1)импульсы первого и второго шаров; 2)изменение импульса первого шара; 3)кинетические энергии первого и второго шаров; 4)изменение кинетической энергии первого шара; 5)долю кинетической энергии, переданной первым шаром второму и долю кинетической энергии, оставшейся у первого шара; 6)изменение внутренней энергии шаров; 7)долю кинетической энергии первого шара, перешедшей во внутреннюю энергию шаров.  Ответ: 1)3 кг\*м/c, 2 кг\*м/с; 2) - 2 кг\*м/с; 3) 0,75 Дж, 0,5 Дж;4) 1,33 Дж; 5) 0,24, 0,36; 6) 0,833 Дж; 7) 0,4. Рисунок: нет. |
| 5. Человек массой 60 кг, бегущий со скоростью 8 км/ч, догоняет тележку массой 80 кг, движущуюся со скоростью 2.9 км/ч, и вскакивает на нее; 1) С какой скоростью будет двигаться тележка? 2) С какой скоростью будет двигаться тележка, если человек бежал ей навстречу.  Ответ: 1) V=5.14 км/ч; 2) V=1.71 км/ч. Рисунок: нет. |
| 6. Маховое колесо, имеющее момент инерции 245 кг\*м\*\*2, вращается, делая 20 об/сек. Через минуту после того как на колесо перестал действовать вращающий момент, оно останови-лось. Найти: 1) момент сил трения, 2) число оборотов, которое сделало колесо до полной остановки после прекращения действия сил.  Ответ: 1)M=513H\*m;2)N=600об. Рисунок: нет. |
| 7. Определить момент инерции кольца массой 50 г и радиусом R = 10 см относительно оси, касательной к кольцу.  Ответ: 7, 5\*10\*\*(- 4) кг\*м\*\*2. Рисунок: нет. |
| 8. Два однородных тонких стержня: AB длиной l1 = 40 см и массой m1 = 900 г и CD длиной l2 = 40 см и массой m2 = 400 г скреплены под прямым углом. Определить моменты инерции J системы стержней относительно оси OO', проходящей через точку A и перпендикулярной плоскости чертежа.  Ответ: J = 0, 114 кг\*м\*\*2; Рисунок: 3.9. |
| 9. Для измерения глубины моря с парохода спустили гирю на стальном тросе. Пренебрегая весом гири по сравнению с весом троса, найти, какую наибольшую глубину можно измерить таким способом. Плотность морской воды принять равной 1 г1см3.  Ответ: l=11.9км Рисунок: нет |
| 10. Радиус Земли в 3,66 раз больше радиуса Луны; средняя плотность Земли в 1,66 раза больше средней плотности Луны. Определить ускорение свободного падения на поверхности Луны, если на поверхности Земли ускорение свободного падения считать известным.  Ответ: 1,61м/с\*\*2. Рисунок: нет. |
| 11. Определить вместимость сосуда, в котором находится газ, если концентрация молекул 1.25\*10\*\*26 м\*\*(-3), а общее число их 2.5\*10\*\*23.  Ответ: 2л. Рисунок: НЕТ. |
| 12. В сосуде находится смесь кислорода и водорода. Масса смеси равна 3,6 г. Массовая доля кислорода составляет 0,6.Определить количество вещества в смеси, количество вещества каждого газа в отдельности.  Ответ: 0,7880; 67,5 ммоль; 0,720 моль. Рисунок: нет. |
| 13. В колбе вместимостью 240 см\*\*3 находится газ при температуре Т= 290 К и давлении 50кПа. Определить количество вещества газа и число его молекул.  Ответ: 4.97 ммоль; N=2.99\*10\*\*21 молекул. Рисунок: НЕТ. |
| 14. При какой температуре средняя квадратичная скорость атомов гелия станет равной второй космической скорости 11.2км/с?  Ответ: 20.1кК. |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 7 Федоровская Ю. |
| 1. Точка движется равномерно со скоростью v по окружности радиусом R и в момент времени, принятый за начальный (t=0), занимает положение, указанное на рисунке 1. 8. Написать кинематическое уравнение движения точки: 1) В декартовой системе координат, расположив оси так, как это указано на рисунке; 2) В полярной системе координат (ось х считать полярной осью).  Ответ: Рис. 1. 8. |
| 2. Точка движется по окружности радиусом R=20 см с постоянным тангенциальным ускорением а .Найти нормальное ускорение а точки через время t=20 с после начала движения , если известно, что к концу пятого оборота после начала движения линейная скорость точки V=10 см/с.  Ответ: аn=0.01 м/с\*\*2. Рисунок:нет |
| 3. Пуля массой m = 10г, летевшая со скоростью V = 600 м/с, попала в баллистический маятник M = 5 кг и застряла в нем. На какую высоту h, откачнувшись после удара, поднялся маятник?  Ответ: h = 7,34 см Рисунок: N 2.9. |
| 4. В лодке массой 240 кг стоит человек массой 60 кг. Лодка плывет со скоростью 2 м/с. Человек прыгает с лодки в горизонтальном направлении со скоростью 4 м/с (относительно лодки). Найти скорость движения лодки после прыжка человека в двух случаях: 1) человек прыгает вперед по движению лодки и 2) в сторону, противоположную движения лодки.  Ответ: 1) 1 м/с; 2) 3 м/с. Рисунок: нет. |
| 5. На столе стоит тележка массой 4кг. К тележке привязан один конец шнура, перекинутого через блок. С каким ускорением будет двигаться тележка, если к другому концу шнура привязать гирю массой 1кг?  Ответ: 1.96м/с\*\*2. Рисунок: нет. |
| 6. Маховик вращается по закону, выраженному уравнением равным А + В\*t + Сt\*\*2, где А = 2 рад, В = 32 рад/с, С = - 4 рад/с \*\*2.Найти среднюю мощность < N >, развиваемую силами, действующими на маховик при его вращении, до остановки если его момент инерции 100 кг\*м\*\*2.  Ответ: 12, 8 кВт. Рисунок: нет. |
| 7. Две гири разного веса соединены нитью и перекинуты через блок, момент инерции которого J=50 кг\*м\*\*2 и радиус R=20 см. Блок вращается с трением и момент сил трения равен Мтр=98,1 н\*м. Найти разность натяжений нити (T1-Т2) по обе стороны блока, если известно, что блок вращается с постоянным угловым ускорением е=2,36 рад/сек\*\*2.  Ответ: T1-T2=1080H. Рисунок: нет. |
| 8. Человек весом 60 кГ находится на неподвижной платформе массой 100 кг. Какое число оборотов в минуту будет делать платформа, если человек будет двигаться по окружности радиусом 5 м вокруг оси вращения? Скорость движения человека относительно платформы равна 4 км/ч. Радиус платформы 10 м. Считать платформу однородным диском, а человека - точечной массой.  Ответ: v=0.49 об/мин. Рисунок: нет. |
| 9. Космическая ракета движется вокруг Солнца по орбите, почти совпадающей с орбитой Земли. При включении тормозного устройства ракета быстро теряет скорость и начинает падать на Солнце. Определить время, в течении которого будет падать ракета.  Ответ: 65 суток. Рисунок: рис.4.6. |
| 10. Тело массой 1 кг находится на поверхности Земли. Определить изменение силы тяжести для двух случаев: 1) при подъёме тела на высоту 5 км; 2) при опускании тела в шахту на глубину 5 км. Землю считать однородным шаром радиусом 6,37 Мм и плотностью 5,5 г/см\*\*3.  Ответ: 1) 15,4мН; 2) 7,71мН. Рисунок: нет. |
| 11. Определить удельную теплоемкость cv смеси ксенона и кислорода, если количества вещества газов в смеси одинаковы и равны v.  Ответ: 204 Дж/(кг\*К). Рисунок: нет. |
| 12. Воздух, занимавший объем 10 л при давлении 100 кПа, был адиабатно сжат до объема 1 л. Под каким давлением находится воздух после сжатия?  Ответ: 2,52 МПа. Рисунок: нет. |
| 13. Баллон емкостью 12 л наполнен азотом при давлении 8.1\*10\*\*6 н/м\*\*2 и температуре 17 С. Какое количество азота находится в баллоне?  Ответ: M=1.13кг. Рисунок: нет. |
| 14. При давлении p1=100кПа температура плавления олова t1=231.9C,а при давлении p2=10мПа она ровнаt2=232.2C.Найти приращение энтропии S при плавлении количества v=1 кмоль олова.  Ответ: S=15.8кДж/К Рисунок: нет. |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 8 Рязанцев М. |
| 1. Камень, брошенный со скоростью V0=12 м/с под углом альфа=45град. к горизонту, упал на землю на расстоянии l от места бросания. С какой высоты h надо бросить камень в горизонтальном направлении, чтобы при той же начальной скорости V0 он упал на то же место?  Ответ: h=7.4м. Рисунок:нет |
| 2. Написать для четырех случаев, представленных на рисунке 1. 9: 1)Кинематическое уравнение движения х=f1(t) и y=f2(t); 2)Уравнение траектории y=fi(x). На каждой позиции рисунка - а, б, в, г - изображены координатные оси, указаны начальное положение точки А, ее начальная скорость vо и ускорение g.  Ответ: Рис. 1. 9. |
| 3. Трамвайный вагон массой 5 т идет по закруглению радиусом 128 м. Найти силу бокового давления колес на рельсы при скорости движения 9 км/ч.  Ответ: F=245 H. Рисунок: нет. |
| 4. Какую наибольшую скорость V max может развить велосипедист, проезжая закругление радиусом R = 50 м, если коэффициент трения скольжения f между шинами и асфальтом равен 0,3? Каков угол отклонения велосипеда от вертикали, когда велосипедист движется по закруглению?  Ответ: 12, 1 м/с. Рисунок: нет. |
| 5. Насос выбрасывает струю воды диаметром d = 2 см со скоростью v = 20 м/с. Найти мощность, необходимую для выбрасывания воды.  Ответ: 1,26 кВт. Рисунок: нет. |
| 6. Диск весом в 2 кГ катится без скольжения по горизонтальной плоскости со скоростью 4 м/сек. Найти кинетическую энергию диска.  Ответ: Wк=24Дж. Рисунок: нет. |
| 7. Маховик в виде диска массой 80 кг и радиусом 30 см находится в состоянии покоя. Какую работу А1 нужно совершить, чтобы сообщить маховику частоту равную 10 с\*\*(-1)? Какую работу А2 пришлось бы совершить, если бы при той же массе диск имел меньшую толщину, но вдвое больше радиус?  Ответ: А1 = 7,11 кДж ; А2 = 28,4 кДж. Рисунок: нет. |
| 8. Шар диаметром 6 см катится без скольжения по горизонтальной плоскости, делая 4 об/сек. Масса шара 0,25 кг. Найти кинетическую энергию катящегося шара.  Ответ: Wк=0.1Дж. Рисунок: нет. |
| 9. Пружина жесткостью 100 кН/м была растянута на 4 см. Уменьшая приложенную силу, пружине дают возможность вернуться в первоначальное состояние (нерастянутое). Затем сжимают пружину на 6 см. Определить работу, совершенную при этом внешней силой.  Ответ: 100 Дж. Рисунок: нет. |
| 10. Вычислить постоянную тяготения, зная радиус земного шара R, среднюю плотность земли р и ускорения силы тяжести g вблизи поверхности Земли.  Ответ: G=6.7\*10\*\*(-11)м\*\*3/кг\*сек\*\*2. Рисунок: нет. |
| 11. Найти показатель адиабаты v смеси газов, содержащей кислород и аргон, если количества вещества того и другого газа одинаковы и равны v.  Ответ: 1.50. Рисунок: нет. |
| 12. Найти удельную теплоемкость Ср газовой смеси, состоящей из количества v1=3 кмоль аргона и количества v2=2 кмоль азота.  Ответ: Ср=685 Дж/(кг\*К). Рисунок:нет. |
| 13. Плотность некоторого газа при температуре 10 С и давлении 2\*10\*\*5 н/м\*\*2 равна 0.34 кг/м\*\*3. Чему равна масса одного киломоля этого газа?  Ответ: m=4 кг/кмоль. Рисунок: нет. |
| 14. Одноатомный газ, содержащий количество вещества 0,1 кмоль, под давлением 100 кПа занимал объем 5 м\*\* 3. Газ сжимался изобарно до объема 1 м\*\*3, затем сжимался адиабатно и расширялся при постоянной температуре до начальных объема и давления. Построить график процесса. Найти: 1)температуры Т1, Т2, объемы V2, V3 и давление р3, соответствующее характерным точкам цикла; 2)количество теплоты Q1, полученное газом от нагревателя; 3)количество теплоты Q2, переданное газом охладителю; 4)работу А, совершенную газом за весь цикл; 5)термический КПД цикла.  Ответ: 1)Т 1=600 К; Т 2= 120 К; V 2 =1 м\*\*3; V 3 = 0,09 м\*\*3; р 3 =5,56 МПа; 2)2 МДж; 3)1МДж; 4)1 МДж; 5) 50 %. Рисунок: нет. |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 9 Тенищева С. |
| 1. Тело брошено со скоростью V0=10 м/с под углом альфа=45град. к горизонту. Найти радиус кривизны R траектории тела через время t=1c после начала движения.  Ответ: R=6.3м. Рисунок:нет |
| 2. Пистолетная пуля пробила два вертикально закрепленных листа бумаги, расстояния между которыми равно 30м. Пробоина во втором листе оказалась на 10 см. ниже, чем в первом. Определить скорость пули, если к первому она подлетела, двигаясь горизонтально. Сопротивлением воздуха пренебречь.  Ответ: 210м/с. Рисунок: нет. |
| 3. Мяч, летящий со скоростью v1=15 м/с, отбрасывается ударом ракетки в противоположном направлении со скоростью v2=20 м/с. Найти, чему равно изменение количества движения мяча, если известно, что изменение его кинетической энергии при этом равно бW=8.75 Дж.  Ответ: бL=-3.5 кг\*м/с. Рисунок: нет. |
| 4. Молот массой m1 = 5кг ударяет небольшой кусок железа, лежащий на наковальне. Масса наковальни m2 = 100 кг. Массой куска железа пренебречь. Удар неупругий. Определить КПД удара молота при данных условиях.  Ответ: КПД = 0,952. Рисунок: нет. |
| 5. Автомобиль идет по закруглению шоссе, радиус R кривизны которого равен 200 м. Коэффициент трения f колес о покрытие дороги равен 0,1 (гололед). При какой скорости автомобиля начнется его занос?  Ответ: V = 14 м/с. Рисунок: нет. |
| 6. Медный шар радиусом R=10 см вращается со скоростью, соответствующей у=2 об/сек, вокруг оси, проходящей через его центр. Какую работу надо совершить, чтобы увеличить угловую скорость вращения шара вдвое?  Ответ: A=34.1Дж. Рисунок: нет. |
| 7. В центре скамьи Жуковского стоит человек и держит в руках стержень длиной 2,4 м и массой 8 кг, расположенный вертикально по оси вращения скамьи. Скамья с человеком вращается с частотой n1=1 a\*\*(-1). С какой частотой n2 будет вращаться скамья с человеком, если он повернет стержень в горизонтальное положение? Суммарный момент инерции человека и скамьи равен 6 кг\*м\*\*2.  Ответ: 0, 61 с\*\*- 1. Рисунок: нет. |
| 8. На какой угол надо отклонить однородный стержень, подвешенный на горизонтальной оси, проходящей через верхний конец стержня, чтобы нижний конец стержня при прохождении им положения равновесия имел скорость 5 м/сек? Длина стержня 1 м.  Ответ: На угол a=81грд22мин. Рисунок: нет. |
| 9. Найти линейную скорость движения Земли по орбите. Орбиту Земли считать круговой.  Ответ: v=30км/сек Рисунок: нет. |
| 10. Радиус малой планеты равен 250 км, средняя плотность 3 г/см\*\*3. Определить ускорение свободного падения на поверхности планеты.  Ответ: g=4/3\*pi\*ro\*G\*R=0,21 м/с\*\*2. Рисунок: нет. |
| 11. Определить работу адиабатного расширения водорода массой 4 г, если температура газа понизилась на 10 К.  Ответ: 416 Дж. Рисунок: нет. |
| 12. На нагревание кислорода массой m=160 г на дельтаT = 12 K было затрачено количество теплоты Q=1,76 кДж. Как протекал процесс: при постоянном объеме или постоянном давлении? Рисунок: нет.  Ответ: При постоянном давлении. Рисунок: нет. |
| 13. Полый шар вместимостью 10 см\*\*3,заполненный воздухом при температуре 573 К, соединены трубкой с чашкой, заполненной ртутью. Определить массу ртути, вошедшей в шар при остывании воздуха в нем до температуры 293 К. Изменением вместимости шара пренебречь.  Ответ: 66,5 г. Рисунок: нет. |
| 14. Найти массу сернистого газа (SO2), занимающего объем 25 л при температуре 27 С и давлении 760 мм рт. ст.  Ответ: М=0.065 кг. Рисунок: нет. |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 10 Жукова В. |
| 1. Камень, брошенный горизонтально, через время t=0.5 c после начала движения имел скорость V, в 1.5 раза большую скорости Vх в момент бросания. С какой скоростью Vх брошен камень?  Ответ: Vx=4.4м/c. Рисунок:нет |
| 2. На цилиндр, который может вращаться около горизонтальной оси, намотана нить. К концу нити привязали грузик и предоставили ему возможность опускаться. Двигаясь равноускоренно, грузик за время 3с. опустился на 1.5м. Определить угловое ускорение цилиндра, если его радиус равен 4см.  Ответ: 8. 33рад. /с\*\*2 Рисунок: нет. |
| 3. Шафер автомобиля начинает тормозить в 25 м от препятствия на дороге. Сила трения в тормозных колодках автомобиля постоянно и равно 3840 Н. Масса автомобиля равна 1т. При какой предельной скорости движения автомобиль успеет остановиться перед препятствием? Трением колес о дорогу пренебречь.  Ответ: v<=50 км/ч. Рисунок: нет. |
| 4. Из ружья массой 5 кг вылетает пуля массой 5\*10\*\*- 3 кг со скоростью 600 м/с. Найти скорость отдачи ружья?  Ответ: V=0.6 м/с. Рисунок: нет. |
| 5. К нижнему концу пружины, подвешенной вертикально, присоединена другая пружина, к концу которой прикреплен груз. Коэффициенты деформации пружин равны соответственно k1 и k2. Пренебрегая массой пружин по сравнению с массой груза, найти отношение потенциальных энергий этих пружин.  Ответ: W1/W2=k2/k1. Рисунок: нет. |
| 6. Маховик радиусом R=0,2м и массой m=10кг соединен с мотором при помощи приводного ремня. Натяжение ремня, идущего без скольжения, постоянно и равно Т=14,7н. Какое число оборотов в секунду будет делать маховик через t=10 сек после начала дви-жения? Маховик считать однородным диском. Трением пренебречь.  Ответ: n=23.4об/сек. Рисунок: нет. |
| 7. Найти линейные скорости движения центров тяжести 1) шара, 2) диска и 3) обруча, скатывающихся без скольжения с наклонной плоскости. Высота наклонной плоскости h=0,5 м, начальная скорость всех тел равна нулю. 4) Сравнить найденные скорости со скоростью тела, соскальзывающего с этой наклонной плоскости при отсутствии трения.  Ответ: 1)2.65м/сек; 2)2.56м/сек; 3)2.21м/сек; 4)3.31м/сек. Рисунок: нет. |
| 8. Блок весом Р=1 кГ укреплен на конце стола (см. рис. 1 и задачу 2.31). Гири А и В равного веса Р1=Р2=1кГ соединены нитью и перекинуты через блок. Коэффициент трения гири В о стол равен k=0,1. Блок считать однородным диском. Трением в блоке пре-небречь. Найти: 1) ускорение, с которым движутся гири, 2) натяжения T1 и T2 нитей.  Ответ: 1)a=3.53m/сек; 2)T1=6.3H, T2=4.5H. Рисунок: нет. |
| 9. Какова будет скорость ракеты на высоте, равной радиусу Земли, если ракета пущена с Земли с начальной скоростью 10 км/с? Сопротивление воздуха не учитывать. Радиус Земли и ускорение свободного падения на её поверхности считать известными.  Ответ: V=(V0\*2-g\*R)\*\*0,5=6,12 км/с. Рисунок: нет. |
| 10. Гиря, положенная на верхний конец спиральной пружины, поставленной на подставке, сжимает ее на 2 мм. На сколько сожмет пружину та же гиря, упавшая на конец пружины с высоты 5 см?  Ответ: 16.3 мм. Рисунок: нет. |
| 11. Помещение отапливается холодильной машиной, работающей по обратному циклу Карно. Во сколько раз количество теплоты Qо, получаемое помещением от сгорания дров в печке, меньше количества теплоты Q1, переданного помещению холодильной машиной, которая приводится в действие тепловой машиной, потребляющей ту же массу дров. Этот тепловой двигатель работает между температурами t'1=100Град.С и t2=0Град.С. Помещение требуется поддерживать при температуре t'1=16Град.С. Температура окружающего воздуха t'2= -10Град.С.  Ответ: Q1/Q0=3 Рисунок: Нет |
| 12. Колба вместимостью 4л содержит некоторый газ массой 0.6г под давлением 200кПа. Определить среднюю квадратичную скорость молекул газа.  Ответ: 2км/с. Рисунок: НЕТ. |
| 13. Идеальный двухатомный газ, содержащий количество вещества v=1 кмоль, совершает замкнутый цикл, график которого изображен на рис.: Определить: 1) количество тепла Q1, полученное от нагревателя; 2) количество тепла Q2, переданное охладителю; 3) работу A, совершаемую газом за цикл; 4) термический КПД n цикла.  Ответ: 1) 7.61 МДж; 2) 7.21 МДж; 3) 0.4 МДж; 4) 5.3 %. Рисунок: 11.4. |
| 14. Каков может быть наименьший объем баллона, вмещающего 6.4 кг кислорода, если его стенки при температуре 20 С выдерживают давление в 160 кГ/cм\*\*2?  Ответ: V=3.1\*10\*\*-2 м\*\*3. Рисунок: нет. |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 11 Фогель В. |
| 1. Два бумажных диска насажены на общую горизонтальную ось так, что плоскости их параллельны и отстоят на 30см друг от друга. Диски вращаются с частотой 25с\*\* (-1) . Пуля, летевшая параллельно оси на расстоянии 12см от нее, пробила оба диска. Пробоины в дисках смещены друг относительно друга на расстояние 5см, считая по дуге окружности. Найти среднюю путевую скорость пули в промежутке между дисками и оценить создаваемое силой тяжести смещение пробоин в вертикальном направлении. Сопротивление воздуха не учитывать.  Ответ: 113м/с; 35мкм. |
| 2. Колесо автомашины вращается равноускоренно. Сделав 50 полных оборотов, оно изменило частоту вращения от n1=4 c\*\* (-1) до n2=6 с\*\* (-1). Определить угловое ускорение колеса.  Ответ: 1. 26рад/с\*\*2 Рисунок: нет. |
| 3. Молотком, масса которого m1 = 1 кг, забивают в стену гвоздь массой m2 = 75 гр. Определить КПД удара молотка при данных условиях.  Ответ: КПД = 0,93. Рисунок: нет. |
| 4. Самолет, летящий со скоростью 900 км/ч, делает "мертвую петлю". Каков должен быть радиус "мертвой петли", чтобы наибольшая сила, прижимающая летчика к сидению, была равна: 1) пятикратной силе тяжести летчика, 2) десятикратной силе тяжести летчика?  Ответ: 1) R1=1600 м. 2) R2=711 м. Рисунок: нет. |
| 5. Два неупругих шара массами m1 = 2 кг и m2 = 3 кг движутся со скоростями соответственно v1 =8 м/с и v2 = 4 м/с. Определить увеличение внутренней энергии шаров при столкновении в двух случаях: 1) меньший шар нагоняет большой; 2) шары движутся навстречу друг другу.  Ответ: 1) 9,6 Дж; 2) 86,4 Дж. Рисунок: нет. |
| 6. Маховик, имеющий вид диска радиусом R = 40 см и массой m1 = 48 кг, может вращаться вокруг горизонтальной оси. К его цилиндрической поверхности прикреплён конец нерастяжимой нити, к другому концу груз массой m2 = 0, 2 кг. Груз был приподнят и затем опущен. Упав свободно с высоты h = 2 м, груз натянул нить и благодаря этому привёл маховик во вращение. Какую угловую скорость W груз сообщил при этом маховику?  Ответ: W = 0, 129 рад./c. Рисунок: 3.18. |
| 7. Через неподвижный блок массой равной 0,2 кг перекинут шнур, к концам которого прикрепили грузы массами m1 = 0, 3 кг и m2 = 0, 5 кг. Определить силы натяжения T1 и T2 шнура по обе стороны блока во время движения грузов, если масса блока равномерно распределена по ободу.  Ответ: T 1 = 3,53 Н; T 2 = 3, 92 Н. Рисунок: нет. |
| 8. Обруч и диск имеют одинаковый вес Р и катятся без скольжения с одинаковой линейной скоростью v. Кинетическая энергия обруча равна W1=4 кГм. Найти кинетическую энергию W2 диска.  Ответ: W2=29.4Дж. Рисунок: нет. |
| 9. Найти силу притяжения между двумя протонами, находящимися на расстоянии r=10\*\*(-10) м друг от друга. Масса протона m=1,67\*10\*\*(-27) кг. Протоны считать точечными массами.  Ответ: F=1.86\*10\*\*(-44)Н. Рисунок: нет. |
| 10. Какой наибольший груз может выдержать стальная проволока диаметром 1 мм, не выходя за предел упругости равный 294 МПа? Какую долю первоначальной длины составляет удлинение проволоки при этом грузе?  Ответ: Р=231 Н; эпсилон=1.47\*10\*\*-3. Рисунок: нет. |
| 11. Определить среднюю кинетическую энергию поступательного движения и среднее значение полной кинетической энергии молекулы водяного пара при температуре Т=600К. Найти также кинетическую энергию поступательного движения всех молекул пара, содержащего количество вещества 1кмоль.  Ответ: 1.24\*10\*\*-20Дж; 2.48\*10\*\*-20Дж.; 7.48МДж. Рисунок: НЕТ. |
| 12. В цилиндре под поршнем находится азот массой 0,6 кг, занимающий объем 1,2 м\*\*3 при температуре 560 К.В результате подвода теплоты газ расширился и занял объем 4,2 м\*\*3, причем температура осталась неизменной. Найти: 1)изменение внутренней энергии газа; 2)совершенную им работу; 3)количество теплоты, сообщенное газу.  Ответ: 1)0; 2)126 кДж; 3)126 кДж. Рисунок: нет. |
| 13. Идеальный газ совершает цикл Карно. Температура Т1 нагревателя в три раза выше температуры Т2 охладителя. Нагреватель передал газу количество теплоты Q1=42 кДж. Какую работу совершил газ?  Ответ: 28 кДж. Рисунок: нет. |
| 14. В U - образный манометр налита ртуть. Открытое колено манометра соединено с окружающим пространством при нормальном атмосферном давлении, и ртуть в открытом колене стоит выше, чем в закрытом, на 10 см. При этом свободная часть трубки закрытого колена имеет длину 20 см. Когда открытое колено присоединили к баллону с воздухом, разность уровней ртути увеличилась и достигла значения 26 см. Найти давление воздуха в баллоне.  Ответ: 47,2 кПа. Рисунок: нет. |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 12 Маслиёв Д. |
| 1. Диск радиусом 20см вращается согласно уравнению фи=А+В\*t+C\*t\*\*3, где А=3рад, В= (-1) рад. /с, С=0. 1рад. /с\*\*3. Определить тангенциальное, нормальное и полное ускорения точек на окружности диска для момента времени равного 10с.  Ответ: 1. 2м/с\*\*2; 168м/с\*\*2; 168м/с\*\*2. Рисунок: нет. |
| 2. Снаряд, выпущенный из орудия под углом 30град. к горизонту дважды был на одной и той же высоте: спустя время t1=10c и t2=50с после выстрела. Определить начальную скорость V0 и высоту h.  Ответ: 588м/с; 2. 45км. Рисунок: нет. |
| 3. К пружинным весам подвешен блок. Через блок перекинут шнур, к концам которого привязали грузы массами 1.5кг. и 3кг. Каково будет показание весов во время движения грузов? Массой блока и шнура пренебречь.  Ответ: 39.2 H. Рисунок: нет. |
| 4. Найти силу тяги, развиваемую мотором автомобиля , движущегося в гору с ускорением 1 м/с\*\*2. Уклон горы равен 1 м на каждые 25 м пути . Масса автомобиля 1т. Коэффициент трения равен 0.1.  Ответ: F=2.37 кН. Рисунок: нет. |
| 5. Найти работу, которую надо совершить, чтобы сжать пружину на 20 см, если известно, что сила пропорциональна деформации и под действием силы 29.4 Н пружина сжимается на 1 см.  Ответ: А=58.8 Дж. Рисунок: нет. |
| 6. Найти момент инерции плоской однородной прямоугольной пластины массой 800 г относительно оси, совпадающей с одной из ее сторон, если длина другой стороны равна 40 см.  Ответ: 4, 27\*10\*\*- 2 кг\*м\*\*2. Рисунок: нет. |
| 7. Вычислить момент инерции проволочного прямоугольника со сторонами a = 12см и b = 16 см относительно оси, лежащей в плоскости прямоугольника и проходящей через середины малых сторон. Lасса равномерно распределена по длине проволоки с линейной плотностью равной 0, 1 кг/м.  Ответ: 1, 44\*10\*\*- 4 кг\*м\*\*2. Рисунок: нет. |
| 8. Тонкий однородный стержень длиной l = 1 м может свободно вращаться вокруг горизонтальной оси, проходящей через точку О на стержне. Стержень отклонили от вертикали на угол альфа и отпустили. Определить для начального момента времени угловое Е и тангенциальное аi ускорения точки B на стержне. Вычисления произвести для следующих случаев: 1) а = 0, b = 2/3\*l, альфа = Пи/2; 2) a = l/3, b = l, альфа = Пи/3; 3) a = l/4, b = l/2, альфа =2/3Пи.  Ответ: 1) E = 14, 7 рад./c\*\*2, ai = 9, 8 м/c\*\*2; 2) Е = 12, 7 рад./c\*\*2, ai = 8, 49 м/c\*\*2; 3) Е = 14, 6 рад./c\*\*2, ai = 7, 27 м/c\*\*2. Рисунок: 3.13. |
| 9. На высоте 2,6 Мм над поверхностью земли космической ракете была сообщена скорость равная 10 км/с, направленная перпендикулярно линии, соединяющей центр Земли с ракетой. По какой орбите относительно Земли будет двигаться ракета? Определить вид конического сечения.  Ответ: Ракета будет двигаться по гиперболе (v > v параболической). Рисунок: нет. |
| 10. Найти значение коэффициента Пуассона, при котором объем проволоки при растяжении не меняется.  Ответ: 0,5. Рисунок: нет |
| 11. Идеальный газ, совершающий цикл Карно, получив от нагревателя количество теплоты Q1= 4,2 кДж, совершил работу 590 Дж. Найти термический КПД этого цикла. Во сколько раз температура Т 1 нагревателя больше чем температура Т2 охладителя?  Ответ: 14 %;1,16 раза. Рисунок: нет. |
| 12. В сосуде под поршнем находится гремучий газ. Найти, какое количество теплоты выделяется при взрыве гремучего газа, если известно, что внутренняя энергия газа изменилась при этом на 80,2 кал. и поршень поднялся на 20 см. Масса поршня 2 кг, площадь его поперечного сечения 10 см. Над поршнем находится воздух при нормальных условиях.  Ответ: Q=360 Дж. Рисунок: Нет |
| 13. Лед массой 2 кг при температуре 0 С был превращен в воду той же температуры с помощью пара, имеющего температуру 100 С. Определить массу израсходованного пара. Каково изменение энтропии системы лед- пар?  Ответ: 251 г;610 Дж/кг. Рисунок: нет. |
| 14. В закрытом сосуде находится масса m=14 г азота при давлении P1=0.1 МПа и температуре t1=27 C. После нагревания давление в сосуде повысилось в 5 раз. До какой температуры t2 был нагрет газ ? Найти объем V сосуда и количество теплоты Q сообщенное газу.  Ответ: Т2=1500 К; V=12.4 л; Q=12.4 кДж. Рисунок:нет. |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 13 Красноруцкий И. |
| 1. Камень брошен горизонтально со скоростью Vх=15 м/с. Найти нормальное аN и тангенциальное а(тау) ускорения камня через время t=1 с после начала движения.  Ответ: an=8.2 м/c\*\*2; а(тау)=5.4 м/с\*\*2. Рисунок:рис.71; рис.72. |
| 2. Во сколько раз нормальное ускорение аN точки, лежащей на ободе вращающегося колеса, больше ее тангенциального ускорения а(тау) для того момента, когда вектор полного ускорения точки составляет угол альфа=30град с вектором ее линейной скорости?  Ответ: аn/а(тау)=0.58. Рисунок:нет |
| 3. Камень, привязанный к веревке длиной L=50 см, равномерно вращается в вертикальной плоскости. Найти, при какой частоте веревка разорвется, если известно, что она разрывается при натяжении, равном десятикратной силе тяжести камня.  Ответ: N=2.1 об/с. Рисунок: нет. |
| 4. Вычислить работу А, совершаемую на пути s = 12 м равномерно возрастающей силой, если в начале пути сила F1 =10 Н, в конце пути F2 = 46 Н.  Ответ: 336 Дж. Рисунок - нет. |
| 5. Невесомый блок укреплен на вершине наклонной плоскости, составляющий с горизонтом угол а=30 град. Гири А и Б равной массы М1=М2=1 кг соединены нитью и перекинуты через блок. Найти: 1)Ускорение, с которым движутся гири; 2)Натяжение нити. Коэффициент трения гири Б о наклонную плоскость к=0.1. Трением в блоке пренебречь.  Ответ: 1)а=2.02 м/с2. 2)Т1=Т2=7.77 Н. Рисунок: нет. |
| 6. Карандаш, поставленный вертикально, падает на стол. Какую угловую и линейную скорость будет иметь в конце падения: 1) середина карандаша, 2) верхний его конец? Длина карандаша 15 см.  Ответ: w1=w2=14 рад/сек; 1)V1=1.05 м/сек; 2)V2=2.10 м/сек. Рисунок: нет. |
| 7. Маховик вращается с постоянной скоростью, соответствующей v=10 об/сек; его кинетическая энергия Wк=800 кГм. За сколько времени вращающий момент сил М=50 н\*м, приложенный к этому маховику, увеличит угловую скорость маховика в два раза?  Ответ: dt=Wк\*(pi\*v\*М)\*\*-1=5 сек. Рисунок: нет. |
| 8. Человек стоит на скамье Жуковского и ловит рукой мяч массой равной 0, 4 кг, летящий в горизонтальном направлении со скоростью равной 20 м/с. Траектория мяча проходит на расстоянии 0, 8 м от вертикальной оси вращения скамьи. С какой угловой скоростью начнет вращаться скамья Жуковского с человеком, поймавшим мяч, если суммарный момент инерции человека и скамьи равен 6 кг\*м\*\*2?  Ответ: 1, 02 рад/с. Рисунок: нет. |
| 9. Луна движется вокруг Земли со скоростью 1,02 км/с. Среднее расстояние Луны от Земли равно 60,3\*R (R-радиус Земли). Определить по этим данным, с какой скоростью должен двигаться искусственный спутник, вращающийся вокруг Земли на незначительной высоте над её поверхностью.  Ответ: 7,92 км/с. Рисунок: нет. |
| 10. Планета Нептун в 30 раз дальше от Солнца, чем Земля. Определить период обращения (в годах) Нептуна вокруг Солнца.  Ответ: 164 г. Рисунок: нет. |
| 11. Котел вместимостью 2 м\*\*3 содержит нагретый водяной пар массой 10 кг при температуре 500 К. Определить давление пара в котле.  Ответ: 1,16 МПа. Рисунок: нет. |
| 12. Манометр в виде стеклянной U-образной трубки с внутренним диаметром d=5 мм наполнен ртутью так, что оставшийся в закрытом колене трубки воздух занимает при нормальном атмосферном давлении объем V1=10 мм\*\*3. При этом разность уровней дельта h1 ртути в обоих коленах трубки равна 10 см. При соединении открытого конца трубки с большим сосудом разность дельта h2 уровней ртути уменьшилась до 1 см. Определить давление p в сосуде.  Ответ: p=2,32 кПа. Рисунок: нет. |
| 13. Найти изменение S энтропии при плавлении массы m=1 кг льда (t=0 град.С).  Ответ: дельтаS=1230 Дж/К Рисунок: нет |
| 14. При нагревании идеального газа на 1 К при постоянном давлении объем его увеличился на 1/350 первоначального объема. Найти начальную температуру газа.  Ответ: 350 К. Рисунок: нет. |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 14 Москаленко А. |
| 1. По дуге окружности радиусом 10м движется точка. В некоторый момент времени нормальное ускорение точки 4. 9м/с\*\*2; в этот момент векторы полного и нормального ускорений образуют угол 60град. Найти скорость и тангенциальное ускорение точки.  Ответ: 7м/с; 8. 5м/с\*\*2. Рисунок: нет. |
| 2. С какой линейной скоростью должен двигаться самолет на экваторе с востока на запад, чтобы пассажирам этого самолета Солнце казалось неподвижным?  Ответ: V=1600км/ч. Рисунок:нет |
| 3. На автомобиль массой 1 т во время движения действует сила трения, равная 0.1 его силы тяжести. Чему должна быть равна сила тяги, развиваемая мотором, чтобы автомобиль двигался:1)равномерно, 2)с ускорением 2 м/с\*\*2 ?  Ответ: 1)F1=980 Н; 2)F2=3 кН. Рисунок: нет. |
| 4. Два тела движутся навстречу друг другу и ударяются не упруго. Скорость первого тела до удара v1=2 м/с, скорость второго v2=4 м/с. Общая скорость тел после удара по направлению совпадает с направлением скорости v1 и равна v=1м/с. Во сколько раз кинетическая энергия первого тела была больше кинетической энергии второго тела?  Ответ: В 1.25 раза. Рисунок: нет. |
| 5. Движущееся тело массой m1 ударяется о неподвижное тело массой m2. Считая удар неупругим и центральным, найти, какую часть своей первоначальной кинетической энергии первое тело передает второму при ударе. Задачу решать сначала в общем виде, а затем рассмотреть случаи: 1) m1=m2, 2) m1=9m2.  Ответ: 1) При m1=m2, W'2/W1=1; 2) При m1=9m2, W'2/W1=0.36 Рисунок: нет. |
| 6. Маховик, момент инерции которого равен 40 кг\*м\*\*2, начал вращаться равноускоренно из состояния покоя под действием момента силы М = 20 Н\*м. Вращения продолжалось в течение 10 с. Определить кинетическую энергию Т, приобретенную маховиком.  Ответ: 500 Дж. Рисунок: нет. |
| 7. Маховик, момент инерции которого равен J=63,6 кг\*м\*\*2, вращается с постоянной угловой скоростью w=31,4 рад/сек. Найти тормозящий момент М, под действием которого маховик останавливается через t=20 сек.  Ответ: M=100H\*m. Рисунок: нет. |
| 8. Однородный стержень длиною 85 см подвешен на горизонтальной оси, проходящей через верхний конец стержня. Какую наименьшую скорость надо сообщить нижнему концу стержня, чтобы он сделал полный оборот вокруг оси?  Ответ: V=7.1 м/сек. Рисунок: нет. |
| 9. Пуля массой 10 г вылетает со скоростью 300 м/с из дула автоматического пистолета, масса затвора которого равна 200 г. Затвор пистолета прижимается к стволу пружиной жесткостью равной 25 кН/м. На какое расстояние отойдет затвор после выстрела? Считать пистолет жестко закрепленным.  Ответ: l=4.25 см. Рисунок: нет. |
| 10. Минимальное удаление от поверхности Земли космического корабля спутника <Восток-2> составляло 183 км, а максимальное удаление 244 км. Найти период обращения космического корабля вокруг Земли.  Ответ: T=88мин. Рисунок: нет. |
| 11. Кислород, занимавший объем 1 л под давлением 1,2 МПа, адиабатно расширился до объема 10 л. Определить работу расширения газа.  Ответ: 1,81 кДж. Рисунок: нет. |
| 12. Для получения хорошего вакуума в стеклянном сосуде необходимо прогревать стенки сосуда при откачке для удаления адсорбированного газа. На сколько может повысится давление в сферическом со суде радиусом r=10 см, если адсорбированные молекулы перейдут со стенок в сосуд ? Площадь поперечного сечения молекул S(0)= =10\*\*(-19) м\*\*2.Температура газа в сосуде t=300 С. Слой молекул на стенках считать мономолекулярным.  Ответ: Р=3\*k\*T/(S(0)\*r)=2.4 Па. Рисунок:нет. |
| 13. Плотность некоторого газа РО=0.06 кг/м\*\*3,средняя квадратичная скорость его молекул (V\*\*2)\*\*1/2=500 м/с. Найти давление Р, которое газ оказывает на стенки сосуда.  Ответ: P=PO\*(V\*\*2)/3=5 кПа. Рисунок:нет. |
| 14. Паровая машина мощностью 14,7 кВт потребляет за 1 ч работы в,1 кг угля с удельной теплотой сгорания 33 МДж/кг. Температура котла 200Град.С, температура холодильника 58Град.С. Найти фактический к.п.д. машины 1 и сравнить его с к. п. д. Пг идеальной тепловой машины, работающей по циклу Карно между теми же температурами.  Ответ: 20% и 30% Рисунок: Нет |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 15 Шибанов Д. |
| 1. По окружности радиусом 5м равномерно движется материальная точка со скоростью 5м/с. Построить графики зависимости длины пути и модуля перемещения от времени. В момент времени, принятый за начальный (t=0), s(0)и [r(0)] считать равным нулю.  Ответ: Рисунок: нет. |
| 2. C башни высотой h=25 м горизонтально брошен камень со скоростью Vx=15 м/с. Какое время t камень будет в движении? На каком расстоянии l от основания башни упадет на землю? С какой скоростью V он упадет на землю? Какой угол фи составит траектория камня с горизонтом в точке его падения на землю?  Ответ: t=2.26c;l=33.9 м; V=26.7м/c; фи=55град48мин. Рисунок:нет |
| 3. Работа, затраченная на толкание ядра, брошенного под углом а=30 град. к горизонту, равна А=216 Дж. Через сколько времени и на каком расстоянии от места бросания ядро упадет на землю? Масса ядра м=2 кг. Сопротивлением воздуха пренебречь.  Ответ: t=1.5 c, Sx=19.1 м. Рисунок: нет. |
| 4. На невесомом стержне висит груз, сила тяжести которого равна P. Груз отклоняют на угол 90 град и отпускают. Найти натяжение стержня при прохождении им положения равновесия.  Ответ: Т=3Р. Рисунок: нет. |
| 5. Мальчик, стреляя из рогатки, натянул резиновый шнур так, что его длина стала больше на 10 см. С какой скоростью полетел камень массой 20 г? Для натягивания резинового шнура на 1 см требуется сила 1 кгс. Сопротивлением воздуха при полете камня пренебречь.  Ответ: v=22.1 м/с. Рисунок: нет. |
| 6. Маховое колесо начинает вращаться с постоянным угловым ускорением е=0.5 рад/сек\*\*2 и через t1=15 сек после начала движения приобретает момент количества движения, равный L=73.5 кг\*м\*\*2/сек. Найти кинетическую энергию колеса через t2=20 сек после начала вращения.  Ответ: Wк=(е\*L\*t2\*\*2)\*(2\*t1)\*\*-1=490 Дж. Рисунок: нет. |
| 7. Однородный тонкий стержень массой m1 = 0, 2 кг и длиной l = 1 м может свободно вращаться вокруг горизонтальной оси z, проходящей через точку О. В точку А на стержне попадает пластилиновый шарик, летящий горизонтально (перпендикулярно оси z) со скоростью V = 10 м/c и прилипает к стержню. Масса m2 шарика равна 10 г. Определить угловую скорость W стержня и линейную скорость u нижнего конца стержня в начальный момент времени. Вычисления выполнить для следующих значений расстояния между точками А и О: 1) l/2; 2) l/3; 3) l/4.  Ответ: 1) W = 2, 61 рад./c, u = 1, 30 м/c; 2) W = 1, 43 рад./c, u = 0, 952 м/c; 3) W = 0, 833 рад./c, u = 0, 625 м/c. Рисунок: 3.16. |
| 8. Найти момент инерции и момент количества движения земного шара относительно оси вращения.  Ответ: 1)9.7\*10\*\*37кг\*m\*\*2; 2) 7\*10\*\*(-33)кг\*m\*\*2/сек. Рисунок: нет. |
| 9. Во сколько раз кинетическая энергия искусственного спутника Земли, движущегося по круговой траектории, меньше его гравитационной потенциальной энергии?  Ответ: В 2 раза. Рисунок: нет. |
| 10. Найти зависимость ускорения свободного падения g от расстояния r, отсчитанного от центра планеты, плотность которой можно считать для всех точек одинаковой. Построить график зависимости g(r). Радиус R планеты считать известным.  Ответ: g(r)=4/3\*pi\*ro\*r\*G при r<=R, g(r)=4\*pi\*G\*ro\*(R\*\*3)/(3\*r\*\*2) при r=>R; график зависимости g(r) дан на рис. 5 \*. Рисунок: нет. |
| 11. Давление азота объемом 3 л при нагревании увеличилось на 1 МПа. Определить количество теплоты, полученное газом, если объем газа остался неизменным.  Ответ: 7,5 кДж. Рисунок: нет. |
| 12. 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 при нормальных условиях. Давление внутри шарика равно внешнему давлению.  Ответ: x=0.096н=9.8\*10\*\*-3 кГ. Рисунок: нет. |
| 13. Какой объем занимает смесь газов - азота массой 1 кг и гелия массой 1 кг - при нормальных условиях?  Ответ: 6,42 м\*\*3. Рисунок: нет. |
| 14. 10,5 г азота изотермически расширяются при температуре -23Град.С от давления P1=250 кПа до P2=100 кПа. Найти работу, совершенную газом при расширении.  Ответ: А=714 Дж Рисунок: Нет |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 16 Капленко К. |
| 1. Точка А движется равномерно со скоростью v по окружности радиусом R. Начальное положение точки и направление движения указаны на рисунке 1. 8. Написать кинематическое уравнение движения проекции точки А на направление оси х.  Ответ: Рис. 1. 8. |
| 2. Определить линейную скорость и центростремительное ускорение точек, лежащих на земной поверхности: 1) на экваторе; 2)на широте Москвы( 56град. )  Ответ: 1) 463м/с ; 3. 37см/с\*\*2; 2) 259м/с; 1. 88см/с\*\*2. Рисунок: нет. |
| 3. Две гири с массами m1=2 кг и m2=1кг соединены нитью и перекинуты через невесомый блок. Найти: 1) ускорение, с которым движутся гири; 2) натяжение нити. Трением в блоке пренебречь.  Ответ: 1) а=3.27 м/с\*\*2;2)t=13 Н. Рисунок: нет. |
| 4. Молекула массой m=4.65\*10\*\*(-26)кг, летящая со скоростью v=600 м/с ударяется о стенку сосуда под углом альфа=60град к нормали и упруго отскакивает от нее без потери скорости. Найти импульс силы F дельта(t), полученный стенкой за время удара.  Ответ: F дельта(t)=2.8\*10\*\*(-23)Н\*с. Рисунок: нет. |
| 5. При насадке маховика на ось центр тяжести оказался на расстоянии 0,1 мм от оси вращения. В каких пределах меняется сила F давления оси на подшипники, если частота вращения маховика n = 10 с \*\* (-1)? Масса m маховика равна 100 кг.  Ответ: F = m (g + - 4 П\*\*2 n\*\*2 r); F max = 1,02 кН; Fmin = 942 H. Рисунок: нет. |
| 6. Определить момент инерции J проволочного равностороннего треугольника со стороной а = 10 см относительно 1) оси лежащей в плоскости треугольника и проходящей через его вершину параллельно стороне, противоположной этой вершине (рис.а) ; 2) оси совпадающей с одной из сторон треугольника (рис.б). Масса m треугольника равна 12 г и равномерно распределена по длине проволоки.  Ответ: 1) J = 5\*10\*\*-5 кг\*м\*\*2, 2) J = 2\*10\*\*-5 кг\*м\*\*2; Рисунок: 3.10, a, b. |
| 7. Платформа, имеющая форму диска, может вращаться около вертикальной оси. На краю платформы стоит человек массой m1= 60 кг. На какой угол повернется платформа, если человек пойдет вдоль края платформы и, обойдя его, вернется в исходную точку на платформе? Масса m2 = 240 кг. Момент инерции человека рассчитать как для материальной точки.  Ответ: 2 п/3. Рисунок: нет. |
| 8. Шарик массой 100 г, привязанный к концу нити длиной 1м, вращается, опираясь на горизонтальную плоскость, с частотой 1 с\*\*(- 1). Нить укорачивается и шарик приближается к оси вращения до расстояния 0,5 м. С какой частотой будет при этом вращаться шарик? Какую работу А совершит внешняя сила, укорачивая нить? Трением шарика о плоскость пренебречь.  Ответ: 5, 92 Дж. Рисунок: нет. |
| 9. Один из спутников планеты Сатурн находится приблизительно на таком же расстоянии от планеты, как Луна от Земли, но период его обращения вокруг планеты почти в 10 раз меньше, чем у Луны. Определить отношение масс Сатурна и Земли.  Ответ: 100. Рисунок: нет. |
| 10. Стержень из стали длиной 2 м и площадью поперечного сечения 2 см\*\*2 растягивается силой равной 10 кН. Вычислить потенциальную энергию растянутого стержня и объемную плотность энергии.  Ответ: П=F\*\*2l\*(2ES)=2.5 Дж; омега=П/(Sl)=6.25 кДж/м\*\*3. Рисунок: нет. |
| 11. При адиабатном расширении кислорода с начальной температурой 320 К внутренняя энергия уменьшилась на 8,4 кДж, а его объем увеличился в 10 раз. Определить массу кислорода.  Ответ: 67,2 г. Рисунок: нет. |
| 12. 1 л гелия, находящегося при нормальных условиях, изотермически расширяется за счет полученного извне тепла до объема 2л. Найти: 1) работу, совершенную газом при расширении, 2) количество теплоты, сообщенное газу.  Ответ: 1)А=70Дж; 2) Q=A=70 Дж. Рисунок: Нет |
| 13. Газ занимавший объем 12 л под давлением100 кПа, был изобарно нагрет от температуры 300 К до 400 К. Определить работу расширения газа.  Ответ: 400 Дж. Рисунок: нет. |
| 14. Температура плавления олова при давлении 10\*\*5 Па равна 231,9град С, а при давлении 10\*\*7 Па она равна 232,2град С. Плотность жидкого олова 7,0 г/см\*\*3. Найти увеличение энтропии при плавлении 1 кмоля олова.  Ответ: дельта S=15,8\*10\*\*(3) дж/град. Рисунок: нет. |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 17 Рафаэлев А. |
| 1. Движение материальной точки задано уравнением r(t)=A\*(i\*cos\*w\*t+j\*sin\*w\*t), где А=0. 5м, w=5рад/с. Начертить траекторию точки. Найти выражение V(t) и a(t). Для момента времени t=1c вычислить: 1) модуль скорости; 2) модуль ускорения; 3)модуль тангенциального ускорения ; 4) модуль нормального ускорения.  Ответ: 1)14. 1 м/с; 2) 6. 73м; 3)4м/с; 4)3. 36 м/с Рисунок: нет. |
| 2. С башни высотой h0=25 м брошен камень со скоростью V0=15 м/c под углом альфа=30град. к горизонту. Какое время t камень будет в движении? На каком расстоянии l от основания башни он упадет на землю? С какой скоростью V он упадет на землю? Какой угол фи составит траектория камня с горизонтом в точке его падения на землю?  Ответ: t=3.16c; l=41.1 м; V=26.7 м/с; фи=61 град. Рисунок:рис.74. |
| 3. Два шара подвешены на параллельных нитях одинаковой длины так, что они соприкасаются. Масса первого шара 0.2 кг, масса второго 100 г. Первый шар отклоняют так, что его центр поднимается на высоту 4.5 см, и опускают. На какую высоту поднимутся шары после соударения, если: 1) удар упругий, 2) удар неупругий?  Ответ: 1) h1=0.005 м, h2=0.08 м; 2) h=0.02 м. Рисунок: нет. |
| 4. Груз массой m=1 кг, висящий на невесомом стержне длиной l=0.5 м, совершает колебания в вертикальной плоскости. 1) При каком угле отклонения альфа стержня от вертикали кинетическая энергия груза в его нижнем положении равна Wк=2.45 Дж? 2) Во сколько раз при таком угле отклонения натяжение стержня в его среднем положении больше натяжения стержня в его крайнем положении?  Ответ: 1) альфа=60 град; 2) в 2.3 раза. Рисунок: нет. |
| 5. Железнодорожный вагон тормозится, и его скорость равномерно изменяется за время дельта t=3.3 c от v1=47.5 км/ч до v2=30 км/ч. При каком предельном значении коэффициента трения между чемоданом и полкой чемодан при торможении начинает скользить по полке?  Ответ: k=0.15. Рисунок: нет. |
| 6. Диаметр диска равен 20 см, масса равна 800 г. Определить момент инерции диска относительно оси, проходящей через середину одного из радиусов перпендикулярно плоскости диска.  Ответ: 6\*10\*\*(-3) кг\*м\*\*2. Рисунок: нет. |
| 7. Через блок, имеющий форму диска, перекинут шнур. К концам шнура привязали грузики массой m1 = 100 г и m2 = 110 г. С каким ускорением будут двигаться грузики, если масса блока равна 400 г? Трение при вращении блока ничтожно мало.  Ответ: 0,24 м/с\*\*2. Рисунок: нет. |
| 8. Якорь мотора вращается с частотой n = 1500 мин\*\*(-1). Определить вращающий момент, если мотор развивает мощность N = 500 Вт.  Ответ: 3, 18 Н\*м. Рисунок: нет. |
| 9. Найти численное значение первой космической скорости, т.е. такой скорости, которую надо сообщить телу у поверхности Земли в горизонтальном направлении, чтобы оно начало двигаться вокруг Земли по круговой орбите в качестве ее спутника.  Ответ: v=7.9км/сек Рисунок: нет. |
| 10. Найти значения потенциала гравитационного поля на поверхности Земли и Солнца.  Ответ: -62,6 МДж/кг; -190 ГДж/кг. Рисунок: нет. |
| 11. Газовая смесь, состоящая из кислорода и азота, находится в баллоне под давлением 1 МПа. Определить парциальные давления кислорода и азота, если массовая доля кислорода в смеси равна 0,2.  Ответ: 0,18 МПа; 0,82 МПа. Рисунок: нет. |
| 12. Идеальная холодильная машина, работающая по обратному циклу Карно, передает тепло от холодильника с водой при температуре 0Град.С кипятильнику с водой при температуре 100Град.С. Какую массу воды нужно заморозить в холодильнике, чтобы превратить в пар 1 кг воды в кипятильнике?  Ответ: 4,94 кг. Рисунок: Нет |
| 13. Какое число частиц N находится в массе m=10\*\*(-7) моль кислорода, степень диссоциации которого альфа=0,5 ?  Ответ: N=4.5\*10\*\*23. Рисунок:нет. |
| 14. Каковы удельные теплоемкости Сv и Сp смеси газов, содержащей кислород массой 10 г и азот массой 20 г?  Ответ: 715 Дж/(кг\*К);1,01 кДж/(кг\*К). Рисунок: нет. |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 18 Терне А. |
| 1. Найти угловое ускорение колеса, если известно, что через время t=2 c после начала движения вектор полного ускорения точки, лежащей на ободе, составляет угол альфа=60град. с вектором ее линейной скорости.  Ответ: е=0.43 рад/с\*\*2. Рисунок:нет |
| 2. Тело брошено со скоростью V0=14.7 м/с под углом альфа=30град. к горизонту. Найти нормальное аN и тангенциальное а(тау) ускорения тела через время t=1.25 с после начала движения.  Ответ: an=9.15м/c\*\*2; а(тау)=3.52 м/с\*\*2. Рисунок:нет |
| 3. На автомобиль массой 1т во время движения действует постоянная сила трения, равная 0.1 его тяжести. Какую массу бензина расходует двигатель автомобиля на то, чтобы на пути 0.5 км увеличить скорость движения автомобиля от 10 до 40 км/ч? К.П.Д. двигателя 20% , удельная теплота сгорания бензина 46 МДж/кг.  Ответ: м=0.06 кг. Рисунок: нет. |
| 4. К потолку трамвайного вагона подвешен на нити шар. Вагон идет со скоростью 9 км/ч по закруглению радиусом 36.4 м. На какой угол отклонится при этом нить с шаром?  Ответ: альфа=1 град. Рисунок: нет. |
| 5. Тело массой 2 кг движется со скоростью 3 м/с и нагоняет второе тело массой 3 кг, движущееся со скоростью 1 м/с. Найти скорость тел после столкновения, если: 1) удар был неупругий, 2) удар был упругий. Тела движутся по одной прямой. Удар - центральный.  Ответ: 1) v1=v2=1.8 м/с; 2) v1=0.6 м/с и v2=2.6 м/с. Рисунок: нет. |
| 6. Мальчик катит обруч по горизонтальной дороге со скоростью 7,2 км/ч. На какое расстояние может вкатиться обруч на горку за счет его кинетической энергии? Уклон горки равен 10 м на каждые 100 м пути.  Ответ: 4.1м Рисунок: нет. |
| 7. Два тела массами m1 = 0,25 кг и m2 = 0,15 кг связаны тонкой нитью, переброшенной через блок. Блок укреплён на краю горизонтального стола, по поверхности которого скользит тело массой m1. С каким ускорением а движутся тела и каковы силы Т1 и Т2 натяжения нити по обе стороны от блока? Коэффициент трения f тела о поверхность стола равен 0,2. Масса m блока равна 0,1 кг и её можно считать равномерно распределённой по ободу. Массой нити и трением в подшипниках оси блока пренебречь.  Ответ: а = 1, 96 м/c\*\*2, T1 = 0, 98 H, T2 = 1, 18 H. Рисунок: 3.15. |
| 8. Сплошной цилиндр массой m=4 кг катится без скольжения по горизонтальной поверхности. Линейная скорость v оси цилиндра равна 1 м/с. Определить полную кинетическую энергию T цилиндра.  Ответ: 3Дж. Рисунок: нет. |
| 9. Пружина жесткостью 1 кН/м была сжата на 4 см. Какую нужно совершить работу ,чтобы сжатие пружины увеличить до 18 см?  Ответ: А=1/2k(x2\*\*2-x1\*\*2)=15.4 Дж. Рисунок: нет. |
| 10. Сравнить ускорение силы тяжести на поверхности Луны с ускорением силы тяжести на поверхности Земли.  Ответ: g Луны равно 0.165g Земли. Рисунок: нет. |
| 11. При изотермическом расширении 10 г азота, находящегося при температуре 17Град.С, была совершена работа 860 Дж. Во сколько раз изменилось давление азота при расширении?  Ответ: В 2,72 раза Рисунок: Нет |
| 12. Определить удельную теплоемкость Сp смеси кислорода и азота, если количество вещества первого компонента равно 2 моль, а количество вещества второго равно 4 моль.  Ответ: 981 Дж/ (кг\*К). Рисунок: нет. |
| 13. Определить массу молекулы: 1) углекислого газа; 2) поваренной соли.  Ответ: 1) 7,31\*10\*\*- 26 кг; 2) 9,7\*10\*\*- 26 кг. Рисунок: нет. |
| 14. Какую температуру имеют 2 г азота, занимающего объем 820 см\*\*3 при давлении в 2 атм?  Ответ: Т=280К =7 С. Рисунок: нет. |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 19 Каменская Д. |
| 1. Велосипедное колесо вращается с частотой 5 с\*\* (-1). Под действием сил трения оно остановилось через интервал времени 1мин. Определить угловое ускорение и число оборотов, которое сделает колесо за это время.  Ответ: 150; - 0. 523 рад/с\*\*2 Рисунок: нет. |
| 2. Колесо радиусом R=10см вращается с угловым ускорением =3.14рад/с\*\*2. Найти для точек на ободе колеса к концу первой секунды после начала движения: а) угловую скорость w; б) линейную скорость V; в) тангенциальное ускорение а; г) нормальное ускорение а ; д)полное ускорение а; е) угол альфа, составляемый вектором полного ускорения с радиусом колеса.  Ответ: а)w=3.14рад/с; б)V=0.314 м/с; в)а(тау)=0.314 м/с\*\*2; г)аn=0.986 м/с\*\*2 д)а=1.03 м/с\*\*2; е) альфа=17град 46 мин. Рисунок:нет |
| 3. Шарик массой 300г. ударился о стену и отскочил от нее. Определить импульс, полученный стеной, если в последний момент перед ударом шарик имел скорость 10м/с, направленную под углом 30град. к поверхности стены. Удар считать абсолютно упругим.  Ответ: 3 H\*c. Рисунок: нет. |
| 4. Автомат выпускает 600 пуль в минуту. Масса каждой пули 4 г, ее начальная скорость 500 м/с. Найти среднюю силу отдачи при стрельбе.  Ответ: F=20 Н. Рисунок: нет. |
| 5. Мальчик вращается на "гигантских шагах", делая 16 об/мин. Длина канатов равна 5 м. 1) Какой угол с вертикалью составляют канаты "гигантских шагов"? 2) Каково натяжение канатов, если масса мальчика равна 45 кг? 3) Какова скорость вращения мальчика?  Ответ: 1) альфа=45 град 34 мин; 2) Т=632 Н; 3) v=6 м/с. Рисунок: нет. |
| 6. Горизонтальная платформа весом 80 кГ и радиусом 1 м вращается с угловой скоростью, соответствующей 20 об/мин. В центре платформы стоит человек и держит в расставленных руках гири. Какое число оборотов в минуту будет делать платформа, если человек, опустив руки, уменьшит свой момент инерции от 2.94 кг\*м\*\*2 до 0.98 кг\*м\*\*2? Считать платформу круглым однородным диском.  Ответ: v=21 об/мин. Рисунок: нет. |
| 7. Два однородных тонких стержня: AB длиной l1 = 40 см и массой m1 = 900 г и CD длиной l2 = 40 см и массой m2 = 400 г скреплены под прямым углом. Определить моменты инерции J системы стержней относительно оси OO', проходящей через конец стержня AB параллельно стержню CD.  Ответ: J = 0, 112 кг\*м\*\*2; Рисунок: 3.9. |
| 8. Для определения мощности мотора на его шкив диаметром 20 см накинули ленту. К одному концу ленты прикреплен динамометр, к другому подвесили груз Р. Найти мощность мотора, если он вращается с частотой равной 24 с\*\*(-1), масса груза 1 кг и показания динамометра F = 24 Н.  Ответ: 214Вт. Рисунок: нет. |
| 9. Советская космическая ракета, ставшая первой искусственной планетой, обращается вокруг Солнца по эллипсу. Наименьшее расстояние ракеты от Солнца равно 0,97 а.е., наибольшее расстояние равно 1,31 а.е. (среднего расстояния Земли от Солнца). Определить период вращения (в голах) искусственной планеты.  Ответ: 1,22 года Рисунок: нет. |
| 10. Определить работу, которую совершат силы гравитационного поля Земли, если тело массой 1 кг упадёт на поверхность Земли: 1) с высоты, равной радиусу Земли; 2)из бесконечности. Радиус Земли и ускорение свободного падения на её поверхности считать известными.  Ответ: 1) A1=0,5\*m\*g\*R=31,2 МДж; 2) A2=m\*g\*R=62,4. Рисунок: нет. |
| 11. Найти число молекул N водорода в единице сосуда при давлении Р=266.6 Па, если средняя квадратичная скорость его молекул (V\*\*2)\*\*1/2=2.4 км/с.  Ответ: n=4.2\*10\*\*24 м\*\*(-3). Рисунок:нет. |
| 12. Совершая замкнутый процесс, газ получил от нагревателя количество теплоты 4 кДж. Определить работу газа при протекании цикла, если его термический КПД = 0,1 .  Ответ: 400 Дж. Рисунок: нет. |
| 13. В баллоне вместимостью 3 л находится кислород массой 4 г. Определить количество вещества и число молекул газа.  Ответ: 0,125 моль; 7,52\*10\*\*21 молекул. Рисунок: нет. |
| 14. Найти изменение S энтропии при превращении массы m=1 г воды (t=0 град.С) в пар (tp=100град.С).  Ответ: дельтаS=7.4 Дж/К Рисунок: нет |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 20 Субочев Р. |
| 1. На спортивных состязаниях в Ленинграде спортсмен толкнул ядро на расстояние l1=16.2 м. На какое расстояние l2 полетит такое же ядро в Ташкенте при том же угле наклона ее к горизонту? Ускорение свободного падения в Ленинграде q1=9.819 м/с\*\*2, в Ташкенте q2=9.801 м/с\*\*2.  Ответ: l2=16.23 м. Рисунок:нет |
| 2. Колесо, вращаясь равноускоренно, за время t=1 мин уменьшило свою частоту с n1=300 об/мин до n2=180об/мин. Найти угловое ускорение колеса и число оборотов N колеса за это время.  Ответ: е=-0.21рад/с\*\*2; N=240об. Рисунок:нет |
| 3. Катер массой 2 т с двигателем мощностью 50 кВт развивает максимальную скорость 25 м/с. Определить время, в течение которого катер после выключения двигателя потеряет половину своей скорости. Принять, что сила сопротивления движению катера изменяется пропорционально квадрату скорости.  Ответ: t= 25 с. Рисунок: нет. |
| 4. Из двух соударяющихся абсолютно упругих шаров больший шар покоится. В результате прямого удара меньший шар потерял w = 3/4 своей кинетической энергии Т1. Определить отношение k = М/m масс шаров.  Ответ: k = 3. Рисунок: нет. |
| 5. Движущееся тело массой m1 ударяется о неподвижное тело массой m2. Считая удар неупругим и центральным, найти, какая часть первоначальной кинетической энергии переходит при ударе в тепло. Задачу решить сначала в общем виде, а затем рассмотреть случаи: 1) m1=m2, 2) m1=9m2.  Ответ: 1) Если m1=m2, то (W1-W)/W1=0.5; 2) Если m1=9m2, то (W1-W)/W1=0.1 Рисунок: нет. |
| 6. Шар массою m=1 кг, катящийся без скольжения, ударяется о стенку и откатывается от нее. Скорость шара до удара о стенку v1=10 см/сек, после удара v2=8 см/сек. Найти количество тепла Q, выделившееся при ударе.  Ответ: Q=2.51\*10\*\*(-3)Дж. Рисунок: нет. |
| 7. Маховик вращается по закону, выраженному уравнением равным А + В\*t + Сt\*\* 2, где А = 2 рад, В = 16 рад/с, С = - 2 рад/с\*\*2. Момент инерции маховика равен 50 кг\*м\*\*2.Найти законы, по которым меняются вращающий момент М и мощность N. Чему равна мощность в момент времени t = 3 с?  Ответ: М = 200 Н\*м; где D = 3, 2 кВт; Е = - 0, 8 кВт/с; N = 0, 8 кВт. Рисунок: нет. |
| 8. Два шара радиусом r1=r2=5 см закреплены на концах тонкого стержня, вес которого значительно меньше веса шаров. Расстояние между центрами шаров R=0,5 м. Масса каждого шара m=1 кг. Найти: 1) момент инерции J1 этой системы относительно оси, проходящей через середину стержня перпендикулярно его длине; 2) момент инерции J2 этой системы относительно той же оси, считая шары материальными точками, массы которых сосредоточены в их центрах; 3) относительную ошибку S=(J1-J2)/J2, которую мы допускаем при вычислении момента инерции этой системы, заменяя величину J1 величиной J2.  Ответ: 1)J1=63.5\*10\*\*(-3) 2)J2=62.5\*10\*\*(-3) 3)S=1.6%. Рисунок: нет. |
| 9. Большая ось орбиты первого в мире искусственного спутника Земли меньше большой оси орбиты второго спутника на 800 км. Период обращения вокруг Земли первого спутника в начале его движения был равен 96,2 мин. Найти: 1) величину большой оси орбиты второго искусственного спутника Земли, 2) период его обращения вокруг Земли.  Ответ: 1)R2=1.46\*10\*\*4км ;2)T2=104 мин. Рисунок: нет. |
| 10. К стальной проволоке длиною 1 м и радиусом 1 мм подвесили груз в 100 кГ. Чему равна работа растяжения проволоки?  Ответ: 0,706 Дж. Рисунок: нет |
| 11. В сосуде вместимостью 12 л находится газ, число молекул которого равно 1,44\*10\*\*18.Определить концентрацию молекул газа.  Ответ: 1,2\*10\*\*20 м\*\*-3. Рисунок: НЕТ. |
| 12. Общеизвестен шуточный вопрос: "Что тяжелее: тонна свинца или тонна пробки?" Подсчитать, на сколько истинный вес пробки, которая в воздухе весит 1 Т, больше истинного веса свинца, который в воздухе весит также 1 Т. Температура воздуха 17 С, давление 760 мм рт. ст.  Ответ: dP=(m\*p\*M\*g\*(R\*T)\*\*-1)(1\*(p2\*\*-1)-1\*(p1\*\*-1))=58.6н. Рисунок: нет. |
| 13. 1 кг воздуха, находящегося при температуре 30Град.С и давлении 150кПа, расширяется адиабатически и давление при этом падает до 100 кПа. Найти: 1) степень расширения, 2) конечную температуру, 3) работу, совершенную газом при расширении.  Ответ: 1) V2/V1=1,33 2) T=270K=-3C 3)A=23 кДж. Рисунок: Нет |
| 14. Найти молярную массу серной кислоты.  Ответ: 98 кг/моль. Рисунок: нет. |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 21 Чуркина |
| 1. Самолет, летевший на высоте h=2940м со скоростью 360км/ч, сбросил бомбу. За какое время до прохождения над целью и на каком расстоянии от нее должен самолет сбросить бомбу, чтобы попасть в цель ? Сопротивлением воздуха пренебречь.  Ответ: 24. 5с; 2. 45км. Рисунок: нет. |
| 2. Точка движется по окружности радиусом 2м согласно уравнению &=А\*t\*\*3, где А=2м/с\*\*3. В какой момент времени нормальное ускорение точки будет равно тангенциальному? Определить полное ускорение в этот момент.  Ответ: 0. 872с ; 14. 8м/с\*\*2. Рисунок: нет. |
| 3. Шарик массой 0.1 кг, падает вертикально с некоторой высоты, ударяется о наклонную плоскость и упруго отскакивает от нее без потери скорости. Угол наклона плоскости к горизонту равен 30 град. Импульс силы, полученный плоскостью за время удара, равен 1.73 Н\*с. Сколько времени пройдет от момента удара шарика о плоскость до момента, когда он будет находиться в наивысшей точке траектории?  Ответ: 0.51 с. Рисунок: нет. |
| 4. Конькобежец, стоя на льду, бросил вперед гирю массой m1 = 5 кг и вследствие отдачи покатился назад со скоростью v2 = 1 м/с. Масса конькобежца m2 = 60 кг. Определить работу А, совершаемую конькобежцем при бросании гири.  Ответ: 390 Дж. Рисунок: нет. |
| 5. Два конькобежца массами 80 кг и 50 кг, держась за концы длинного натянутого шнура, неподвижно стоят на льду один против другого. Один из них начинает укорачивать шнур, выбирая его со скоростью 1 м/с. С какими скоростями будут двигаться по льду конькобежцы? Трением пренебречь.  Ответ: 0,385 м/с; - 0,615 м/с. Рисунок: нет. |
| 6. Две гири весом Р1=2 кГ и Р2=1 кГ соединены нитью и перекинуты через блок весом Р=1 кГ. Найти: 1) ускорение а, с которым движутся гири; 2) натяжения Т1 и T2 нитей, к которым подвешены гири. Блок считать однородным диском. Трением пренебречь.  Ответ: T1=14H,T2=12.6H. Рисунок: нет. |
| 7. Вентилятор вращается со скоростью, соответствующей 900 об/мин. После выключения вентилятор, вращаясь равнозамедленно, сделал до остановки 75 об. Работа сил торможения равна 44.4 Дж. Найти: 1) момент инерции вентилятора, 2) момент силы торможения.  Ответ: 1)J=0.01 кг\*м\*\*2; 2)Мт=9.4\*10\*\*-2 н\*м. Рисунок: нет. |
| 8. Найти линейные ускорения движения центров тяжести 1) шара, 2) диска и 3) обруча, скатывающихся без скольжения с наклонной плоскости. Угол наклона плоскости равен 30 град, начальная скорость всех тел равна нулю. 4) Сравнить найденные ускорения с ускорением тела, соскальзывающего с этой наклонной плоскости при отсутствии трения.  Ответ: 1)а=3.5м/cек\*\*2; 2)a=3.27м/сек\*\*2; 3)a=2.44м/сек\*\*2; 4)a=4.9м/сек\*\*2 Рисунок: нет. |
| 9. Радиус малой планеты равен 100 км, средняя плотность вещества планеты равна 3 г/см\*\*3. Определить параболическую скорость у поверхности этой планеты.  Ответ: 130 м/с. Рисунок: нет. |
| 10. Пружина жесткостью 10 кН/м сжата с силой равной 200 Н. Определить работу внешней силы, дополнительно сжимающей эту пружину еще на 1 см.  Ответ: А=Fx+1/2k(x)\*\*2=2.5 Дж. Рисунок: нет. |
| 11. Степень диссоциации газообразного водорода равна 0,6. Найти удельную теплоемкость Сv такого частично диссоциировавшего водорода.  Ответ: 11,6 кДж/(кг\*К). Рисунок: нет. |
| 12. Во сколько раз уменьшится средняя квадратичная скорость молекул двухатомного газа при адиабатическом увеличении объема газа в два раза?  Ответ: В 1,15 раза Рисунок: Нет |
| 13. При температуре 309 К и давлении 0,7 МПа газ имеет плотность 12 кг/м\*\*3.Определить относительную молекулярную массу газа.  Ответ: 44 кг/моль. Рисунок: нет. |
| 14. Найти к. п. д. карбюраторного двигателя внутреннего сгорания, если показатель политропы равен 1,33 и степень сжатия: 1) V1/V2=4, 2) V1/V2=6, 3) V1/V2=8.  Ответ: 1)36,7% 2)44,6% 3)49,6% Рисунок: Нет |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 22 Клепиков |
| 1. За время 6с точка прошла путь, равный половине длины окружности радиусом 0. 8м. Определить среднюю путевую скорость за это время и модуль вектора средней скорости.  Ответ: 0. 837м/с; 0. 267м/с. Рисунок: нет. |
| 2. Тело, брошенное с башни в горизонтальном направлении со скоростью 20м/с, упало на землю на расстоянии s (от основания башни), вдвое большем высоты башни. Найти высоту башни.  Ответ: 20. 4 Рисунок: нет. |
| 3. Мотоциклист едет по горизонтальной дороге. Какую наименьшую скорость v он должен развить, чтобы выключив мотор, проехать по треку, имеющему форму "мертвой петли" радиусом R = 4м?Трением и сопротивлением воздуха пренебречь.  Ответ: 14 м/с. Рисунок: нет. |
| 4. Шайба, пущенная по поверхности льда с начальной скоростью 20м/с, остановилась через 40с. Найти коэффициент трения шайбы о лед.  Ответ: 0.051 Рисунок: нет. |
| 5. Поезд массой m=500 т, двигаясь равнозамедленно, в течение времени t=1 мин уменьшает свою скорость от v1=40 км/ч до v2=28 км/ч. Найти силу торможения F.  Ответ: F=27.7 кН. Рисунок: нет. |
| 6. Определить моменты инерции Jx, Jy, Jz трехатомных молекул типа AB2 относительно осей x, y, z проходящих через центр инерции C молекулы (ось z перпендикулярна плоскости xy).Межъядерное расстояние AB обозначено d, валентный угол а. Вычисления выполнить для следующих молекул: 1) H2O (d = 0, 097 нм, а = 104 30'); 2) SO2 (d = 0, 145 нм, а = 124 ).  Ответ: 1) Jx = 0, 607\*10\*\*-47 кг\*м\*\*2, Jy = 1, 14\*10\*\*-47 кг\*м\*\*2, Jz = 1, 75\*10\*\*-47 кг\*м\*\*2; 2) Jx = 1, 23\*10\*\*-46 кг\*м\*\*2, Jy = 8, 71\*10\*\*-46 кг\*м\*\*2, Jz = 9, 94\*10\*\*-46 кг\*м\*\*2; Рисунок: 3.8. |
| 7. Два маленьких шарика массой 10 г каждый скреплены тонким невесомым стержнем длиной l = 20 см. Определить момент инерции системы относительно оси, перпендикулярной стержню и проходящий через центр масс.  Ответ: 2\*10\*\*- 4 кг\*м\*\* 2. Рисунок: нет. |
| 8. Однородный диск радиусом R=0,2 м и весом Р=5 кг вращается вокруг оси, проходящей через его центр. Зависимость угловой скорости вращения диска от времени дается уравнением w=А+Вt, где В=8 рад/сек\*\*2. Найти величину касательной силы, приложенной к ободу диска. Трением пренебречь.  Ответ: F=4H. Рисунок: нет. |
| 9. Как изменится период колебания математического маятника при перенесении его с Земли на Луну?  Ответ: увеличивается в 2.46 раза. Рисунок: нет. |
| 10. Определить массу Земли по среднему расстоянию от центра Луны до до центра Земли и периоду обращения Луны вокруг Земли.  Ответ: 5,98\*10\*\*28кг. Рисунок: нет. |
| 11. Паровая машина мощностью 20 л. с. имеет площадь поршня 200 см\*\*2, ход поршня l=45 см. Изобарический процесс ВС (рис. 9) происходит при движении поршня на одну треть его хода. Объемом V> по сравнению с объемами V1 и V2 пренебречь. Давление пара в котле 1,6 МПа, давление пара в холодильнике 0,1 МПа. Найти, сколько циклов в 1 мин делает машина, если показатель адиабаты равен 1,3.  Ответ: 104 цикла Рисунок: 9 |
| 12. Закрытый сосуд объемом V=2 л наполнен воздухом при нормальных условиях. В сосуд вводится диэтиловый эфир (С2Н5ОС2Н5).После того как весь эфир испарился, давление в сосуде стало равным Р= =0.14 МПа. Какая масса m эфира была введена в сосуд ?  Ответ: m=2.5 г. Рисунок:нет. |
| 13. Диаметр цилиндра карбюраторного двигателя внутреннего сгорания 10 см, ход поршня 11 см. 1) Какой объем должна иметь камера сжатия, если известно, что начальное давление газа 0,1 МПа, начальная температура газа 127Град.С и конечное давление в камере после сжатия 1 МПа? 2) Какова будет температура газа в камере после сжатия? 3) Найти работу, совершенную при сжатии. Показатель политропы равен 1,3.  Ответ: 1) V2=176 см\*\*3 , 2)T2=680 K,K=407Град.C,3)V1=1040 см\*\*3, A=243 Дж Рисунок: Нет |
| 14. Горючая смесь в двигателе дизеля воспламеняется при температуре 1,1 кК. Начальная температура смеси 350 К. Во сколько раз нужно уменьшить объем смеси при сжатии, чтобы она воспламенилась? Сжатие считать адиабатным. Показатель адиабаты для смеси принять равным 1,4.  Ответ: 17,6. Рисунок: нет. |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 23 Кашников |
| 1. Вал вращается с частотой n=180 об/мин. С некоторого момента вал начал вращаться равнозамедленно с угловым ускорением =3 рад/с\*\*2. Через какое время вал остановится? Найти число оборотов Nвала до остановки.  Ответ: t=6.3 c; N=9.4 об. Рисунок:нет |
| 2. Колесо вращается так, что зависимость угла поворота радиуса колеса от времени дается уравнением фи=A+B\*t+С\*t\*\*2+D\*t\*\*3, где В=1 рад/с, С=1рад/с\*\*2 и D=1 рад/с\*\*3. Найти радиус R колеса, если известно, что к концу второй секунды движения для точек, лежащих на ободе колеса, нормальное ускорение аn=3.46\*10\*\*2 м/с\*\*2.  Ответ: R=1.2 м. Рисунок:нет |
| 3. На горизонтальной поверхности находится брусок массой 2кг. Коэффициент трения бруска о поверхность равен 0.2. На бруске находится другой брусок массой 8кг. Коэффициент трения верхнего бруска о нижний равен 0.3. К верхнему бруску приложена сила F. Определить: 1) значение силы, при котором начнется совместное скольжение брусков по поверхности; 2) значение силы, при котором верхний брусок начнет проскальзывать относительно нижнего  Ответ: 19.6 H; 39.2 H. Рисунок: нет. |
| 4. Стальная проволока некоторого диаметра выдерживает силу натяжения нити Т=4,4 кН. С каким наибольшим ускорением можно поднимать груз массой 400 кг, подвешенный на этой проволоке, чтобы нить не разорвалась?  Ответ: а=1.25 м/с\*\*2. Рисунок: нет. |
| 5. Неподвижная труба с площадью поперечного сечения S=10см\*\*2, изогнута под углом fi=90 градусов и прикреплена к стене (рис. 2.8). По трубе течет вода, объемный расход которой Qv=50 л/с. Найти давление р струи воды, вызванной изгибом трубы.  Ответ: Рис. 2.8. |
| 6. Колесо, вращаясь равнозамедленно при торможении, уменьшило за 1 мин скорость вращения от 300 до 180 об/мин. Момент инерции колеса равен 2 кг\*м\*\*2. Найти: 1) угловое ускорение колеса, 2) тормозящий момент, 3) работу торможения, 4) число оборотов, сделанных колесом за эту минуту.  Ответ: 1)e=-0.21 рад/сек\*\*2; 2)Мт=0.42 н\*м; 3)А=630 Дж; 4)N=240 об. Рисунок: нет. |
| 7. Однородный тонкий стержень длиной l=1 м может свободно вращаться вокруг горизонтальной оси OZ, проходящей через точку O. Qтержень отклонили от положения равновесия на некоторый угол "альфа" и отпустили (см. рис. 3.13). Определить угловую скорость стержня и линейную скорость точки В на стержне в момент прохождения им положения равновесия. Вычислить эти величины для следующих случаев: 1) a=0, b=l/2, альфа=60 град.; 2) a=l/3, b=2l/3, альфа=90 град.; 3) a=l/4, b=l, альфа=120 град.  Ответ: 3, 83 рад/с, 1, 92 м/с; 5, 42 рад/с, 1, 91 м/с; 7, 10 рад/с, 5, 32 м/с. Рисунок: 3.13. |
| 8. Однородный стержень длиною 1 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\*10\*\*(-2)H\*m?  Ответ: e=2.35рад/сек\*\*2. Рисунок: нет. |
| 9. На какую высоту над поверхностью Земли поднимется ракета, пущенная вертикально вверх, если начальная скорость ракеты равна первой космической скорости?  Ответ: h=R. Рисунок: нет. |
| 10. Найти зависимость периода обращения искусственного спутника, вращающегося по круговой орбите у поверхности центрального тела, от средней плотности этого тела.  Ответ: T\*\*2=3\*Pi/G\*p, Рисунок: нет. |
| 11. Изменение энтропии при плавлении 1 кмоля льда равно 22,2 кдж/К. Найти, насколько изменяется температура плавления льда при увеличении внешнего давления на 10\*\*5 Па.  Ответ: дельта T=0,009 град. Рисунок: нет. |
| 12. Определить наиболее вероятную скорость молекул водорода при температуре Т=400К.  Ответ: 1.82км/с. Рисунок: НЕТ. |
| 13. Азот находится в закрытом сосуде объемом 3 л при температуре 27град.С и давлении 0,3 МПа. После нагревания давление в сосуде повысилось до 2,5 МПа. Определить: 1) температуру азота после нагревания, 2) количество теплоты, сообщенное азоту.  Ответ: T2=2500 K; Q=16.5 kДж Рисунок: нет. |
| 14. При адиабатном сжатии кислорода массой 20 г его внутренняя энергия увеличилась на 8 кДж и температура повысилась до 900 К. Найти: 1) повышение температуры; 2) конечное давление газа, если начальное давление 200 кПа.  Ответ: 1) 616 К; 2) 11,4 МПа. Рисунок: нет. |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 24 Грязнов И. |
| 1. Колесо, вращаясь равноускоренно, достигло угловой скорости w=20 рад/с через N=10 об после начала вращения. Найти угловое ускорение колеса.  Ответ: е=3.2рад/с\*\*2. Рисунок:нет |
| 2. Мяч, брошенный со скоростью V0=10 м/с под углом альфа=45град. к горизонту, ударяется о стенку, находящуюся на расстоянии l=3 м от места бросания. Когда происходит удар мяча о стенку (при подъеме мяча или при его опускании)? На какой высоте h мяч ударит о стенку (считая от высоты, с которой брошен мяч)? Найти скорость V мяча в момент удара.  Ответ: V=7.6м/c. Рисунок:нет |
| 3. С башни высотой H=25 м горизонтально брошен камень со скоростью v0=15 м/с. Найти кинетическую и потенциальную энергии камня спустя одну секунду после начала движения. Масса камня m=0.2 кг. Сопротивлением воздуха пренебречь.  Ответ: Wк=32.2 Дж, Wп=39.4 Дж. Рисунок: нет. |
| 4. Груз положили на чашку весов. Сколько делений покажет стрелка весов при первоначальном отбросе, если после успокоения качаний она показывает 5 делений?  Ответ: 10 делений. Рисунок: нет. |
| 5. Льдина площадью поперечного сечения S=1м\*\*2 и высотой Н= 0,4 м плавает в воде. Какую работу надо совершить, чтобы полностью погрузить льдину в воду?  Ответ: А=7.84Дж. Рисунок: нет. |
| 6. 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 Мтр=0,5 кГ\*м. Найти вес Р диска, если известно, что диск вращается с постоянным угловым ускорением е=100рад/сек\*\*2.  Ответ: P=7.36кГ. Рисунок: нет. |
| 7. Обруч и сплошной цилиндр, имеющие одинаковую массу m=2 кг, катятся без скольжения с одинаковой скоростью v=5 м/с. Найти кинетические энергии этих тел.  Ответ: 50Дж, 37, 5Дж. Рисунок: нет. |
| 8. На барабан радиусом R=0,5 м намотан шнур, к концу которого привязан груз Р1=10 кГ. Найти момент инерции барабана, если известно, что груз опускается с ускорением а=2,04 м/сек\*\*2  Ответ: J=9.5кг\*m\*\*2. Рисунок: нет. |
| 9. Из резинового шнура длиною в 42 см и радиусом 3 мм сделана рогатка. Мальчик, стреляя из рогатки, растянул резиновый шнур на 20 см. Найти, чему равен модуль Юнга для этой резины, если известно, что камень весом 0,02 кГ, пущенный из рогатки, полетел со скоростью 20 м/сек. Изменением сечения шнура при растяжении пренебречь.  Ответ: 2,94\*10\*\*6 Н/м\*\*2. Рисунок: нет |
| 10. Ракета, запущенная с Земли на Марс, летит, двигаясь вокруг Солнца по эллиптической орбите. Среднее расстояние планеты Марс от Солнца равно 1,5 а.е. В течение какого времени будет лететь ракета до встречи с Марсом?  Ответ: 255 суток. Рисунок: рис.4.7. |
| 11. 2 кмоль углекислого газа нагреваются при постоянном давлении на 50Град.С. Найти: 1) изменение его внутренней энергии, 2) работу расширения, 3) количество теплоты, сообщенное газу.  Ответ: 1)^Q=2500 кДж; 2) А=830 кДж 3)Q=3330 кДж Рисунок: Нет |
| 12. В результате изохорного нагревания водорода массой 1 г давление газа увеличилось в два раза. Определить изменение энтропии газа.  Ответ: 7,2Дж/К. Рисунок: нет. |
| 13. Водород массой 4 г был нагрет на 10 К при постоянном давлении. Определить работу расширения газа.  Ответ: 166 Дж. Рисунок: нет. |
| 14. При изобарическом расширении двухатомного газа была совершена работа 16 кгс\*м. Какое количество теплоты было сообщено газу?  Ответ: Q=550 Дж Рисунок: Нет |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 25 Арцханов А. |
| 1. Ось с двумя дисками, расположенными на расстоянии l=0.5 м друг от друга, вращается с частотой n=1600 об/мин. Пуля, летящая вдоль оси, пробивает оба диска; при этом отверстие от пули во втором диске смещено относительно отверстия в первом диске на угол фи=12град.Найти скорость V пули.  Ответ: V=400 м/c. Рисунок:нет |
| 2. Материальная точка движется по плоскости согласно уравнению r(t)=i\*А\*t\*\*3+j\*B\*t\*\*2. Написать зависимости: 1) V(t); 2)а(t).  Ответ: 1) V=i\*3\*А\*t\*\*2+j\*2\*B\*t; 2) a=i\*6\*A\*t+j\*2\*B. Рисунок: нет. |
| 3. Самолет массой m = 2,5 т летит со скоростью V = 400 км/ч. Он совершает в горизонтальной плоскости вираж (вираж - полет самолета по дуге окружности с некоторым углом крена). Радиус R траектории самолета равен 500 м. Найти поперечный угол наклона самолета и подъемную силу F крыльев во время полета.  Ответ: Угол равен 58,2 град.; F = 66,2 кН. Рисунок: нет. |
| 4. Под действием постоянной силы F = 400 Н, направленной вертикально вверх, груз массой m = 20 кг был поднят на высоту h = 15 м. Какой потенциальной энергией будет обладать поднятый груз? Какую работу А совершает сила F?  Ответ: 2,94 кДж, и 6 кДж. Рисунок: нет. |
| 5. Трамвай, трогаясь с места ,движется с постоянным ускорением а=0.5 м/с\*\*2.Через t=12 с после начала движения мотор трамвая выключается, и он движется до остановки равнозамедленно. На всем пути движения трамвая коэффициент трения равен k=0.01.Найти:1) наибольшую скорость движения трамвая,2) общую продолжительность движения,3) отрицательное ускорение движения трамвая при равнозамедленном движении,4) общее расстояние, пройденное трамваем,  Ответ: 1)V(max)=21.6 км/ч; 2)t=73 с; 3)a=-0.098м/с\*\*2; 4)S=218 м. Рисунок: нет. |
| 6. Определить момент инерции тонкого однородного стержня длиной равной 60 см и массой равной 100 г относительно оси, перпендикулярной ему и проходящей через точку стержня, удаленную на a = 20 см от одного из его концов.  Ответ: 4\*10\*\*- 3 кг\*м\*\*2. Рисунок: нет. |
| 7. Определить линейную скорость v центра шара, скатившегося без скольжения с наклонной плоскости высотой h=1 м.  Ответ: 3, 74 м/с. Рисунок: нет. |
| 8. На барабан радиусом R=20 см, момент инерции которого равен J=0,1 кг\*м\*\*2, намотан шнур, к которому привязан груз P1=0,5 кГ. До начала вращения барабана высота груза Р1 над полом равна h1=1 м. Найти: 1) через сколько времени груз опустится до пола, 2) кинетическую энергию груза в момент удара о пол,3) натяжение нити. Трением пренебречь.  Ответ: 1)через 1.1сек;2)Wк=0.81Дж;3)T=4.1H. Рисунок: нет. |
| 9. На каком расстоянии от поверхности Земли ускорение силы тяжести равно 1 м/сек\*\*2?  Ответ: 13600км от Земли. Рисунок: нет. |
| 10. Однородный медный стержень длиною 1 м равномерно вращается вокруг вертикальной оси, проходящей через один из его концов. При какой скорости вращения стержень разорвется?  Ответ: 38 об/с. Рисунок: нет |
| 11. В сосуде вместимостью 0,01 м\*\*3 содержится смесь газов - азота массой 7 кг и водорода массой 1 кг - при температуре 280 К. Определить давление смеси газов.  Ответ: 175 кПа. Рисунок: нет. |
| 12. В закрытом сосуде объемом 2 л находится масса m азота и масса m аргона при нормальных условиях. Какое количество теплоты надо сообщить, чтобы нагреть эту газовую смесь на 100град.С?  Ответ: Q=155 Дж Рисунок: нет. |
| 13. 6,5 г водорода, находящегося при температуре 27Град.С, расширяется вдвое при р=const за счет притока тепла извне. Найти: 1) работу расширения, 2) изменение внутренней энергии газа, 3) количество теплоты, сообщенное газу.  Ответ: 1)А=8,1 кДж; 2)^W=20,2 кДж 3)Q=28,3 кДж (Q=^W+A) Рисунок: Нет |
| 14. Идеальный газ находится при нормальных условиях в закрытом сосуде. Определить концентрацию молекул газа  Ответ: 2.69\*10\*\*25м\*\*-3. Рисунок: НЕТ. |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 26 Астахова Е. |
| 1. Найти линейную скорость V вращения точек земной поверхности на широте Ленинграда (фи=60град).  Ответ: V=231м/с. Рисунок:нет |
| 2. Точка движется по окружности так, что зависимость пути от времени дается уравнением S=А-В\*t+C\*t\*\*2, где В=2 м/с и С=1 м/с\*\*2. Найти линейную скорость V точки, ее тангенциальное а , нормальное аN и полное а ускорения через время t=3 с после начала движения, если известно, что при t=2 c нормальное ускорение точки аn=0.5 м/с\*\*2.  Ответ: V=4м/с; а(тау)=2 м/с\*\*2; аn=2 м/с\*\*2; а=2.83 м/с\*\*2. Рисунок:нет |
| 3. Акробат прыгает в сетку с высоты Н1=8 м. На какой предельной высоте h1 над полом надо натянуть сетку, чтобы акробат не ударился о пол при прыжке? Известно, что сетка прогибается на h2=0.5 м, если акробат прыгает в нее с высоты Н2=1 м.  Ответ: h1=1.23 м. Рисунок: нет. |
| 4. Моторная лодка массой 400 кг начинает двигаться по озеру. Сила тяги F мотора равна 0,2 кН. Считая силу сопротивления F пропорциональной скорости, определить скорость лодки через 20 с после начала ее движения. Коэффициент сопротивления равен 20 кг/с.  Ответ: 6,3 м/с. Рисунок: нет. |
| 5. На полу стоит тележка в виде длинной доски, снабженной легкими колесами. На одном конце доски стоит человек. Масса которого 60 кг, масса доски 20 кг. С какой скоростью (относительно пола) будет двигаться тележка, если человек пойдет вдоль доски со скоростью (относительно доски) 1 м/с? Массой колес пренебречь. Трение во втулках не учитывать.  Ответ: 0,75 м/с. Рисунок: нет. |
| 6. На цилиндр намотана тонкая гибкая нерастяжимая лента, массой которой по сравнению с массой цилиндра можно пренебречь. Свободный конец ленты прикрепили к кронштейну и предоставили цилиндру опускаться под действием силы тяжести. Определить линейное ускорение a оси цилиндра, если цилиндр: 1) сплошной; 2) полый тонкостенный.  Ответ: 1) a = 2g/3; 2) a = g/2. Рисунок: нет. |
| 7. Однородный диск радиусом R=20 см может свободно вращаться вокруг горизонтальной оси OZ, перпендикулярной плоскости диска и проходящей через точку О (см. рис. 3.14). Определить угловую и линейную скорость точки В на диске в момент прохождения им положения равновесия. Вычисления выполнить для следующих случаев: 1) a=b=R, альфа=90 град.; 2) a=R/2, b=0, альфа=60 град.; 3) a=2R/3, b=2R/3, альфа=150 град.; 4) a=R/3, b=R, альфа=120 град..  Ответ: 8, 08 рад/с, 3, 32 м/с; 5, 71 рад/с, 0, 57 м/с; 11, 4 рад/с, 3, 04 м/с; 8, 95 рад/с, 2, 39 м/с;. Рисунок: 3.14. |
| 8. В одном диске массой m = 1 кг и радиусом r = 30 см вырезано круглое отверстие диаметром d = 20 см, центр которого находится на расстоянии l =15 см от оси диска. Найти момент инерции J полученного тела относительно оси, проходящей перпендикулярно плоскости диска через его центр.  Ответ: J = 4, 19\*10\*\*-2 кг\*м\*\*2. Рисунок: 3.12. |
| 9. При растяжении медной проволоки, поперечное сечение которой S=1.5мм\*\*2, начало остаточной деформации наблюдалось при нагрузке F=44.1Н. Какой предел упругости p материала проволоки?  Ответ: р=29.4 Мпа Рисунок: нет. |
| 10. При протекании электрического тока через обмотку гальванометра на его рамку с укрепленным на ней зеркальцем действует закручивающий момент, равный 2\*10\*\*(- 6) дин\*см. Рамка при этом поворачивается на малый угол фи. Работа, идущая на это закручивание, равна 8,7 \* 10\*\*(- 16) Дж. На какое расстояние переместится зайчик от зеркальца по шкале, удаленной на 1 м от гальванометра?  Ответ: 1,74\*10\*\*(-2) м. Рисунок: нет |
| 11. Молекула азота летит со скоростью V=430 м/с. Найти импульс mv этой молекулы.  Ответ: mv=2\*10\*\*(-23) кг\*м/с. Рисунок:нет. |
| 12. Смесь газов состоит из аргона и азота, взятых при одинаковых объемах. Определить показатель адиабаты такой смеси.  Ответ: 1,50. Рисунок: нет. |
| 13. В сосуде находится масса m1=10 г углекислого газа и масса m2=15г азота. Найти плотность РО смеси при температуре t=27 C и давлении Р=150 кПа.  Ответ: РО=1.98 кг/м\*\*3. Рисунок:нет. |
| 14. Идеальный двухатомный газ, содержащий количество вещества 1 моль, совершает цикл, состоящий из двух изохор и двух изобар. Наименьший объем 10 л, наибольший 20 л, наименьшее давление 246 кПа, наибольшее 410 кПа. Построить график цикла. Определить температуру газа для характерных точек цикла и его термический КПД.  Ответ: 300 К;500 К;1 кК;605 К;8,55 %. Рисунок: нет. |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 27 Подлесный И. |
| 1. Движение материальной точки задано уравнением r(t)=A\*(i\*соs\*w\*t+j\*sin\*w\*t), где А=0. 5м, w=5рад/с. Начертить траекторию точки. Определить модуль скорости и модуль нормального ускорения.  Ответ: 2. 5м/с; 12. 5м/с\*\*2 Рисунок: нет. |
| 2. Движение точки по окружности радиусом 4м задано уравнением &=А+В\*t+C\*t\*\*2, где А=10м, В= - 2м/с, С=1м/с\*\*2. Найти тангенциальное, нормальное и полное ускорения точки в момент времени 2с.  Ответ: 2м/с\*\*2; 1м/с\*\*2; 2. 24м/с\*\*2. Рисунок: нет. |
| 3. Ракета, масса которой 6т. поднимается вертикально вверх. Двигатель ракеты развивает силу тяги 500 кH. Определить ускорение ракеты и силу натяжения троса, свободно свисающего с ракеты, на расстоянии, равном 1/4 его длины от точки прикрепления троса. Масса троса равна 10кг. Силой сопротивления воздуха пренебречь.  Ответ: 73.5м/с\*\*2; 625 H. Рисунок: нет. |
| 4. Тело массой 5кг. брошено под углом 30град. к горизонту с начальной скоростью 20м/с. Пренебрегая сопротивлением воздуха, найти: 1) импульс силы, действующей на тело, за время его полёта; 2) измерение импульса тела за время полёта.  Ответ: 100 H\*c; 100 кг\*м/с. Рисунок: нет. |
| 5. Катер массой 2 т трогается с места и в течение времени 10 с развивает при движении по спокойной воде скорость 4 м/с. Определить силу тяги F мотора, считая ее постоянной. Принять силу сопротивления движению пропорциональной скорости; коэффициент сопротивления 100 кг/с.  Ответ: F=1,03 кН. Рисунок: нет. |
| 6. Шар массой равной 10 кг и радиусом 20 см вращается вокруг оси, проходящей через его центр. Уравнение вращения шара имеет вид А + В t\*\*2 + Сt\*\*3, где В = 4 рад /с\*\*2, С = - 1 рад/ с\*\*3. Найти закон изменения момента сил, действующих на шар. Определить момент сил в момент времени равной 2 с.  Ответ: - 0, 64 Н\*м. Рисунок: нет |
| 7. Диск весом в 1 кГ и диаметром 60 см вращается вокруг оси, проходящей через центр перпендикулярно его плоскости, делая 20 об/сек. Какую работу надо совершить, чтобы остановить диск?  Ответ: A=355Дж. Рисунок: нет. |
| 8. К ободу диска массою m=5 кг приложена постоянная касательная сила P=2 кГ. Какую кинетическую энергию будет иметь диск через dt=5 сек после начала действия силы?  Ответ: Wк=(F\*\*2\*dt\*\*2)\*m\*\*-1=1.92 кДж. Рисунок: нет. |
| 9. Найти длину свинцовой проволоки, которая, будучи подвешена вертикально, начинает рваться под действием собственной силы тяжести.  Ответ: l=180 м Рисунок: нет |
| 10. Найти первую и вторую космические скорости вблизи поверхности Солнца.  Ответ: 436 км/с; 617 км/с. Рисунок: нет. |
| 11. Масса m=10 г кислорода нагревается от температуры t1=50 град.С до температуры t2=150 град.С. Найти изменение S энтропии при этом процессе.  Ответ: а) дельтаS=1.76 Дж/К б) дельтаS=2.46 Дж/К Рисунок: нет |
| 12. Цикл карбюраторного и газового четырехтактного двигателя внутреннего сгорания изображен на рис. 10: а) при первом ходе поршня в цилиндр всасывается горючее (в карбюраторных двигателях горючая смесь представляет собой смесь паров бензина с воздухом , приготовляемую в карбюраторах, в газовых двигателях рабочая смесь газ - воздух поступает из газогенераторной установки), при этом Po=соnst и объем увеличивается от V2 до V1 (ветвь АВ - всасывание); б) при втором ходе поршня (ветвь ВС - сжатие) горючее адиабатически сжимается от V1 до V2, при этом температура повышается от Тo до T1 и давление - от Po до P1, в) далее происходит зажигание (взрыв) горючего от искры, при этом давление возрастает от P1 до P2 при постоянном объеме (ветвь СО), температур а возрастает до T2; г) третий ход поршня - адиабатическое расширение горючего от V2 до V1 (рабочий ход - ветвь ОЕ), температура падает до Т3; д) при крайнем положении поршня (точка Е) открывается выпускной клапан, давление падает при постоянном объеме до ро (ветвь ЕВ), е) четвертый ход поршня - изобарическое сжатие (ветвь ВА - выхлоп - выталкивание отработанного газа). Найти к.п.д. цикла, если степень сжатия V1/V2=5 и показатель адиабаты х=1,33.  Ответ: 41,2% Рисунок: 10 |
| 13. В сосуде находится количество v1=10\*\*(-7) моль кислорода и масса m2=10\*\*(-6) г азота. Температура смеси t=100 C, давление в со суде Р=133 мПа. Найти объем V сосуда, парциальные давления Р1 и Р2 кислорода и азота и число молекул Nв единице объема сосуда.  Ответ: V=3.2 л; P1=98 мПа, Р2=35 мПа; n=2.6\*10\*\*19 м\*\*(-3). Рисунок:нет. |
| 14. Баллон вместимостью 12 л содержит углекислый газ. Давление газа равно 1 МПа, температура 300 К. Определить массу газа в баллоне.  Ответ: 0,212 кг. Рисунок: нет. |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 28 Солодкова А. |
| 1. В первом приближении можно считать, что электрон в атоме водорода движется по круговой орбите с линейной скоростью V. Найти угловую скорость w вращения электрона вокруг ядра и его нормальное ускорение а . Считать радиус орбиты r=0.5\*10\*\*(-10) м и линейную скорость электрона на этой орбите V=2.2\*10\*\*6 м/с.  Ответ: w=4.4\*10\*\*16 рад/с; аn=9.7\*10\*\*22 м/с\*\*2. Рисунок:нет |
| 2. Колесо вращается с угловым ускорением =2 рад/с\*\*2. Через время t=0,5 c после начала движения полное ускорение колеса а=13.6 см/с\*\*2. Найти радиус R колеса.  Ответ: R=6.1 м. Рисунок:нет |
| 3. Автомобиль массой 1т движется под гору при включенном моторе с постоянной скоростью 54 км/ч. Уклон горы равен 4 м. на каждые 100 м пути. Какую мощность должен развивать двигатель автомобиля, чтобы он двигался с той же скоростью в гору с тем же уклоном ?  Ответ: N=11.8 КВт. Рисунок: нет. |
| 4. Груз весом Р=0,5 кГ, привязанный к резиновому шнуру длиной l0=9,5 см, отклоняют на угол а=90 град и отпускают. Найти длину l резинового шнура в момент прохождения грузом положения равновесия. Коэффициент деформации резинового шнура равен k=1кГ/см.  Ответ: l=10.8cм. Рисунок: нет. |
| 5. Деревянным молотком, масса которого равна 0.5 кг, ударяют о неподвижную стенку. Скорость молотка в момент удара равна 1 м/с. Считая коэффициент восстановления при ударе равным 0.5, найти импульс силы, действующий на стенку во время удара. (Коэффициентом восстановления материала тела называется отношение скорости тела после удара к его скорости до удара.)  Ответ: L=0.75 H\*c. Рисунок: нет. |
| 6. На горизонтальную ось насажены маховик и легкий шкив радиусом R = 5 см. На шкив намотан шнур, к которому привязан груз массой равной 0,4 кг. Опускаясь равноускоренно, груз прошел путь s = 1,8 м за время равное 3 с. Определить момент инерции маховика. Массу шкива считать пренебрежительно малой.  Ответ: 0,0235 кг\*м\*\*2. Рисунок: нет. |
| 7. Шар катится без скольжения по горизонтальной поверхности. Полная энергия шара 14 Дж. Определить кинетическую энергию поступательного и вращательного движения шара.  Ответ: 10Дж, 4Дж. Рисунок: нет. |
| 8. Горизонтальная платформа массой 100 кг вращается вокруг вертикальной оси, проходящей через центр платформы, делая 10 об/мин. Человек весом 60 кГ стоит при этом на краю платформы. Считать платформу круглым однородным диском, а человека точечной массой. Какую работу совершает человек при переходе от края платформы к ее центру ? Радиус платформы равен 1.5 м.  Ответ: A=162 Дж. Рисунок: нет. |
| 9. Найти центростремительное ускорение, с которым движется по круговой орбите искусственный спутник Земли, находящийся на высоте 200 км от поверхности Земли.  Ответ: аn=9.20м/сек\*\*2. Рисунок: нет. |
| 10. Стержень из стали имеет длину 2 м и площадь поперечного сечения 10 м\*\*2. Bерхний конец стержня закреплен неподвижно, к нижнему прикреплен упор. Hа стержень надет просверленный на середине груз массой 10 кг. Груз падает с высоты 10 см и задерживается упором. Hайти: 1) удлинение стержня при ударе груза; 2) нормальное напряжение, возникающее при этом в материале стержня.  Ответ: 1) 4.53 мм; 2) 453 мН/м\*\*2. Рисунок: 4.10. |
| 11. 28 г азота, находящегося при температуре 40Град.С и давлении 750 мм рт. ст., сжимается до объема 13 л. Найти температуру и давление азота после сжатия, если: 1) азот сжимается изотермически, 2) азот сжимается адиабатически. Найти работу сжатия в каждом из этих случаев.  Ответ: 1)Т2=Т1=313К=40 С, р2=0,20 МПа, А=-1,80 кДж; 2)Т2=413К-140С, р2=0,26МПа, А=-2,08 кДж Рисунок: Нет |
| 12. В закрытом сосуде V=10 л находится воздух при давлении Р=0.1МПа. Какое количество теплоты Q надо сообщить воздуху, чтобы повысить давление в сосуде в 5 раз?  Ответ: Q=Cv\*v\*(дельтаР)/R=i\*v\*(дельтаР)/2=10 кДж. Рисунок:нет. |
| 13. В сосуде вместимостью 15 л находится смесь азота и водорода при температуре 23 град. С и давлении 200 кПа. Определить массы смеси и ее компонентов, если массовая доля азота в смеси равна 0,7.  Ответ: 6,87 г.; 4,81 г.; 2,06 г. Рисунок: нет. |
| 14. Какое количество теплоты Q надо сообщить массе m=12 г кислорода, чтобы нагреть его на (дельтаТ)=50 С при Р=const ?  Ответ: Q=545 Дж. Рисунок:нет. |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 29 Трупчанинова М. |
| 1. Найти радиус R вращяющегося колеса, если известно, что линейная скорость V1 точки, лежащей на ободе, в 2.5 раза больше линейной скорости V2 точки, лежащей на расстоянии r=5 см ближе к оси колеса.  Ответ: R=8.33 см. Рисунок:нет |
| 2. Миномет установлен под углом 60град. к горизонту на крыше здания, высота которого 40м. Начальная скорость мины равна 50м/с. Требуется: 1) написать кинематические уравнения движения и уравнения траектории и начертить эту траекторию с соблюдением масштаба; 2) определить время полета мины, максимальную высоту ее подъема, горизонтальную дальность полета, скорость падения мины на землю. Сопротивлением воздуха пренебречь.  Ответ: 1)у=h+V0\*t\*sina - g\*t\*\*2/2, х=V0\*t\*cosa; у=h+х\*tga - g\*х\*\*2/2\*V0\*\*2\* cosa\*\*2; 2) 9. 28с, 136м, 242м, 57. 3м/с. Рисунок: нет. |
| 3. Канат лежит на столе так, что часть его свешивается со стола, начинает скользить тогда, когда длина свешивающейся части составляет 25 % всей его длины. Чему равен коэффициент трения каната о стол ?  Ответ: k=0.33. Рисунок: нет. |
| 4. Молекула распадается на два атома. Масса одного из атомов в n = 3 раза больше, чем другого. Пренебрегая начальной кинетической энергией и импульсом молекулы, определить кинетические энергии Т1 и Т2 атомов, если их суммарная кинетическая энергия Т = 0,032 нДж.  Ответ: Т1 = 24 пДж; Т2 = 8 пДж. Рисунок: нет. |
| 5. Материальная точка массой 1кг, двигалась равномерно, описывая четверть окружности радиусом 1.2м. в течении времени 2с. Найти изменение импульса точки.  Ответ: 1.33 кг\*м/с. Рисунок: нет. |
| 6. Платформа в виде диска радиусом равным 1 м вращается по инерции с частотой n1 = 6 мин\*\* (-1). На краю платформы стоит человек, масса которого 80 кг. С какой частотой будет вращаться платформа, если человек перейдет в ее центр? Момент инерции платформы равен 120 кг\*м\*\*2. Момент инерции человека рассчитать как для материальной точки.  Ответ: 10 мин\*\*- 1. Рисунок: нет. |
| 7. Со шкива диаметром 0, 48 м через ремень передается мощность 9 кВт. Шкив вращается с частотой 240 мин\*\*(-1). Сила натяжения Т1 ведущей ветви ремня в 2 раза больше силы натяжения Т2 ведомой ветви. Найти силы натяжения обеих ветвей ремня.  Ответ: 1, 49 кН. Рисунок: нет. |
| 8. Однородный диск радиусом R = 10 см может свободно вращаться вокруг горизонтальной оси, перпендикулярной плоскости диска и проходящей через точку О на нём. Диск отклонили на угол альфа и отпустили. Определить для начального момента времени угловое Е и тангенциальное аi ускорения точки В, находящейся на диске. Вычисления выполнить для следующих случаев: 1) a = R, b = R/2, альфа = Пи/2; 2) a = R/2, b = R, альфа = Пи/6; 3) a = 2/3\*R, b = 2/3\*R, альфа = 2/3\*Пи.  Ответ: 1) E = 65, 3 рад./c\*\*2, ai = 9, 8 м/c\*\*2; 2) Е = 32,7 рад./c\*\*2, ai = 4,9 м/c\*\*2; 3) Е = 59, 9 рад./c\*\*2, ai = 7, 99 м/c\*\*2. Рисунок: 3.14. |
| 9. Найти изменение ускорения силы тяжести при опускании тела на глубину h. На какой глубине ускорение силы тяжести составляет 25% от ускорения силы тяжести на поверхности Земли? Плотность Земли считать постоянной. Указание. Учесть, что тело, находящееся на глубине Н под поверхностью Земли, не испытывает со стороны выше лежащего шарового слоя толщиной h никакого притяжения, так как притяжения от отдельных частей слоя взаимно компенсируются.  Ответ: h=0.75R. Рисунок: нет. |
| 10. Какую работу нужно совершить, чтобы растянуть на 1 мл стальной стержень длиной 1 м и площадью поперечного сечения, равного 1 см\*\*2?  Ответ: А=ES(x\*\*2)/(2l)=10 Дж. Рисунок: нет. |
| 11. Смесь гелия и аргона находится при температуре 1.2кК. Определить среднюю квадратичную скорость и среднюю кинетическую энергию атомов гелия и аргона.  Ответ: Гелий: 2.73км/с и 2.48\*10\*\*-20Дж; аргон: 864м/с и 2.48\*10\*\*-20Дж. Рисунок: НЕТ. |
| 12. В цилиндр длиной 1,6 м заполненный воздухом при нормальном и атмосферном давлении, начали медленно вдвигать поршень площадью 200 см\*\*2. Определить силу, которая будет действовать на поршень, если его остановить на расстоянии 10 см от дна цилиндра.  Ответ: 32,3 кН. Рисунок: нет. |
| 13. Найти изменение S энтропии при переходе массы m=6 г водорода от объема V1=20 л под давлением p1=150 кПа к объему V2=60 л под давлением p2=100 кПа.  Ответ: дельтаS=(m\*Cp/м)\*ln(T2/T1)-(m\*R/м)\*ln(p2/p1). Рисунок: нет |
| 14. При изотермическом расширении 2 м\*\*3 газа давление его меняется от P1=0,5-МПа до P2=0,4 МПа. Найти совершенную при этом работу.  Ответ: А=223 кДж. Рисунок: Нет |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 30 Мерзляков И. |
| 1. Точка движется по окружности радиусом R=20 см с постоянным тангенциальным ускорением а =5 см/с. Через какое время t после начала движения нормальное ускорение а точки будет: а) равно тангенциальному; б) вдвое больше тангенциального?  Ответ: а) t=2 c; б)t=2.8 c. Рисунок:нет |
| 2. Точка движется по кривой с постоянным тангенциальным ускорением 0. 5м/с\*\*2. Определить полное ускорение точки на участке кривой с радиусом кривизны 3м, если точка движется на этом участке со скоростью 2м/с.  Ответ: 1. 42м/с\*\*2 Рисунок: нет. |
| 3. По наклонной плоскости 0.5 м и длиной склона 1 м скользит тело массой 3 кг. Тело приходит к основанию наклонной плоскости со скоростью 2.45 м/с. Найти: 1)коэффициент трения тела о плоскость; 2) количество теплоты выделенной при трении. Начальная скорость тела равна нулю.  Ответ: 1) к=0.22; 2) Q=5.7 Дж. Рисунок: нет. |
| 4. Какова мощность воздушного потока сечением S = 0,55 м\*\*2 при скорости воздуха v = 20 м/с и нормальных условиях?  Ответ: 2,84 кВт. Рисунок: нет. |
| 5. К потолку трамвайного вагона подвешен на нити шар. Вагон тормозится, и его скорость равномерно изменяется за время дельта t=3 с от v1=18 км/ч до v2=6 км/ч. На какой угол альфа отклонится при этом нить с шаром?  Ответ: альфа=6 град 30 мин. Рисунок: нет. |
| 6. По ободу шкива, насаженного на общую ось с маховым колесом, намотана нить, к концу которой подвешен груз в 1 кГ. На какое расстояние должен опуститься груз, чтобы колесо со шкивом получило скорость, соответствующую 60 об/мин? Момент инерции колеса со шкивом равен 0.42 кг\*м\*\*2, радиус шкива равен 10 см.  Ответ: h=0.865 м. Рисунок: нет. |
| 7. Кинетическая энергия вала, вращающегося с постоянной скоростью, соответствующей 5 об/сек, равна 60 Дж. Найти момент количества движения этого вала.  Ответ: 3.8кг\*м\*\*2/сек. Рисунок: нет. |
| 8. Кинетическая энергия Т вращающегося маховика равна 1 кДж. Под действием постоянного тормозящего момента маховик начал вращаться равнозамедленно и, сделав N = 80 оборотов, остановился. Определить момент силы торможения.  Ответ: 1,99 н\*м. Рисунок: нет. |
| 9. Как велика сила взаимного притяжения двух космических кораблей массой 10 т каждый, если они сблизятся до расстояния 100м?  Ответ: 667пН. Рисунок: нет. |
| 10. Искусственный спутник движется вокруг Земли по эллипсу с эксцентриситетом, равном 0,5. Во сколько раз линейная скорость спутника в перигее (ближайшая к центру Земли точка орбиты спутника) больше чем в апогее (наиболее удалённая точка орбиты)?  Ответ: в 3 раза Рисунок: нет. |
| 11. Двухатомный газ, имеющий массу m=1 кг и плотность РО=4 кг/м\*\*3, находится под давлением Р=80 кПа. Найти энергию теплового движения U молекул газа при этих условиях.  Ответ: U=i\*m\*P/(2\*PO)=50 кДж. Рисунок:нет. |
| 12. 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 dl=10 см. До какого давления был откачан капилляр? Длина капилляра L=1 м.  Ответ: p0=(p3\*(h-dl)\*(h+dl))\*(2\*h\*dl)\*\*-1=375 мм рт. ст. Рисунок: нет. |
| 13. В сосуде вместимостью 2 л находится кислород, количество вещества которого равно 0,2 моль. Определить плотность газа.  Ответ: 3,2 кг/м\*\*3. Рисунок: нет. |
| 14. В закрытом сосуде находится 20 г азота и 32 г кислорода. Найти изменение внутренней энергии этой смеси газов при охлаждении ее на 28Град.С.  Ответ: ^W=1 кДж Рисунок: Нет |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 31 Остапов Д. |
| 1. Тело брошено под некоторым углом к горизонту. Найти этот угол, если горизонтальная дальность полета тела в четыре раза больше максимальной высоты траектории.  Ответ: 45град. Рисунок: нет. |
| 2. Вентилятор вращается с частотой n=900 об/мин. После выключения вентилятор, вращаясь равнозамедленно, сделал до остановки N=75 об. Какое время t прошло с момента выключения вентилятора до полной его остановки?  Ответ: t=10 c. Рисунок:нет |
| 3. Камень бросили под углом а=60 град. к горизонту со скоростью v0=15 м/с. Найти кинетическую, потенциальную и полную энергии камня: 1) Спустя 1 с. после начала движения; 2) В вышей точки траектории. Масса камня 2 кг. Сопротивлением воздуха пренебречь.  Ответ: 1) Wk'=6.6 Дж,Wп'=15.9 Дж, W'=22 Дж; 2)Wk"=5.7 Дж, Wп"=16.8 Дж, W"=22.5 Дж; W'=W"=22.5 Дж. Рисунок: нет. |
| 4. С какой наименьшей высоты h должен начать скатываться акробат на велосипеде (не работая ногами), чтобы проехать по дорожке, имеющей форму "мертвой петли " радиусом R = 4 м, и не оторваться от дорожки верхней точке петли? Трением пренебречь.  Ответ: 10 м. Рисунок: нет. |
| 5. Шар массой m1, летящий со скоростью v1 = 5 м/с, ударяет неподвижный шар массой m2. Удар прямой, неупругий. Определить скорость шаров после удара, долю кинетической энергии w летящего шара, израсходованной на увеличение внутренней энергии этих шаров. Рассмотреть два случая: 1) m1 = 2 кг, m2 = 8 кг; 2) m1 =8 кг, и m2 = 2 кг.  Ответ: 1) Скорость шаров после удара равна 1 м/с; w = 0,8; 2)Скорость шаров после удара равна 4 м/с; w = 0,2. Рисунок: нет. |
| 6. Тонкий однородный стержень длиной 50 см и массой 400 г вращается с угловым ускорением равным 3 рад/с\*\*2 около оси, проходящей перпендикулярно стержню через его середину. Определить вращающий момент М.  Ответ: 0, 025 Н\*м. Рисунок: нет. |
| 7. Карандаш длиной l=15 см, поставленный вертикально, падает на стол. Какую угловую и линейную скорости будет иметь в конце падения: 1) середина карандаша? 2) верхний его конец? Считать, что трение настолько велико, что нижний конец карандаша не проскальзывает.  Ответ: 14 рад/с, 1, 05 м/с; 14 рад/с, 2, 1 м/с. Рисунок: нет. |
| 8. Маховое колесо, имеющее момент инерции J=245 кг\*м\*\*2, вращается, делая 20 об/сек. После того как на колесо перестал действовать вращающий момент сил, оно остановилось, сделав 1000 об. Найти: 1) момент сил трения, 2) время, прошедшее от момента прекращения действия вращающего момента сил до полной остановки колеса.  Ответ: 1)Мтр=308 н\*м; 2)t=100 сек. Рисунок: нет. |
| 9. Зеркальце гальванометра подвешено на проволоке длиной L= 10 см и диаметром d=0,01 мм. Найти закручивающий момент, соответствующий отклонению зайчика на l=1 мм по шкале, удаленной на D= 1 м от зеркальца. Модуль сдвига N материала проволоки равен 4\*10\*\*11 дин/см\*\*2.  Ответ: 1,96\*10(-13) Н\*м. Рисунок: нет |
| 10. Искусственный спутник Земли движется по круговой орбите в плоскости экватора с запада на восток. На каком расстоянии от поверхности Земли должен находиться этот спутник, чтобы он был неподвижен по отношению к наблюдателю, который находится на Земле?  Ответ: 35800км от Земли Рисунок: нет. |
| 11. Идеальная тепловая машина работает по циклу Карно. Нагретый воздух взят при начальном давлении 708 кПа и температуре 127Град.С. Начальный объем воздуха 2 л. После первого изотермического расширения воздух занял объем 5 л; после адиабатического расширения объем стал равен 8 л. Найти: 1) координаты пересечения изотерм и адиабат,2) работу на каждом участке цикла, 3) полную работу, совершаемую за весь цикл, 4) к. п. д. цикла, 5) количество теплоты, взятое от нагревателя за один цикл, 6) количество теплоты, отданное холодильнику за один цикл.  Ответ: 1)V1=2л,р1=780 кПа;V2=5л,р2=284 кПа;V3=8л, р3=164 кПа;V4=3,22л, р4=365кПа 2)А1=1300 Дж А2=620 Дж А3=-1070 Дж А4=-620 Дж 3)А=230 Дж 4)кпд=17,5% 5) Q1=1300 Дж 6)Q2=1070 Дж. Рисунок: Нет |
| 12. Молекула аргона, летящая со скоростью V=500 м/с, упруго ударяется о стенку сосуда. Направление скорости молекулы и нормаль к стенке сосуда составляют угол (альфа)=60 градусов. Найти импульс К, полученный стенкой сосуда.  Ответ: К=3.3\*10\*\*(-23) кг\*м/с. Рисунок:нет. |
| 13. 10 г кислорода находятся под давлением 3 атм при температуре 10 С. После расширения впоследствии нагревания при постоянном давлении кислород занял объём 10 л. Найти:1)объём газа до расширения, 2)температуру газа после расширения,3)плотность газа до расширения,4)плотность газа после расширения.  Ответ: 1)V1=2.4\*10\*\*-3 м\*\*3, 2)T2=1170 K, 3)p1=4.14 кг/м\*\*3, 4)p2=1 кг/м\*\*3. Рисунок: нет. |
| 14. В сосуде объемом V=2 л находится масса m1=6 г углекислого газа (СО2) и масса m2 закиси азота (N2O) при температуре t=127C. Найти давление Р смеси в сосуде.  Ответ: Р=415 кПа. Рисунок:нет. |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 32 Шаповалов Е. |
| 1. Колесо, вращаясь равноускоренно, через время t=1 мин после начала вращения приобретает частоту n=720 об/мин. Найти угловое ускорение колеса и число оборотов N колеса за это время.  Ответ: е=1.26 рад/с\*\*2; N=360 об. Рисунок:нет |
| 2. Колесо радиусом R=0.1м вращается так, что зависимость угла поворота радиуса колеса от времени дается уравнением =А+В\*t+С\*t\*\*3, где В=2 рад/с и С=1 рад/с\*\*3. Для точек, лежащих на ободе колеса, найти через время t=2 c после начала движения: а) угловое скорость w; б) линейную скорость V; в) угловое ускорение ; д) тангенциальное а и нормальное аNускорения.  Ответ: а)w=14рад/с; б)V=1,4м/с; в)е=12 рад/с\*\*2; г)а(тау)=1.2 м/с\*\*2; аn=19.6 м/с\*\*2. Рисунок:нет |
| 3. Стальной шарик, упавший с высоты 1.5 м на стальную доску, отскакивает от нее со скоростью v2=0.75v1, где v1-скорость, с которой он подлетел к доске. 1) На какую высоту он поднимается? 2) Сколько времени пройдет от начала движения шарика до вторичного его падения на доску?  Ответ: 1) h=0.84 м; 2) t=1.4 с. Рисунок: нет. |
| 4. Мотоцикл едет по внутренней поверхности вертикального цилиндра радиусом R = 11,2 м. Центр тяжести мотоцикла с человеком расположен на расстоянии l = 0,8 м от поверхности цилиндра. Коэффициент трения f покрышек о поверхность цилиндра равен 0,6. С какой минимальной скоростью V min = должен ехать мотоциклист? Каков будет при этом угол наклона его к плоскости горизонта?  Ответ: V min = 13 м/с; угол равен 31 град. Рисунок: нет. |
| 5. Бак в тендере паровоза имеет длину 4 м. Какова разность уровней воды у переднего и заднего концов бака при движении поезда с ускорением 0,5 м/с \*\*2?  Ответ: 20,4 см. Рисунок: нет. |
| 6. Горизонтальная платформа весом 80 кГ и радиусом 1 м вращается с угловой скоростью, соответствующей 20 об/мин. В центре платформы стоит человек и держит в расставленных руках гири. Во сколько раз увеличилась кинетическая энергия платформы с человеком, если человек, опустив руки, уменьшит свой момент инерции от 2.94 кг\*м\*\*2 до 0.98 кг\*м\*\*2? Считать платформу круглым однородным диском.  Ответ: В 1.05 раз. Рисунок: нет. |
| 7. Однородный диск массой m1 = 0, 2 кг и радиусом R = 20 см может свободно вращаться вокруг горизонтальной оси z, перпендикулярной плоскости диска и проходящей через точку С. В точку А на образующей диска попадает пластилиновый шарик, летящий горизонтально (перпендикулярно оси z) cо скоростью V = 10 м/c, и прилипает к его поверхности. Масса m2 шарика равна 10 г. Определить угловую скорость W диска и линейную скорость u точки О на диске в начальный момент времени. Вычисления выполнить для следующих значений а и b: 1) a = b = R; 2) a = R/2, b = R; 3) a = 2\*R/3, b = R/2; 4) a = R/3, b = 2/3\*R.  Ответ: 1) W = 4, 55 рад./c, u = 0, 909 м/c; 2) W = 2, 27 рад./c, u = 0, 454 м/c; 3) W = 3, 03 рад./c, u = 0, 303 м/c; 4) W = 1, 52 рад./c, u = 0, 202 м/c. Рисунок: 3.17. |
| 8. Имеются два цилиндра: алюминиевый (сплошной) и свинцовый (полый) - одинакового радиуса R=6 см и одинакового веса Р=0,5 кг. Поверхности цилиндров окрашены одинаково. 1) Как, наблюдая поступательные скорости цилиндров у подножия наклонной плоскости, можно различить их? 2) Найти моменты инерции этих цилиндров. 3) За сколько времени каждый цилиндр скатится без скольжения с наклонной плоскости? Высота наклонной плоскости h = 0,5 м, угол наклона плоскости а=:30град.. Начальная скорость каждого цилиндра равна нулю.  Ответ: J1=9\*10\*\*(-4)кг\*м\*\*2; J2=15.9\*10\*\*(-4)кг\*м\*\*2; ta=0.78c;tc=0.88c. Рисунок: нет. |
| 9. Вагон массой 12 т двигался со скорость равной 1 м/с. Hалетев на пружинный буфер, он остановился, сжав пружину буфера на 10 см. Hайти жесткость пружины.  Ответ: k=mv\*\*2/x\*\*2=1.2 МН/м. Рисунок: нет. |
| 10. Имеется кольцо из тонкой медной проволоки, радиус которой равен 1 мм. Радиус кольца равен 20 см.1) Найти силу F, с которой это кольцо притягивает материальную точку массой в 2 г, находящуюся на оси кольца на расстоянии L=0, 5, 10, 15, 20 и 50 см от его центра. Составить таблицу значений Р и начертить график зависимости F=f(L). 2) На каком расстоянии Lmax от центра кольца сила взаимодействия между кольцом и материальной точкой будет максимальной? 3) Найти численное значение максимальной силы взаимодействия между кольцом и материальной точкой.  Ответ: Lmax=14.1см;Fmax=4.33\*10\*\*(-11)H. Рисунок: нет. |
| 11. Плотность некоторого двухатомного газа при нормальных условиях РО=1.43 кг/м\*\*3.Найти удельные теплоемкости Сv и Ср этого газа.  Ответ: Сv=650 Дж/(кг\*К); Ср=910 Дж/(кг\*К). Рисунок:нет. |
| 12. В сосуде вместимостью 5л находится кислород, концентрация молекул которого равна 9.41\*10\*\*23 м\*\*(-3). Определить массу газа.  Ответ: 0.25г. Рисунок: НЕТ. |
| 13. Какая доля w1 количества теплоты Q1, подводимого к идеальному газу при изобарном процессе, расходуется на увеличение дельтаU внутренней энергии и какая доля w2s на работу A расширения? Рассмотреть три случая, если газ: 1) одноатомный; 2) двухатомный; 3) трехатомный.  Ответ: 1) 0.6; 0.4 . Рисунок: нет. |
| 14. В сосуде вместимостью 20л. находится газ количеством вещества 1.5кмоль. Определить концентрацию молекул в сосуде.  Ответ: 4.52\*10\*\*28м\*\*-3. Рисунок: НЕТ. |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 33 Горюнова А. |
| 1. Маховик начал вращаться равноускоренно и за промежуток времени 10с. достиг частоты вращения n=300мин\*\* (-1). Определить угловое ускорение маховика и число оборотов, которое он сделал за это время.  Ответ: 25; 3. 14рад/с\*\*2 Рисунок: нет. |
| 2. Найти угловую скорость w: а) суточного вращения Земли; б) часовой стрелки на часах; в) минутной стрелки на часах; г) искусственного спутника Земли, движущегося по круговой орбите с периодом вращения T=88 мин. Какова линейная скорость V движения этого искусственного спутника, если известно, что его орбита расположена на расстоянии h=200 км от поверхности Земли?  Ответ: а)w=7.26\*10\*\*(-5) рад/с; б)w=14.5\*10\*\*(-5) рад/с; в)w=1.74\*10\*\*(-3) рад/с; г)w=1.19\*10\*\*(-3) рад/с; д)V=7.8 км/с. Рисунок:нет |
| 3. Тело массой 0.2кг соскальзывает без трения по желобу высотой 2м Начальная скорость шарика равна нулю. Найти изменение импульса шарика и импульс, полученный желобом при движении тела.  Ответ: 1.25 H\*c; -1.25 H\*с. Рисунок: нет. |
| 4. Человек, стоящий на неподвижной тележке, бросает вперед в горизонтальном направлении камень массой 2 кг. Тележка с человеком покатилась назад, и в первый момент после бросания ее скорость была равна 0.1 м/с. Масса тележки с человеком равна 100 кг. Найти кинетическую энергию брошенного камня через 0.5 с после начала его движения. Сопротивлением воздуха при полете камня пренебречь.  Ответ: Wк=49 Дж. Рисунок: нет. |
| 5. Автоцистерна с керосином движется с ускорением 0,7 м/с\*\*2. Под каким углом к плоскости горизонта расположен уровень керосина в цистерне?  Ответ: 4 градуса. Рисунок: нет. |
| 6. С какой наименьшей высоты Н должен съехать велосипедист, чтобы по инерции (без трения) проехать дорожку, имеющую форму <мертвой петли> радиусом R=3 м, и не оторваться от дорожки в верхней точке петли. Масса велосипедиста вместе с велосипедом m=75 кг, причем на массу колес приходится m1 =3 кг. Колеса велосипеда считать обручами.  Ответ: Н=7.56м. Рисунок: нет. |
| 7. Определить момент инерции тонкого однородного стержня длиной 30 см и массой 100 г относительно оси, перпендикулярной стержню и проходящей через: 1) его конец; 2) его середину; 3) точку, отстоящую от конца стержня на 1/3 его длины.  Ответ: 1) 3\*10\*\*- 3 кг\*м\*\*2; 2) 0, 75\*10\*\*-3 кг\*м\*\*2; 3) 10\*\*- 3 кг\*м\*\*2. Рисунок: нет. |
| 8. Три маленьких шарика массой 10 г каждый расположены в вершинах равностороннего треугольника со стороной а = 20 см и скреплены между собой. Определить момент инерции системы относительно оси: 1) перпендикулярной плоскости треугольника и проходящей через центр описанной окружности;2) лежащей в плоскости треугольника и проходящей через центр описанной окружности и одну из вершин треугольника. Массой стержней, соединяющих шары, пренебречь.  Ответ: 1) 4\*10\*\*- 4 кг\*м \*\*2; 2) 2\*10 \*\*-4 кг\*м \*\*2. Рисунок: нет. |
| 9. Два медных шарика диаметрами d1=4 см и d2=6см находятся в соприкосновении друг с другом. Найти гравитационную потенциальную энергию этой системы.  Ответ: W=-3.8\*10\*\*(-10)Дж. Рисунок: нет. |
| 10. Искусственный спутник Луны движется по круговой орбите на расстоянии 20 км от поверхности Луны. Найти линейную скорость движения этого спутника, а также период его обращения вокруг Луны.  Ответ: v=1.7км/сек, T=1ч50мин. Рисунок: нет. |
| 11. В сосуде под поршнем находится гремучий газ, занимающий при нормальных условиях объем 0,1 л. При быстром сжатии газ воспламеняется. Найти температуру воспламенения гремучего газа, если известно, что работа сжатия равна 4,73 кгс-м.  Ответ: T=780 K. Рисунок: Нет |
| 12. Идеальный газ совершает цикл Карно. Работа А 1 изотермического расширения газа равна 5 Дж. Определить работу А 2 изотермического сжатия, если термический КПД цикла равен 0,2  Ответ: 4 Дж. Рисунок: нет. |
| 13. При изотермическом расширении кислорода, содержавшего количество вещества v=1 моль и имевшего температуру T=300 K, газу было передано количество теплоты Q = 2 кДж. Во сколько раз увеличился объем газа.  Ответ: V2/V1=EXP((Q/(v\*R\*T))=2.3 (v-количество вещества кислорода). Рисунок: нет. |
| 14. В баллоне вместимостью 5л находится азот массой 17.5г. Определить концентрацию молекул газа в баллоне.  Ответ: 7.52\*10\*\*25 м\*\*-3. Рисунок: НЕТ. |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 34 Лугинина А. |
| 1. Камень, брошенный горизонтально, упал на землю через время t=0.5 с на расстоянии l=5 м по горизонтали от места бросания. С \* \*.) высоты h брошен камень. С какой скоростью Vx он брошен? С какой скоростью V он упадет на землю? Какой угол фи составит траектория камня с горизонтом в точке его падения на землю?  Ответ: h=1.22м ; V=11.1м/с; фи=26град12мин. Рисунок:нет |
| 2. Камень брошен с вышки в горизонтальном направлении с начальной скоростью 30м/с. Определить скорость, тангенциальное и нормальное ускорения камня в конце второй секунды после начала движения.  Ответ: 3. 58м/с; 5. 37м/с\*\*2; 8. 22м/с\*\*2. Рисунок: нет. |
| 3. При вертикальном подъеме груза массой М=2кг на высоту h=1 м. постоянной силой F была совершена работа А=78.5 Дж. С каким ускорением поднимали груз?  Ответ: а=29.4 м/с2. Рисунок: нет. |
| 4. К нити подвешен груз массой m=1кг. Найти силу натяжения нити T, если нить с грузом: а) поднимать с ускорением а=5м/с\*\*2; б) опускать с тем же ускорением а=5м/с\*\*2.  Ответ: а) Т=14.8 Н. б) Т=4.8 Н. Рисунок: нет. |
| 5. Наклонная плоскость, образующая угол 25град. с плоскостью горизонта, имеет длину 2м. Тело, двигаясь равноускоренно, соскользнуло с этой плоскости за время 2с. Определить коэффициент трения тела о плоскость.  Ответ: 0.35 Рисунок: нет. |
| 6. Тонкий прямой стержень длиной l = 1 м прикреплен к горизонтальной оси, проходящей через его конец. Стержень отклонили на угол 60 град. от положения равновесия и отпустили. Определить линейную скорость нижнего конца в момент прохождения через положение равновесия.  Ответ: 3, 84 м/с. Рисунок: нет. |
| 7. Маховик, момент инерции которого равен 40 кг\*м\*\*2, начал вращаться равноускоренно из состояния покоя под действием момента силы М = 20 Н\*м. Вращения продолжалось в течение 10 с. Определить кинетическую энергию Т, приобретенную маховиком.  Ответ: 500 Дж. Рисунок: нет. |
| 8. Сколько времени будет скатывать без скольжения обруч с наклонной плоскости длиной l=2 м и высотой h=10 см?  Ответ: 4, 04 с. Рисунок: нет. |
| 9. К стальной проволоке радиусом в 1 мм подвешен груз в 981 Н. На какой наибольший угол можно отклонить проволоку с грузом, чтобы она не разорвалась при прохождении этим грузом положения равновесия?  Ответ: 75 град 30 мин Рисунок: нет |
| 10. Однородный стержень длиной 1,2 м, площадью поперечного сечения равной 2 см\*\*2 и массой 10 кг вращается с частотой равной 2 с\*\*(-1) вокруг вертикальной оси, проходящей через конец стержня.  Ответ: сигма max=4.74 МПа. Рисунок: нет. |
| 11. Найти степень диссоциации (альфа) азота, если для него отношение Ср/Сv=1.47.  Ответ: альфа=0.23. Рисунок:нет. |
| 12. В сосуде 1 объемом V1=3 л находится газ под давлением Р1=0.2 МПа. В сосуде 2 объемом V2=4 л находится тот же газ под давлением Р2=0.1 МПа. Температура газа в обоих сосудах одинакова. Под каким давлением Р будет находиться газ, если соединить сосуды 1 и 2 трубкой ? Объемом трубки пренебречь.  Ответ: P'=140 МПа. Рисунок:нет. |
| 13. Гелий находится в закрытом сосуде объемом 2 л при температуре 20град.С и давлении 0,1 МПа. 1) Какое количество теплоты надо сообщить гелию, чтобы повысить его температуру на 100град.С? 2) Какова будет средняя квадратичная скорость его молекул при новой температуре? 3) Какое установится давление? 4) Какова будет плотность гелия? 5) Какова будет энергия теплового движения его молекул?  Ответ: 1) Q=102 Дж 2) =1,57 км/с 3) p2=1.33\*5E Па 4) p1=p2=0,164 кг/м 5) W=400 Дж Рисунок: нет. |
| 14. 1/3 молекул азота массой 10 г распалась на атомы. Определить полное число частиц, находящихся в газе.  Ответ: 2,87\*10\*\*20 частиц. Рисунок: нет. |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 35 Зеленин Е. |
| 1. Точка движется по окружности радиусом R=10 см с постоянным тангенциальным ускорением а . Найти тангенциальное ускорение а точки, если известно, что к концу пятого оборота после начала движения линейная скорость точки V=79.2 см/с.  Ответ: а(тау)=0.1м/с\*\*2. Рисунок:нет |
| 2. Диск вращается с угловым ускорением равным - 2рад/с\*\*2. Сколько оборотов сделает диск при изменении частоты вращения от n1=240 мин. \*\* (-1) до n2=90 мин\*\* (-1)? Найти время, в течение которого это произойдет.  Ответ: 21. 6; 7. 85с. Рисунок: нет. |
| 3. Шар массой m1 = 200 гр, движущийся со скоростью равной 10 м/с, ударяет неподвижный шар массой m2 = 800 гр. Удар прямой, абсолютно упругий. Каковы будут скорости после удара шаров?  Ответ: - 6 м/с, 4 м/с. Рисунок: нет. |
| 4. Гирька массой 50 г, привязанная к нити длиной 25 см, описывает в горизонтальной плоскости окружность. Скорость вращения гирьки соответствует частоте 2 об/с. Найти натяжение нити.  Ответ: Т=1.96 Н. Рисунок: нет. |
| 5. Найти, какую мощность развивает двигатель автомобиля массой 1т, если известно, что автомобиль едет с постоянной скоростью 36 км/ч; 1) по горизонтальной дороге; 2) В гору с уклоном 5 м на каждые 100 м пути; 3) Под гору с тем же уклоном. Коэффициент трения равен 0.07.  Ответ: 1)N=6.9 КВт ; 2)N=11.8 КВт; 3)N=1.98 КВт. Рисунок: нет. |
| 6. Три маленьких шарика массой 10 г каждый расположены в вершинах равностороннего треугольника со стороной а = 20 см и скреплены между собой. Определить момент инерции системы относительно оси: 1) перпендикулярной плоскости треугольника и проходящей через центр описанной окружности;2) лежащей в плоскости треугольника и проходящей через центр описанной окружности и одну из вершин треугольника. Массой стержней, соединяющих шары, пренебречь.  Ответ: 1) 4\*10\*\*- 4 кг\*м \*\*2; 2) 2\*10 \*\*-4 кг\*м \*\*2. Рисунок: нет. |
| 7. Определить моменты инерции Jx, Jy, Jz трехатомных молекул типа AB2 относительно осей x, y, z проходящих через центр инерции C молекулы (ось z перпендикулярна плоскости xy).Межъядерное расстояние AB обозначено d, валентный угол а. Вычисления выполнить для следующих молекул: 1) H2O (d = 0, 097 нм, а = 104 30'); 2) SO2 (d = 0, 145 нм, а = 124 ).  Ответ: 1) Jx = 0, 607\*10\*\*-47 кг\*м\*\*2, Jy = 1, 14\*10\*\*-47 кг\*м\*\*2, Jz = 1, 75\*10\*\*-47 кг\*м\*\*2; 2) Jx = 1, 23\*10\*\*-46 кг\*м\*\*2, Jy = 8, 71\*10\*\*-46 кг\*м\*\*2, Jz = 9, 94\*10\*\*-46 кг\*м\*\*2; Рисунок: 3.8. |
| 8. Два однородных тонких стержня: AB длиной l1 = 40 см и массой m1 = 900 г и CD длиной l2 = 40 см и массой m2 = 400 г скреплены под прямым углом. Определить моменты инерции J системы стержней относительно оси OO', проходящей через точку A и перпендикулярной плоскости чертежа.  Ответ: J = 0, 114 кг\*м\*\*2; Рисунок: 3.9. |
| 9. B пружинном ружье пружина сжата на 20 см. При взводе ее сжали еще на 30 см. C какой скоростью вылетит стрела массой 50 г, если жесткость пружины равна 120 Н/м?  Ответ: v=22.5 м/с. Рисунок: нет. |
| 10. Определить силу взаимного притяжения двух соприкасающихся железных шаров диаметров 20 см каждый.  Ответ: F=G\*(pi\*ro\*d\*\*2/6)\*\*2=1,78 мкН (ro-плотность железа). Рисунок: нет. |
| 11. Оболочка воздушного шара имеет вместимость 1600 м\*\*3.Найти подъемную силу водорода, наполняющего оболочку, на высоте, где давление 60 кПа и температура 280 К. При подъеме шара водород может выходить через отверстие в нижней части шара.  Ответ: 10,9 кН. Рисунок: нет. |
| 12. Наименьший объем V1 газа, совершающего цикл Карно, равен 153 л. Определить наибольший объем V3, если объем V2 в конце изотермического сжатия равны соответственно 600 л и 189 л. Рисунок: нет.  Ответ: 0,74 м\*\*3. Рисунок: нет. |
| 13. Идеальная тепловая машина работает по циклу Карно. Определить к. п. д. цикла, если известно, что за один цикл была произведена работа 300 кгс-м и холодильнику было передано 3,2 ккал.  Ответ: 18 % Рисунок: Нет |
| 14. Масса m=6.6 г водорода расширяется изобарически от объема V1 до объема V2=2V1.Найти изменение S энтропии при этом расширении.  Ответ: дельтаS=66.3 Дж/К Рисунок: нет |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 36 Доронин О. |
| 1. На токарном станке протачивается вал диаметром 60мм. Продольная подача резца равна 0. 5мм. за один оборот. Какова скорость резания, если за интервал времени 1мин. протачивается участок вала длиной 12см.  Ответ: 0. 754м/с Рисунок: нет. |
| 2. Тело брошено со скоростью V0 под углом альфа к горизонту. Найти скорость V0 и угол альфа, если известно, что высота подьема тела h=3м и радиус кривизны траектории тела в верхней точке траектории R=3 м.  Ответ: V0=9.4м/с; альфа=54град 44мин. Рисунок:нет |
| 3. Поезд массой m=500 т после прекращения тяги паровоза под действием силы трения Fтр=98 кН останавливается через время t=1мин. С какой скоростью v0 шел поезд?  Ответ: v0=11.75 м/с. Рисунок: нет. |
| 4. Какой угол альфа с горизонтом составляет поверхность бензина в баке автомобиля, движущегося горизонтально с постоянным ускорением a=2.44 м/с\*\*2?  Ответ: альфа=14 град. Рисунок: нет. |
| 5. Какую силу F надо приложить к вагону, стоящему на рельсах, чтобы вагон стал двигаться равноускоренно и за время t=30 сек. прошел путь s=11 м? Масса вагона m=16 т. Во время движения на вагон действует сила трения Fтр, равная 0.05 действующей на него силы тяжести mg.  Ответ: F=8.2 кН. Рисунок: нет. |
| 6. Шар катится без скольжения по горизонтальной поверхности. Полная энергия шара 14 Дж. Определить кинетическую энергию поступательного и вращательного движения шара.  Ответ: 10Дж, 4Дж. Рисунок: нет. |
| 7. Имеются два цилиндра: алюминиевый (сплошной) и свинцовый (полый) - одинакового радиуса R=6 см и одинакового веса Р=0,5 кг. Поверхности цилиндров окрашены одинаково. 1) Как, наблюдая поступательные скорости цилиндров у подножия наклонной плоскости, можно различить их? 2) Найти моменты инерции этих цилиндров. 3) За сколько времени каждый цилиндр скатится без скольжения с наклонной плоскости? Высота наклонной плоскости h = 0,5 м, угол наклона плоскости а=:30град.. Начальная скорость каждого цилиндра равна нулю.  Ответ: J1=9\*10\*\*(-4)кг\*м\*\*2; J2=15.9\*10\*\*(-4)кг\*м\*\*2; ta=0.78c;tc=0.88c. Рисунок: нет. |
| 8. Диск весом в 2 кГ катится без скольжения по горизонтальной плоскости со скоростью 4 м/сек. Найти кинетическую энергию диска.  Ответ: Wк=24Дж. Рисунок: нет. |
| 9. Ракета, пущенная вертикально вверх, поднялась на высоту 3200 км и начала падать. Какой путь пройдёт ракета за первую секунду своего падения?  Ответ: 2,18 м. Рисунок: нет. |
| 10. Планета Марс имеет два спутника - Фобос и Деймос. Первый находится на расстоянии R1=9500 км от центра Марса, второй - на расстоянии R2=24000 км. Найти периоды обращения этих спутников вокруг Марса.  Ответ: T1=7.8ч T2=31.2ч Рисунок: нет. |
| 11. В сосуде находится углекислый газ. При некоторой температуре степень диссоциации молекул углекислого газа на кислород и окись углерода (альфа)=0.25.Во сколько раз давление в сосуде при этих условиях будет больше того давления, которое имело бы место, если бы молекулы углекислого газа не были диссоциированы ?  Ответ: Рс/P=1.25. Рисунок:нет. |
| 12. Найти показатель адиабаты смеси водорода и неона, если массовые доли обоих газов в смеси одинаковы и равны 0,5.  Ответ: 1,42. Рисунок: нет. |
| 13. Разность удельных теплоемкостей Сp - Сv некоторого двухатомного газа равна 260 Дж/(кг\*К). Найти молярную массу газа и его удельные теплоемкости Сv и Сp.  Ответ: 0,032 кг/моль. Рисунок: нет. |
| 14. Газ расширяется адиабатически, и при этом объем его увеличивается вдвое, а температура (абсолютная) падает в 1,32 раза. Какое число степеней свободы имеют молекулы этого газа?  Ответ: I=5 Рисунок: Нет |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 37 Подпругин А. |
| 1. Точка движется по окружности радиусом R=2 см. Зависимость пути от времени дается уравнением S=C\*t\*\*3, где С=0.1 см/с\*\*2. Найти нормальное аN и тангенциальное а ускорения точки в момент, когда линейная скорость точки V=0.3 м/с.  Ответ: аn=4.5 м/с\*\*2; а(тау)=0.06 м/с\*\*2. Рисунок:нет |
| 2. Мяч брошен со скоростью V0=10 м/с под углом альфа=40град. к горизонту. На какую высоту h поднимется мяч? На каком расстоянии l от места бросания он упадет на землю? Какое время t он будет в движении?  Ответ: h=2.1м; l=10 м; t=1.3c. Рисунок:рис.73. |
| 3. На какую часть уменьшается вес тела на экваторе вследствие вращения Земли вокруг оси?  Ответ: x=0.34% Рисунок: нет. |
| 4. В баллистический маятник массой М = 5 кг попала пуля массой m = 10 гр и застряла в нем. Найти скорость v пули если маятник, отклонившись после удара, поднялся на высоту h = 10 см.  Ответ: v = 701 м/с. Рисунок: нет. |
| 5. На чашку весов падает груз массой 1 кг с высоты 10 см. Каковы максимальные показания весов? Известно, что под действием этого груза после успокоения качаний чашка весов опускается на 0.5 см.  Ответ: 72.5 Н. Рисунок: нет. |
| 6. Маховик вращается по закону, выраженному уравнением равным А + В\*t + Сt\*\* 2, где А = 2 рад, В = 16 рад/с, С = - 2 рад/с\*\*2. Момент инерции маховика равен 50 кг\*м\*\*2.Найти законы, по которым меняются вращающий момент М и мощность N. Чему равна мощность в момент времени t = 3 с?  Ответ: М = 200 Н\*м; где D = 3, 2 кВт; Е = - 0, 8 кВт/с; N = 0, 8 кВт. Рисунок: нет. |
| 7. Маховик, момент инерции которого равен J=63,6 кг\*м\*\*2, вращается с постоянной угловой скоростью w=31,4 рад/сек. Найти тормозящий момент М, под действием которого маховик останавливается через t=20 сек.  Ответ: M=100H\*m. Рисунок: нет. |
| 8. К ободу колеса, имеющего форму диска, радиусом 0,5 м и массой m=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, соответствующую 100 об/сек?  Ответ: 1)e=7.8рад/сек\*\*2;2)через 1мин 20с. Рисунок: нет. |
| 9. Имеется кольцо из тонкой проволоки, радиус которой равен r. Найти силу, с которой это кольцо притягивает материальную точку массой m, находящуюся на оси кольца на расстоянии L от его центра. Радиус кольца R, плотность материала проволоки равна р.  Ответ: F=2\*Pi\*G\*m\*p\*r\*\*2\*R\*L/(R\*\*2+L\*\*2)\*\*3/2. Рисунок: нет. |
| 10. Для сжатия пружины на 1 см нужно приложить силу равную 10Н. Какую работу нужно совершить, чтобы сжать пружину на 10 см, если сила пропорциональна сжатию?  Ответ: А=5 Дж. Рисунок: нет. |
| 11. Газ расширяется адиабатически так, что его давление падает от 200 до 100 кПа. Затем он нагревается при постоянном объеме до первоначальной температуры, причем его давление возрастает до 122 кПа. 1) Определить отношение Ср/Су для этого газа. 2) Начертить график этого процесса.  Ответ: cp/cv=1,4 Рисунок: Нет |
| 12. Объем V1=1м\*\*3 воздуха ,находящегося при температуре t=0 град.С и давлении р1=98 кПа, изотермически расширяется от объема V1 от объема V2=2V1.Найти изменение S энтропии при этом процессе.  Ответ: дельтаS=500 Дж/К Рисунок: нет |
| 13. Баллон вместимостью 30 л содержит смесь водорода и гелия при температуре 300 К и давлении 828 кПа. Масса смеси равна 24 г. Определить массу водорода и массу гелия.  Ответ: 16 г.; 8 г. Рисунок: нет. |
| 14. Работа изотермического расширения 10 г некоторого газа от объема V1 до объема V2=2V1 равна 575 Дж. Найти среднюю квадратичную скорость молекул газа при этой температуре.  Ответ: u\*\*1/2?=500 м/с Рисунок: Нет |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 38 Вакулин А. |
| 1. Камень брошен горизонтально со скоростью Vх=10 м/с. Найти радиус кривизны R траектории камня через время t=3 c после начала движения.  Ответ: R=305м. Рисунок:нет |
| 2. Точка движется по окружности радиусом 2м согласно уравнению &=А\*t\*\*3, где А=2м/с\*\*3. В какой момент времени нормальное ускорение точки будет равно тангенциальному? Определить полное ускорение в этот момент.  Ответ: 0. 872с ; 14. 8м/с\*\*2. Рисунок: нет. |
| 3. Частица массой m1 = 10\*\*(-24)г имеет кинетическую энергию Т1 = 9 нДж. В результате упругого столкновения с покоящейся частицей массой m2 = 4\*10 \*\*(- 24) г она сообщает ей кинетическую энергию Т2 = 5 нДж. Определить угол, на который отклонится частица от своего первоначального направления.  Ответ: 144 град. Рисунок: нет. |
| 4. Ракета массой m=1т, запущенная с поверхности Земли вертикально вверх, поднимается с ускорением a=2. Скорость струи газов, вырывающихся из сопла, равна 1200м/с. Найти расход горючего.  Ответ: 24.5кг/с. Рисунок: нет. |
| 5. Тело массой m1 движется со скоростью 3 м/с и нагоняет второе тело массой m2, движущееся со скоростью 1 м/с. Каково должно быть соотношение между массами тел, чтобы при упругом ударе первое тело после удара остановилось? Тела движутся по одной прямой. Удар - центральный.  Ответ: m1/m2=1/3. Рисунок: нет. |
| 6. Однородный диск радиусом R=20 см может свободно вращаться вокруг горизонтальной оси OZ, перпендикулярной плоскости диска и проходящей через точку О (см. рис. 3.14). Определить угловую и линейную скорость точки В на диске в момент прохождения им положения равновесия. Вычисления выполнить для следующих случаев: 1) a=b=R, альфа=90 град.; 2) a=R/2, b=0, альфа=60 град.; 3) a=2R/3, b=2R/3, альфа=150 град.; 4) a=R/3, b=R, альфа=120 град..  Ответ: 8, 08 рад/с, 3, 32 м/с; 5, 71 рад/с, 0, 57 м/с; 11, 4 рад/с, 3, 04 м/с; 8, 95 рад/с, 2, 39 м/с;. Рисунок: 3.14. |
| 7. Человек стоит на скамье Жуковского и ловит рукой мяч массой равной 0, 4 кг, летящий в горизонтальном направлении со скоростью равной 20 м/с. Траектория мяча проходит на расстоянии 0, 8 м от вертикальной оси вращения скамьи. С какой угловой скоростью начнет вращаться скамья Жуковского с человеком, поймавшим мяч, если суммарный момент инерции человека и скамьи равен 6 кг\*м\*\*2?  Ответ: 1, 02 рад/с. Рисунок: нет. |
| 8. Маховое колесо начинает вращаться с постоянным угловым ускорением е=0.5 рад/сек\*\*2 и через t1=15 сек после начала движения приобретает момент количества движения, равный L=73.5 кг\*м\*\*2/сек. Найти кинетическую энергию колеса через t2=20 сек после начала вращения.  Ответ: Wк=(е\*L\*t2\*\*2)\*(2\*t1)\*\*-1=490 Дж. Рисунок: нет. |
| 9. Стальной стержень растянут так, что напряжение в материале стержня равно 300 Мпа. Hайти объемную плотность потенциальной энергии растянутого стержня.  Ответ: омега=225 кДж/м\*\*3. Рисунок: нет. |
| 10. Вычислить значения первой (круговой) и второй (параболической) космических скоростей вблизи поверхности Луны.  Ответ: 1,68 км/с;2,37 км/с. Рисунок: нет. |
| 11. В баллонах вместимостью 20 л и 44 л содержится газ. Давление в первом баллоне 2,4 МПа, во втором 1,6 МПа. Определить общее давление и парциальные после соединения баллонов, если температура газа осталась прежней.  Ответ: 0,76 МПа; 1,12 МПа; 1,88 МПа. Рисунок: нет. |
| 12. На нагревание массы m=40 г кислорода от температуры t1=16 C до t2=40 C затрачено количество теплоты Q=628 кДж. При каких условиях нагревался газ (при постоянном объеме или при постоянном давлении ) ?  Ответ: Cx=M\*Q/(m\*(дельтаТ))=20.8 Дж/(моль\*К). Так как кислород - газ двухатомный, то полученное значение Cx говорит о том, что нагревание происходило при постоянном объеме. Рисунок:нет. |
| 13. Найти массу m0 атома: а) водорода; б) гелия.  Ответ: а) m0=1.67\*10\*\*(-27) кг; б) m0=6.65\*10\*\*(-27) кг. Рисунок:нет. |
| 14. Цикл четырехтактного двигателя Дизеля изображен на рис. 11: а) ветвь АВ - в цилиндры засасывается воздух (Po=0,1МПа); б) ветвь ВС - воздух адиабатически сжимается до давления P1 в) в конце такта сжатия в цилиндры впрыскивается топливо, которое воспламеняется в горячем воздухе и сгорает, при этом поршень движется вправо, сначала изобарически (ветвь СD), а затем адиабатически (ветвь DЕ), г) в конце адиабатического расширения открывается выпускной клапан, давление падает до Po (ветвь ЕВ), д) при движении поршня влево смесь удаляется из цилиндров (ветвь ВА). Найти к. п. д. двигателя Дизеля.  Ответ: кпд = А/Q1 Рисунок: 11 |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 39 Крыксин О. |
| 1. Вентилятор вращается с частотой n=900 об/мин. После выключения вентилятор, вращаясь равнозамедленно, сделал до остановки N=75 об. Какое время t прошло с момента выключения вентилятора до полной его остановки?  Ответ: t=10 c. Рисунок:нет |
| 2. Тело брошено со скоростью V0=14.7 м/с под углом альфа=30град. к горизонту. Найти нормальное аN и тангенциальное а(тау) ускорения тела через время t=1.25 с после начала движения.  Ответ: an=9.15м/c\*\*2; а(тау)=3.52 м/с\*\*2. Рисунок:нет |
| 3. Из орудия массой 5 т вылетает снаряд массой 100 кг. Кинетическая энергия снаряда при вылете равна 7.5 МДж. Какую кинетическую энергию получает снаряд вследствие отдачи?  Ответ: Wк=150 кДж. Рисунок: нет. |
| 4. Снаряд массой 10 кг обладал скоростью 200 м/с в верхней точке траектории. В этой точке он разорвался на две части. Меньшая часть массой 3 кг получила скорость 400 м/с и полетела вперед под углом 60 градусов к горизонту. Найти, с какой скоростью и под каким углом к горизонту полетит большая часть снаряда.  Ответ: 250 м/с. Рисунок: нет. |
| 5. Снаряд массой 10 кг обладал скоростью 200 м/с в верхней точке траектории. В этой точке он разорвался на две части. Меньшая массой 3 кг получила скорость 400 м/с в прежнем направлении. Найти скорость второй, большей части после разрыва.  Ответ: 114 м/c. Рисунок: нет. |
| 6. Определить момент инерции кольца массой 50 г и радиусом R = 10 см относительно оси, касательной к кольцу.  Ответ: 7, 5\*10\*\*(- 4) кг\*м\*\*2. Рисунок: нет. |
| 7. На барабан массой М=9 кг намотан шнур, к концу которого привязан груз массой m=2 кг. Найти ускорение груза. Барабан считать однородным цилиндром. Трением пренебречь.  Ответ: a=3m/сек\*\*2. Рисунок: нет. |
| 8. Обруч и диск имеют одинаковый вес Р и катятся без скольжения с одинаковой линейной скоростью v. Кинетическая энергия обруча равна W1=4 кГм. Найти кинетическую энергию W2 диска.  Ответ: W2=29.4Дж. Рисунок: нет. |
| 9. К железной проволоке длиной 50 см и диаметром 1 мм привязана гиря весом в 1 кГ. С каким наибольшим числом оборотов в секунду можно равномерно вращать в вертикальной плоскости такую проволоку с грузом, чтобы она не разорвалась?  Ответ: 3,4 об/с Рисунок: нет |
| 10. Найти потенциальную энергию проволоки длиной 5 см и диаметром 4\*10\*\*(-3) см, закрученной на угол 10'. Модуль сдвига материала проволоки равен 5,9\*10\*\*11 дин/см\*\*2.  Ответ: 1,25\*10\*\*(-12) Дж. Рисунок: нет |
| 11. Воздух в цилиндрах двигателя внутреннего сгорания сжимается адиабатически и его давление при этом изменяется от р1=0,1 МПа до р2=3,5 МПа. Начальная температура воздуха 40Град.С. Найти температуру воздуха в конце сжатия.  Ответ: Т=865 К=592 С Рисунок: Нет |
| 12. Молярная масса некоторого газа М=0.03 кг/моль, отношение Ср/Сv=1.4. Найти удельные теплоемкости Сv и Ср этого газа.  Ответ: Сv=693 Дж/(кг\*К); Cр=970 Дж/(кг\*К). Рисунок:нет. |
| 13. При изотермическом расширении водорода массой 1 г, имевшего температуру 280 К, объем газа увеличился в три раза. Определить работу А расширения газа и полученное газом количество теплоты Q.  Ответ: A=Q=1,28 кДж. Рисунок: нет. |
| 14. Удельная теплоемкость газовой смеси, состоящей из количества v1=1 кмоль кислорода и некоторой массы m2 аргона, Ср=430 Дж/(кг\*К).Какая масса m2 аргона в газовой смеси ?  Ответ: m2=60 кг. Рисунок:нет. |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 40 Рыжников А. |
| 1. Материальная точка движется по плоскости согласно уравнению r(t)=i\*А\*t\*\*3+j\*B\*t\*\*2. Написать зависимости: 1) V(t); 2)а(t).  Ответ: 1) V=i\*3\*А\*t\*\*2+j\*2\*B\*t; 2) a=i\*6\*A\*t+j\*2\*B. Рисунок: нет. |
| 2. По дуге окружности радиусом 10м движется точка. В некоторый момент времени нормальное ускорение точки 4. 9м/с\*\*2; в этот момент векторы полного и нормального ускорений образуют угол 60град. Найти скорость и тангенциальное ускорение точки.  Ответ: 7м/с; 8. 5м/с\*\*2. Рисунок: нет. |
| 3. Вагон массой m=20 т движется равнозамедленно, имея начальную скорость v0=54 км/ч и ускорение а= -0.3 м/с\*\*2. Какая сила торможения F действует на вагон? Через какое время t вагон остановится? Какое расстояние s вагон пройдет до остановки?  Ответ: F=6 кН; t=50c; s=375м. Рисунок: нет. |
| 4. К нити подвешена гиря. Если поднимать гирю с ускорением а1=2 м/с\*\*2, то сила натяжения нити Т1 будет в двое меньше той силы натяжения Т2, при которой нить разрывается. С каким ускорением а2 надо поднимать гирю, чтобы нить разорвалась ?  Ответ: a2=13.8м/c\*\*2. Рисунок: нет. |
| 5. На двух параллельных пружинах одинаковой длины висит стержень, весом которого можно пренебречь. Коэффициенты деформации пружин равны соответственно k1=2 кгс/см и k2=3 кгс/см. Длина стержня равна расстоянию между пружинами L=10 см. В каком месте стержня надо подвесить груз, чтобы стержень оставался горизонтальным?  Ответ: l=6\*10\*\*-2 м, т.е. груз надо подвесить на расстоянии 6 см от первой пружины. Рисунок: нет. |
| 6. Однородный стержень длиною 1 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\*10\*\*(-2)H\*m?  Ответ: e=2.35рад/сек\*\*2. Рисунок: нет. |
| 7. Маховик в виде диска массой 80 кг и радиусом 30 см находится в состоянии покоя. Какую работу А1 нужно совершить, чтобы сообщить маховику частоту равную 10 с\*\*(-1)? Какую работу А2 пришлось бы совершить, если бы при той же массе диск имел меньшую толщину, но вдвое больше радиус?  Ответ: А1 = 7,11 кДж ; А2 = 28,4 кДж. Рисунок: нет. |
| 8. Со шкива диаметром 0, 48 м через ремень передается мощность 9 кВт. Шкив вращается с частотой 240 мин\*\*(-1). Сила натяжения Т1 ведущей ветви ремня в 2 раза больше силы натяжения Т2 ведомой ветви. Найти силы натяжения обеих ветвей ремня.  Ответ: 1, 49 кН. Рисунок: нет. |
| 9. Каково соотношение между высотой H горы и глубиной Н шахты, если период качания маятника на вершине горы и на дне шахты одинаков?  Ответ: h=2H. Рисунок: нет. |
| 10. Ракета пущена с Земли с начальной скоростью V0=15 км/с. К какому пределу будет стремиться скорость ракеты, если расстояние ракеты от Земли бесконечно увеличивается? Сопротивление воздуха и притяжение других небесных тел, кроме Земли, не учитывать.  Ответ: V=(V0\*2-2gR)\*\*0,5=10 км/с. Рисунок: нет. |
| 11. Смесь газов состоит из хлора и криптона, взятых при одинаковых условиях и в равных объемах. Определить удельную теплоемкость Сp смеси.  Ответ: 417 Дж/(кг\*К). Рисунок: нет. |
| 12. Какую массу m углекислого газа можно нагреть при Р=const от температуры t1=20 C до t2=100 C количеством теплоты Q=222 Дж ? На сколько при этом изменится средняя кинетическая энергия одной молекулы?  Ответ: m=3.7 г; (дельтаV0)=3.3\*10\*\*(-21) Дж. Рисунок:нет. |
| 13. Какое число молекул Nсодержит единица массы водяного пара?  Ответ: n=3.3\*10\*\*25 кг\*\*(-1). Рисунок:нет. |
| 14. Во сколько раз молярная теплоемкость С' гремучего газа больше молярной теплоемкости С'' водяного пара, получившегося при его сгорании ? Задачу решить для: а) V=const; б) Р=const.  Ответ: а) C'v/C''v=1.25; б) C'p/C''p=1.31. Рисунок:нет. |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 41 Киреев |
| 1. Точка движется по окружности радиусом R=10 см с постоянным тангенциальным ускорением а . Найти тангенциальное ускорение а точки, если известно, что к концу пятого оборота после начала движения линейная скорость точки V=79.2 см/с.  Ответ: а(тау)=0.1м/с\*\*2. Рисунок:нет |
| 2. Найти радиус R вращяющегося колеса, если известно, что линейная скорость V1 точки, лежащей на ободе, в 2.5 раза больше линейной скорости V2 точки, лежащей на расстоянии r=5 см ближе к оси колеса.  Ответ: R=8.33 см. Рисунок:нет |
| 3. Определить максимальную часть w кинетической энергии Т1, которую может передать частица массой m1 = 2\*10\*\*(-22) г, сталкиваясь упруго с частицей массой m2 = 6\*10\*\*(-22) г, которая до столкновения покоилась.  Ответ: w = 0,75. Рисунок: нет. |
| 4. Частица массой m1 = 10\*\*(-25) кг обладает импульсом равным 5\*10\*\*(-20) кг\*м/с. Определить, какой максимальный импульс может передать эта частица, сталкиваясь упруго с частицей массой m2 = 4\*10\*\*(-25) кг, которая до соударения покоилась.  Ответ: 8\*10\*\*(-20) кг\*м/c. Рисунок: нет. |
| 5. Невесомый блок укреплен на вершине двух наклонных плоскостей, составляющих с горизонтом углы а=30 град. и б=45 град. Гири А и Б равной массы М1=М2=1 кг соединены нитью и перекинуты через блок. Найти: 1)Ускорение, с которым движутся гири; 2)Натяжение нити. Коэффициент трения гирь А и Б о наклонные плоскости к1=к2=0.1. Трением в блоке пренебречь  Ответ: 1) а=0.244 м/с2 2) Т1=Т2=6 Н. Рисунок: нет. |
| 6. Однородный диск радиусом R=0,2 м и весом Р=5 кг вращается вокруг оси, проходящей через его центр. Зависимость угловой скорости вращения диска от времени дается уравнением w=А+Вt, где В=8 рад/сек\*\*2. Найти величину касательной силы, приложенной к ободу диска. Трением пренебречь.  Ответ: F=4H. Рисунок: нет. |
| 7. Платформа в виде диска радиусом равным 1 м вращается по инерции с частотой n1 = 6 мин\*\* (-1). На краю платформы стоит человек, масса которого 80 кг. С какой частотой будет вращаться платформа, если человек перейдет в ее центр? Момент инерции платформы равен 120 кг\*м\*\*2. Момент инерции человека рассчитать как для материальной точки.  Ответ: 10 мин\*\*- 1. Рисунок: нет. |
| 8. Маховик вращается по закону, выраженному уравнением равным А + В\*t + Сt\*\*2, где А = 2 рад, В = 32 рад/с, С = - 4 рад/с \*\*2.Найти среднюю мощность < N >, развиваемую силами, действующими на маховик при его вращении, до остановки если его момент инерции 100 кг\*м\*\*2.  Ответ: 12, 8 кВт. Рисунок: нет. |
| 9. Сила взаимодействия Р между кольцом из проволоки и материальной точкой, находящейся на оси кольца, имеет максимальное значение, когда точка находится на расстоянии Lmax от центра кольца. Во сколько раз сила взаимодействия между кольцом и материальной точкой, находящейся на расстоянии L=0,5Lmax от центра кольца, меньше максимальной силы?  Ответ: В 1.3 раза |
| 10. Найти зависимость ускорения силы тяжести от высоты над поверхностью Земли. На какой высоте ускорение силы тяжести составляет 25% от ускорения силы тяжести на поверхности Земли?  Ответ: h=Rз g1/g=1-2h/R. Рисунок: нет. |
| 11. В сосуде под поршнем находится 1 г азота. 1) Какое количество теплоты надо затратить, чтобы нагреть азот на 10Град.С? 2) На сколько при этом поднимается поршень? Масса поршня 1 кг, площадь его поперечного сечения 10 см\*. Давление азота над поршнем 100 кПа.  Ответ: 1) Q=10,4 кДж; 2)^h=2,8 см. Рисунок: Нет |
| 12. Определить температуру водорода, при которой средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул достаточна для их расщепления на атомы, если молярная энергия диссоциации водорода равна 419кДж/моль.  Ответ: 33.6кК. Рисунок: НЕТ. |
| 13. Найти изменение S энтропии при изотермическом расширении массы v=6 г водорода от давления p1=100 кПа до давления р2=50 кПа.  Ответ: дельтаS=17.3 Дж/К Рисунок: нет |
| 14. Идеальный газ, совершающий цикл Карно, 2/3 количества теплоты Q1, полученного от нагревателя, отдает охладителю. Температура Т2 охладителя равна 280 К. Определить температуру Т1 нагревателя.  Ответ: 420 К. Рисунок: нет. |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 42 |
| 1. По окружности радиусом 5м равномерно движется материальная точка со скоростью 5м/с. Построить графики зависимости длины пути и модуля перемещения от времени. В момент времени, принятый за начальный (t=0), s(0)и [r(0)] считать равным нулю.  Ответ: Рисунок: нет. |
| 2. На цилиндр, который может вращаться около горизонтальной оси, намотана нить. К концу нити привязали грузик и предоставили ему возможность опускаться. Двигаясь равноускоренно, грузик за время 3с. опустился на 1.5м. Определить угловое ускорение цилиндра, если его радиус равен 4см.  Ответ: 8. 33рад. /с\*\*2 Рисунок: нет. |
| 3. Нейтрон (массой m0) ударяется о неподвижное ядро атома углерода (m=12m0). Считать удар центральным и упругим, найти во сколько раз уменьшится кинетическая энергия нейтрона при ударе.  Ответ: В 1.4 раза. Рисунок: нет. |
| 4. Конькобежец массой 70 кг, стоя на коньках на льду, бросает в горизонтальном направлении камень массой 3 кг со скоростью 8 м/с. Найти, на какое расстояние откатится при этом конькобежец, если известно, что коэффициент трения коньков о лед равен 0.02.  Ответ: s=0.3 м. Рисунок: нет. |
| 5. Тело скользит по наклонной плоскости, составляющей с горизонтом угол альфа=45 град. Пройдя расстояние S=36.4см, тело приобретает скорость V=2 м/с. Чему равен коэффициент трения тела о плоскость?  Ответ: k=0.2. Рисунок: нет. |
| 6. Однородный диск радиусом R = 10 см может свободно вращаться вокруг горизонтальной оси, перпендикулярной плоскости диска и проходящей через точку О на нём. Диск отклонили на угол альфа и отпустили. Определить для начального момента времени угловое Е и тангенциальное аi ускорения точки В, находящейся на диске. Вычисления выполнить для следующих случаев: 1) a = R, b = R/2, альфа = Пи/2; 2) a = R/2, b = R, альфа = Пи/6; 3) a = 2/3\*R, b = 2/3\*R, альфа = 2/3\*Пи.  Ответ: 1) E = 65, 3 рад./c\*\*2, ai = 9, 8 м/c\*\*2; 2) Е = 32,7 рад./c\*\*2, ai = 4,9 м/c\*\*2; 3) Е = 59, 9 рад./c\*\*2, ai = 7, 99 м/c\*\*2. Рисунок: 3.14. |
| 7. В одном диске массой m = 1 кг и радиусом r = 30 см вырезано круглое отверстие диаметром d = 20 см, центр которого находится на расстоянии l =15 см от оси диска. Найти момент инерции J полученного тела относительно оси, проходящей перпендикулярно плоскости диска через его центр.  Ответ: J = 4, 19\*10\*\*-2 кг\*м\*\*2. Рисунок: 3.12. |
| 8. Найти момент инерции тонкого однородного кольца радиусом R = 20 см и массой равной 100 г относительно оси лежащей в плоскости кольца и проходящей через его центр.  Ответ: I = 1/2 m R\*\*2. Рисунок: нет. |
| 9. Железная проволока длиной 5 м висит вертикально. На сколько изменится объем проволоки, если к ней привязать гирю весом в 10 кГ? Коэффициент Пуассона для железа взять равным 0,3.  Ответ: 1 мм\*\*3. Рисунок: нет |
| 10. Центры масс двух одинаковых шаров находятся на расстоянии 1м друг от друга. Масса каждого шара равна 1 кг. Определить силу гравитационного взаимодействия шаров.  Ответ: 66,7пН. Рисунок: нет. |
| 11. Идеальный двухатомный совершает цикл Карно, график которого изображен на рис. Объемы газа в состояниях B и C соответственно V1=12 л и V2=16 л. Найти термический КПД n цикла.  Ответ: !!!. Рисунок: 11.5. |
| 12. Углекислый газ массой 400 г был нагрет на 50 К при постоянном давлении. Определить изменение внутренней энергии газа, количество теплоты, полученное газом, и совершенную им работу.  Ответ: 1) 11,3 кДж; 2) 17,1 кДж; 3) 5,8 кДж. Рисунок: нет. |
| 13. Приращение энтропии при плавлении количества v=1 кмоль льда S=22.2кДж/К. Насколько изменится температура плавления льда при увеличении внешнего давления на p=100кПа?  Ответ: Т=0.009 K Рисунок: нет. |
| 14. Оболочка воздушного шара 800 м\*\*3 целиком заполнена водородом при температуре 273 К. На сколько изменится подъемная сила шара при повышении температуры до 293 К? Считать вместимость оболочки неизменной и внешнее давление нормальным. В нижней части оболочки имеется отверстие, через которое водород может выходить в окружающее пространство.  Ответ: 642 Н. Рисунок: нет. |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 43 |
| 1. Снаряд, выпущенный из орудия под углом 30град. к горизонту дважды был на одной и той же высоте: спустя время t1=10c и t2=50с после выстрела. Определить начальную скорость V0 и высоту h.  Ответ: 588м/с; 2. 45км. Рисунок: нет. |
| 2. С какой линейной скоростью должен двигаться самолет на экваторе с востока на запад, чтобы пассажирам этого самолета Солнце казалось неподвижным?  Ответ: V=1600км/ч. Рисунок:нет |
| 3. Тело скользит сначала по наклонной плоскости, составляющей угол равный 8 град. с горизонтом, а затем по горизонтальной поверхности. Найти, чему равен коэффициент трения, если известно, что тело проходит по горизонтали такое же расстояние, как и по наклонной плоскости.  Ответ: к=0.07. Рисунок: нет. |
| 4. С наклонной плоскости высотой 1 м и длинной склона 10 м скользит тело массой 1 кг. Найти: 1)Кинетическую энергию тела у основания плоскости; 2)Скорость тела у основания плоскости; 3) Расстояние, пройденное телом по горизонтальной части пути до остановки. Коэффициент трения на всем пути считать постоянным и равным 0.05.  Ответ: 1) Wk=4.9 Дж; 2) V=3.1. м/с; 3)S=10 м. Рисунок: нет. |
| 5. Невесомый блок укреплен на вершине двух наклонных плоскостей, составляющих с горизонтом углы а=30 град. и б=45 град. Гири А и Б равной массы М1=М2=1 кг соединены нитью и перекинуты через блок. Найти: 1)Ускорение, с которым движутся гири; 2)Натяжение нити. Трением гирь А и Б о наклонные плоскости, а также трением в блоке пренебречь. Рисунок: нет.  Ответ: 1) а=1.02 м/с2 2) Т1=Т2=5.9 Н. Рисунок: нет. |
| 6. Вентилятор вращается со скоростью, соответствующей 900 об/мин. После выключения вентилятор, вращаясь равнозамедленно, сделал до остановки 75 об. Работа сил торможения равна 44.4 Дж. Найти: 1) момент инерции вентилятора, 2) момент силы торможения.  Ответ: 1)J=0.01 кг\*м\*\*2; 2)Мт=9.4\*10\*\*-2 н\*м. Рисунок: нет. |
| 7. Вычислить момент инерции проволочного прямоугольника со сторонами a = 12см и b = 16 см относительно оси, лежащей в плоскости прямоугольника и проходящей через середины малых сторон. Lасса равномерно распределена по длине проволоки с линейной плотностью равной 0, 1 кг/м.  Ответ: 1, 44\*10\*\*- 4 кг\*м\*\*2. Рисунок: нет. |
| 8. Два тела массами m1 = 0,25 кг и m2 = 0,15 кг связаны тонкой нитью, переброшенной через блок. Блок укреплён на краю горизонтального стола, по поверхности которого скользит тело массой m1. С каким ускорением а движутся тела и каковы силы Т1 и Т2 натяжения нити по обе стороны от блока? Коэффициент трения f тела о поверхность стола равен 0,2. Масса m блока равна 0,1 кг и её можно считать равномерно распределённой по ободу. Массой нити и трением в подшипниках оси блока пренебречь.  Ответ: а = 1, 96 м/c\*\*2, T1 = 0, 98 H, T2 = 1, 18 H. Рисунок: 3.15. |
| 9. Однородный стержень равномерно вращается вокруг вертикальной оси, проходящей через его середину. Стержень разрывается, когда линейная скорость конца стержня достигает 380 м/сек. Найти предел прочности материала стержня. Плотность материала стержня равна 7900 кг/м\*\*3.  Ответ: 5,7\*10\*\*8 Н/м\*\*2. Рисунок: нет |
| 10. Найти относительное изменение плотности ци линдрического медного стержня при сжатии его давлением P=1000 кГ/см\*\*2. Коэффициент Пуассона для меди принять равным сигма=0,34.  Ответ: 0,027 %. Рисунок: нет |
| 11. Автомобильная шина накачена до давления 220 кПа при температуре 290 К и лопнула. Считая процесс, происходящий после повреждения шины, адиабатным, определить изменение температуры вышедшего из нее воздуха. Внешнее давление воздуха равно 100 кПа.  Ответ: 76 К. Рисунок: нет. |
| 12. В баллоне находятся аргон и азот. Определить удельную теплоемкость Сv смеси этих газов, если массовые доли аргона и азота одинаковы и равны 0,5.  Ответ: 526 Дж/(кг\*К). Рисунок: нет. |
| 13. Средняя квадратичная скорость молекул некоторого газа (V\*\*2)\*\* \*\*1/2=450 м/с. Давление газа Р=50 кПа. Найти плотность РО газа при этих условиях.  Ответ: РО=0.74 кг/м\*\*3. Рисунок:нет. |
| 14. При адиабатическом сжатии 1 кмоль двухатомного газа была совершена работа 146 кДж. На сколько увеличилась температура газа при сжатии?  Ответ: на 7 К Рисунок: Нет |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 44 |
| 1. Найти линейную скорость V вращения точек земной поверхности на широте Ленинграда (фи=60град).  Ответ: V=231м/с. Рисунок:нет |
| 2. Колесо, вращаясь равноускоренно, через время t=1 мин после начала вращения приобретает частоту n=720 об/мин. Найти угловое ускорение колеса и число оборотов N колеса за это время.  Ответ: е=1.26 рад/с\*\*2; N=360 об. Рисунок:нет |
| 3. Два бруска массами 1кг и 4кг, соединены шнуром, лежащим на столе. С каким ускорением будут двигаться бруски, если к одному из них приложить силу 10 H, направленную горизонтально? Какова будет сила натяжения шнура, соединяющего бруски, если силу 10 H приложить к первому бруску? Ко второму бруску? Трением пренебречь.  Ответ: 2м/с\*\*2; 8 H; 2 H. Рисунок: нет. |
| 4. Камень массой 0.5 кг, привязанный к веревке длиной l=50 см, равномерно вращается в вертикальной плоскости. Натяжение веревки в низшей точке окружности Т=44 Н. На какую высоту поднимется камень, если веревка обрывается в тот момент, когда скорость направлена вертикально вверх?  Ответ: h=2 м. Рисунок: нет. |
| 5. Под действием силы F=10 H тело движется прямолинейно так, что зависимость пройденного телом пути s от времени t дается уравнением s=A-Bt+Ct\*\*2, где C=1 м/с\*\*2. Найти массу m тела.  Ответ: m=4.9 кг. Рисунок: нет. |
| 6. Определить линейную скорость v центра шара, скатившегося без скольжения с наклонной плоскости высотой h=1 м.  Ответ: 3, 74 м/с. Рисунок: нет. |
| 7. Определить момент инерции тонкой плоской пластины со сторонами a = 10 см и b = 20 см относительно оси, проходящей через центр масс пластины параллельно большой стороне. Масса пластины равномерно распределена по ее площади с поверхностной плотностью равной 1, 2 кг/ м\*\*2.  Ответ: 2\*10\*\*- 5 кг\*м\*\*2. Рисунок: нет. |
| 8. Горизонтальная платформа массой 100 кг вращается вокруг вертикальной оси, проходящей через центр платформы, делая 10 об/мин. Человек весом 60 кГ стоит при этом на краю платформы. Считать платформу круглым однородным диском, а человека точечной массой. Какую работу совершает человек при переходе от края платформы к ее центру ? Радиус платформы равен 1.5 м.  Ответ: A=162 Дж. Рисунок: нет. |
| 9. Масса Земли в n=81,6 раза больше массы Луны. Расстояние l между центрами масс Земли и Луны равно 60,3\*R (R-радиус Земли). На каком расстоянии r (в единицах R) от центра Земли находится точка, в которой суммарная напряжённость гравитационного поля Земли и Луны равна нулю?  Ответ: r=l/(1+1/(n)\*\*0,5=54,3R. Рисунок: нет. |
| 10. Период вращения искусственного спутника Земли равен 2 ч. Считая орбиту спутника круговой, найти на какой высоте над поверхностью Земли движется спутник.  Ответ: 1,69 Мм. Рисунок: нет. |
| 11. Какое число молекул N находится в комнате объемом V=80 м\*\*3 при температуре t=17 C и давлении Р=100 кПа ?  Ответ: N=2\*10\*\*27. Рисунок:нет. |
| 12. Колба вместимостью 300 см\*\*2,закрытая пробкой с краном, содержит разряженный воздух. Для измерения давления в колбе горлышко колбы погрузили в воду на незначительную глубину и открыли кран, в результате чего в колбу вошла вода массой 292 г. Определить первоначальное давление в колбе, если атмосферное давление 100 кПа.  Ответ: 2,67 кПа. Рисунок: нет. |
| 13. В колбе вместимостью 100 см\*\*3 содержится некоторый газ при температуре Т=300К. На сколько понизится давление газа в колбе, если вследствие утечки из колбы выйдет N=10\*\*20 молекул?  Ответ: 4.14 кПа. Рисунок: НЕТ. |
| 14. Молекула азота, летящая со скоростью V=600 м/с, упруго ударяется о стенку сосуда по нормали к ней. Найти импульс К, полученный стенкой сосуда.  Ответ: К=5.6\*10\*\*(-23) кг\*м/с. Рисунок:нет. |

|  |
| --- |
| Расчетно-графическое задание № 1  Вариант 45 |
| 1. Колесо, вращаясь равноускоренно, достигло угловой скорости w=20 рад/с через N=10 об после начала вращения. Найти угловое ускорение колеса.  Ответ: е=3.2рад/с\*\*2. Рисунок:нет |
| 2. Точка А движется равномерно со скоростью v по окружности радиусом R. Начальное положение точки и направление движения указаны на рисунке 1. 8. Написать кинематическое уравнение движения проекции точки А на направление оси х.  Ответ: Рис. 1. 8. |
| 3. На автомобиль массой 1 т во время движения действует сила трения, равная 0,1 его силы тяжести. Найти силу тяги, развиваемую мотором автомобиля, если автомобиль движется с постоянной скоростью: 1) в гору с уклоном 1 м на каждые 25 м пути ,2) под гору с тем же уклоном.  Ответ: 1) F=1,37 kH. Рисунок: нет. |
| 4. Построить график зависимости от расстояния кинетической, потенциальной и полной энергий камня массой 1 кг, брошенного вертикально вверх с начальной скоростью 9.8 м/с, для 0<=t<=2с через каждые 0.2 с.  Ответ: Рисунок: нет. |
| 5. Найти работу, которую надо совершить, чтобы увеличить скорость движения тела от 2 до 6 м/с на пути 10 м. На всем пути действует постоянная сила трения 0.2 КГС. Масса тела 1 кг.  Ответ: А=35.6 Дж. Рисунок: нет. |
| 6. Пуля массой 10 г летит со скоростью 800 м/с, вращаясь около продольной оси с частотой равной 3000 с\*\*(-1). Принимая пулю за цилиндрик диаметром 8мм, определить полную кинетическую энергию пули.  Ответ: 3, 21 кДж. Рисунок: нет. |
| 7. Маховик радиусом R=0,2м и массой m=10кг соединен с мотором при помощи приводного ремня. Натяжение ремня, идущего без скольжения, постоянно и равно Т=14,7н. Какое число оборотов в секунду будет делать маховик через t=10 сек после начала дви-жения? Маховик считать однородным диском. Трением пренебречь.  Ответ: n=23.4об/сек. Рисунок: нет. |
| 8. На какой угол надо отклонить однородный стержень, подвешенный на горизонтальной оси, проходящей через верхний конец стержня, чтобы нижний конец стержня при прохождении им положения равновесия имел скорость 5 м/сек? Длина стержня 1 м.  Ответ: На угол a=81грд22мин. Рисунок: нет. |
| 9. Верхний конец свинцовой проволоки диаметром 2 см и длиной 60 м закреплен неподвижно. К нижнему концу подвешен груз массой равной 100 кг. Найти напряжение материала: 1) у нижнего конца; 2) на середине длины; 3) у верхнего конца.  Ответ: 1) сигма=4mg/(пи d\*\*2)=3.12 МПа; 2) сигма=6.45 МПа; 3) сигма=9.78 МПа. Рисунок: нет. |
| 10. Каким должен быть предельный диаметр d стального троса, чтобы он выдержал нагрузку F=9.8кН?  Ответ: d=4 мм Рисунок: нет. |
| 11. Азот нагревался при постоянном давлении, причем ему было сообщено количество теплоты 21 кДж. Определить работу, которую совершил при этом газ, и изменение его внутренней энергии.  Ответ: 6 кДж; 15 кДж. Рисунок: нет. |
| 12. Сколько атомов содержится в газах массой 1 г каждый: 1) гелии;2) углероде; 3) фторе;4) полонии?  Ответ: 1) 1,50\*10\*\*23 атомов; 2) 5,02\*10\*\*22 атомов; 3) 3,17\*10\*\*22 атомов; 4) 2,87\*10\*\*21 атомов. Рисунок: нет. |
| 13. Определить среднее расстояние между центрами молекул водяных паров при нормальных условиях и сравнить его с диаметром самих молекул (d = 0,311 нм).  Ответ: 10,7. Рисунок: нет. |
| 14. Найти импульс mv молекулы водорода при температуре t=20 C. Скорость молекулы считать равной средней квадратичной скорости.  Ответ: m(V\*\*2)\*\*1/2=(3\*k\*T\*m)\*\*1/2=6.3\*10\*\*(-24)кг\*м/с. Рисунок:нет. |