1. Определить параметры состояния 1 кг воздуха в конце его адиабатного расширения от давления p1 до p2 =0,1 МПа. Определить также работу процесса и изменение внутреннй энергии воздуха. Начальная температура газа t1

P1=0,7 МПа

t1=600 °C

Ответить на вопросы:

- как влияет на конечные параметры состояния характер процесса расширения.

- как влияют начальные параметры газа на конечные параметры состояния

1. Смесь, состоящая из m1 кг азота и m2кг водорода, имея начальные параметры - давление p1 = 5 МПа и температуру t1 = 27 °С, расширяется при постоянном давлении до объёма V2=ρ\*V1; затем смесь расширяется в процессе p\*Vn = const до объёма V3 = δ\*V2. Определить газовую постоянную смеси, её начальный объём , её начальный объём V1, плотность при нормальных условиях, параметры смеси в состояниях 2 и 3, изменение вынутренней энергии, энтальпии, энтропии, тепло и работу расширения в процессах 1-2 и 2-3. Показать процессы в pv- и Ts-диаграммах.

m1, кг = 11

m2, кг = 9

ρ = 3

n = 1,35

δ = 5,5

Указание. Теплоёмкости газов N2 и H2 принять не зависящим от температуры.

1. До какой температуры будет нагрет углекислый газ СО2 объёмом V1, если сообщить ему теплоту Q при постоянном, абсолютном давлении? Начальная температура газа t1=27°С. Определить объём газа в конце процесса, а также удельные значения изменения внутренней энергии, энтпльпии и энтропии в процессе. Теплоёмкость принять не зависящей от температуры.

V1, м3=0,1

P1, МПа=0,3

Q, кДж=850

1. Автомобиль массой m T, двигавшийся со скоростью v км/ч, резко затормозил перед светофором. Какое количество теплоты выделилось при торможении автомобиля?

m, T=1,4

v, км/ч=90

Какой закон термодинамики используется при решении задачи?

1. В закрытом помещении с объёмом воздуха V=100 м3 было пролито V6см3 бензина, который полностью испарился. Определить количество бензина в одном кубическом метре воздуха, оценить опасность для здоровья человека, находящегося в этом помещении. Считать , что вентиляция отсутствует.

Плотность бензина ρ=0,7\*103 кг/м3 .

V, м3 = 150

V6, см3=8

Бензин, концентрация, мг/л:

Смертельно при вдыхании в течение 5-10 мин. - 120

Опасно (ядовит) при вдыхании в течение 0,5-1 ч – 80

Переносимо при вдыхании в течение 0,5-1ч – 60

11. По стальной трубе, внутренний и внешний диаметр которой соответственно d1 и d2, а коэффициент теплопроводности d1 и d2, а коэффициент теплопроводности λ=40 Вт/ (м\*К), течёт газ со средней температурой tГ; коэффициент теплоотдачи от газа к стенке α1. Снаружи труба охлаждается водой со средней температурой tв; коэффициент теплоотдачи от стенки к воде α2.

Определить также температуру внешней поверхности трубы, если она покрылась слоем накипи толщиной δ=2мм, коэффициент теплопроводности которой λ=0,8 Вт/(м\*К) (при α2-const).

d1=190

d2=204

tГ=1000

tв=150

α1=36

α2=5600

При каких значениях d2/d1 (близких к единице или гораздо больших единицы) цилиндрическую стенку для расчётов без больших погрешностей можно заменить плоской стенкой?

14. Определить удельный лучистый тепловой поток q ( в ваттах на квадратный метр) между двумя параллельно расположенными плоскими стенками, имеющими температуры t1 и t2 степени черноты ε1 и ε2, если между ними нет экрана. Определить q при наличии экрана со степенью черноты ε, (с обеих сторон).

ε1=0,8

ε2=0,77

ε, =0,023

t1=550°С

t2=50°С

Во сколько раз уменьшится тепловой поток, если принять ε,=ε1 по сравнению с потоком без экрана?

17. Определить допустимую силу тока для медного провода сечением fмм2, покрытого пластикатовой изоляцией ПВХ с наружным диаметром dизол мм, при условии, что максимальная температура изоляции не должна превышать 70°С, а на внешней поверхности изоляции 40°С. Коэффициент теплопроводности пластиката ПВХ λ=0,12 Вт/(м\*К). Электрическое сопротивление медного провода R=0,005 Ом/м. Провод проложен свободно и горизонтально в неподвижной воздушной среде, имеющей температуру tвозд°С.

f, мм2=25

dизол=8,6

tвозд, °С=20