

**БАНК ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ**  
для вступительных испытаний по магистерской программе  
«Тепломассобменные процессы и установки»  
направление подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

**Тип тестовых заданий № 1 (уровень - 4)**

Определить поверхность нагрева  $F$  в  $\text{м}^2$  рекуперативного теплообменника при прямотоке теплоносителей, если  $Q = 52422$

$$\text{кВт}; k = 60 \text{ Вт/м}^2; D t_1' = 130 \text{ }^\circ\text{C}.$$

Ответ:

1. 8,82  $\text{м}^2$
2. 3,23  $\text{м}^2$
3. 5,82  $\text{м}^2$
4. 6,72  $\text{м}^2$

Указать число подобия Грасгофа

Ответ:

1.  $\frac{v}{a}$
2.  $\frac{\alpha l_0}{\lambda}$
3.  $\frac{w l}{v}$
4.  $g \beta \theta_c \frac{l^3}{v^2}$

Выделить выражение закона Планка

Ответ:

1.  $\frac{1}{\frac{1}{\varepsilon_1} + \frac{1}{\varepsilon_2} - 1}$
2.  $\frac{c_1 \lambda^{-5}}{e^{c_2/\lambda T} - 1}$
3.  $\varepsilon c_0 \left(\frac{T}{100}\right)^4$
4.  $c_0 \left(\frac{T}{100}\right)^4$

Какое из приведенных выражений является уравнением Ньютона-Рихмана?

Ответ:

1.  $q = -\lambda \left(\frac{dt}{dn}\right)$

$$2. q = \alpha(t_1 - t_2)$$

$$3. q = k(t_{ж1} - t_{ж2})$$

$$4. q = \varepsilon c_0 \left[ \left( \frac{T_1}{100} \right)^4 - \left( \frac{T_2}{100} \right)^4 \right]$$

Указать число подобия Прандтля

Ответ:

$$\frac{v}{a}$$

$$1. a$$

$$\frac{\alpha l_0}{\lambda}$$

$$2. \lambda$$

$$3. g \beta \theta_c \frac{l^3}{v^2}$$

$$\frac{w l}{v}$$

$$4. v$$

Выделить выражение закона Стефана-Больцмана для абсолютно черного тела

Ответ:

$$1. \varepsilon c_0 \left( \frac{T}{100} \right)^4$$

$$2. c_0 \left( \frac{T}{100} \right)^4$$

$$3. \frac{c_1 \lambda^{-5}}{e^{c_2/\lambda T} - 1}$$

$$4. \frac{1}{\frac{1}{\varepsilon_1} + \frac{1}{\varepsilon_2} - 1}$$

Которое из этих выражений является законом Фурье

Ответ:

$$1. q = -\lambda \left( \frac{dt}{dn} \right)$$

$$2. q = \alpha(t_1 - t_2)$$

$$3. q = \varepsilon c_0 \left[ \left( \frac{T_1}{100} \right)^4 - \left( \frac{T_2}{100} \right)^4 \right]$$

$$4. q = k(t_{ж1} - t_{ж2})$$

При политропном сжатии для идеального газа работа на привод компрессора определяется по формуле:

Ответ:

1.  $l_k = \frac{n}{n-1} p_1 v_1$
2.  $l_k = \frac{n}{n-1} p_1 v_1 \left[ \left( \frac{p_2}{p} \right)^{\frac{n-1}{n}} - 1 \right]$
3.  $l_k = p_1 v_1 \left[ \left( \frac{p_2}{p} \right)^{\frac{n-1}{n}} - 1 \right]$
4.  $l_k = p_1 v_1$

Коэффициент теплопередачи для плоской стенки имеет вид

Ответ:

1.  $k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}}$
2.  $k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} - \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}}$
3.  $k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{1}{\alpha_2}}$
4.  $k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}}$

Для расчета средних коэффициентов теплоотдачи труб на участке стабилизированного течения используется функциональная зависимость вида

Ответ:

1.  $Nu = f(Gr, Pr)$
2.  $Nu = f(Gr, Fo)$
3.  $Nu = f(Pr, Fo)$
4.  $Nu = f(Re, Pr)$

Как определяется термодинамический параметр  $P$ , если давление газа выше давления окружающей среды?

Ответ:

1.  $P = P_{ман} P_{ман}$
2.  $P = P_{ман} - P_{бар}$
3.  $P = P_{ман} + P_{бар}$
4.  $P = P_{бар} - P_{ман}$

Определите газовую постоянную  $R$  водяного пара?

Ответ:

1. 450-460 Дж/кг·°К
2. 461-480 Дж/кг·°К
3. 481-500 Дж/кг·°К

Сопло Лавалю служит для получения:

Ответ:

1. сверхнизких температур
2. сверхвысоких плотностей
3. сверхзвуковых скоростей газа
4. сверхвысоких давлений

Холодильный коэффициент представляет собой:

Ответ:

1. отношение теплоты  $q_1$ , отнимаемой в конденсаторе, к затраченной на привод компрессора работе  $q_2 - q_1$
2. отношение теплоты  $q_2$ , подводимой в испарителе, к затраченной на привод компрессора работе  $q_1 - q_2$
3. отношение  $q_1$  к  $q_2$
4. отношение теплоты, преобразованной в работу  $q_1 - q_2$ , к подводимой теплоте  $q_2$

При снижении температуры идеального газа в адиабатном процессе давление:

Ответ:

1. остается постоянным
2. увеличивается и остается постоянным
3. уменьшается
4. увеличивается

Согласно закона Фурье коэффициент теплопроводности в характеризует:

Ответ:

1. скорость изменения температуры
2. способность вещества проводить теплоту
3. температуропроводность тела
4. теплоемкость тела

Смесь сухого и насыщенного пара с кипящей жидкостью называется .... паром.

Ответ:

1. мокрым
2. сухим
3. перегретым
4. влажным

Коэффициент полезного действия (эффективность) тепловой машины, работающей по циклу Карно равен:

Ответ:

1.  $T_{\text{хол}} / (T_{\text{нагр}} - T_{\text{хол}})$
2.  $(T_{\text{нагр}} - T_{\text{хол}}) / T_{\text{хол}}$
3.  $T_{\text{нагр}} / (T_{\text{нагр}} - T_{\text{хол}})$
4.  $(T_{\text{нагр}} - T_{\text{хол}}) / T_{\text{нагр}}$

Адиабатным называется процесс, происходящий при постоянной (ом):

Ответ:

1. температуре
2. давлении
3. энтропии
4. теплоёмкости

Температура при дросселировании:

Ответ:

1. увеличивается, уменьшается или остается постоянной
2. уменьшается или остается постоянной
3. остается постоянной
4. уменьшается

Водяной пар как греющий теплоноситель получил большое распространение в следствии:

Ответ:

1. высокий коэффициент теплоотдачи при конденсации
2. высокая температура
3. значительное повышение давления в зависимости от температуры насыщения
4. переменная температура при конденсации

Кожухотрубные теплообменники - это аппараты

Ответ:

1. представляющие систему труб различных диаметров
2. представляющие систему труб одинакового диаметра
3. выполненные из пучков труб, скрепленных при помощи трубных досок
4. выполненные из пучков труб, скрепленных при помощи трубных решеток и ограниченных кожухами

Простейший секционный теплообменник - это теплообменник типа:

Ответ:

1. две трубы
2. труба в трубе
3. труба над трубой
4. просто труба

Задача конструктивного метода расчета состоит:

Ответ:

1. в определении тепловой производительности
2. в определении поверхности нагрева
3. в определении геометрических размеров
4. в определении геометрических размеров при заданной тепловой производительности

При повышении скорости теплоносителя:

Ответ:

1. уменьшается поверхность теплообмена, но возрастает гидравлическое сопротивление
2. возрастает теплоотдача и уменьшается поверхность теплообмена, но возрастает гидравлическое сопротивление
3. увеличивается расход электроэнергии на перекачку
4. уменьшается гидравлическое сопротивление

Распределение температуры по толщине однородной однослойной плоской стенки, через которую проходит тепловой поток  $q$ , это:

Ответ:

1. прямая нисходящая линия
2. ломаная восходящая линия
3. ломаная нисходящая линия
4. перпендикуляр к плоской стенке

Наибольший средне-логарифмический температурный напор осуществляется при:

Ответ:

1. смешанном токе движения теплоносителей
2. противоточной схеме движения теплоносителей
3. прямоточной схеме движения теплоносителей
4. перекрестном токе движения теплоносителей

Поверхностная плотность потока интегрального излучения абсолютно черного тела по закону Стефана-Больцмана пропорциональна:

Ответ:

1. коэффициенту отражения

2. абсолютной температуре этого тела
3. длине волны излучения
4. абсолютной температуре этого тела в четвертой степени

Скорости движения для жидких сред должны находиться в пределах:

Ответ:

1. до 1 м/с
2. от 0,1 до 3 м/с
3. 1,5÷5 м/с
4. 1÷5 м/с

Преимущества регенеративных аппаратов с вращающейся насадкой по сравнению с рекуперативными

Ответ:

1. длительный срок эксплуатации
2. низкие эксплуатационные затраты
3. низкое загрязнение используемых теплоносителей
4. компактность

Как во времени изменяется средний температурный напор для водонагревателя - аккумулятора

Ответ:

1. увеличивается
2. остается постоянным
3. снижается
4. сначала возрастает, затем становится постоянным

Средний температурный напор рассчитывается как средне логарифмический при выполнении условия:

Ответ:

1.  $\Delta t_{\text{ф}}/\Delta t_{\text{м}} > 4,5$
2.  $\Delta t_{\text{ф}}/\Delta t_{\text{м}} < 1,8$
3.  $1,8 < \Delta t_{\text{ф}}/\Delta t_{\text{м}} < 4,5$
4.  $\Delta t_{\text{ф}}/\Delta t_{\text{м}} < 2,8$

Для перекрестной и более сложных схем, при отсутствии фазовых превращений средний температурный напор определяют по формуле:

Ответ:

1.  $\Delta t_{\text{ср}} = \Delta t_{\text{ср}}^{\text{пор}} \cdot \delta t$
2.  $\Delta t_{\text{ср}} = \Delta t_{\text{ср}}^{\text{пор}} \cdot \varepsilon_{\Delta t}$
3.  $\Delta t_{\text{ср}} = \Delta t_{\text{ср}}^{\text{пор}}$
4.  $\Delta t_{\text{ср}} = \Delta t_{\text{ср}}^{\text{пор}} \cdot \lambda$

В каком из вариантов правильно записана формула для определения критерия Нуссельта для турбулентного течения:

Ответ:

1.  $Nu = 0,021 Re^{0,8} Pr^{0,43} (Pr_{\text{ж}}/Pr_{\text{с}})^{0,25} \varepsilon_{\text{с}}$
2.  $Nu = 1,4 (Re/L)^{0,4} Pr^{0,33} (Pr_{\text{ж}}/Pr_{\text{с}})^{0,25}$
3.  $Nu = 0,008 Re_{\text{ж}}^{0,9} Re_{\text{ж}}^{0,9} Pr^{0,43}$
4.  $Nu = 1 + 31,7 Re^{0,33} Pr^{0,43} (l/d)^{-1}$

Температурное поле нестационарное, в котором ....

Ответ:

1. температура не изменяется с течением времени
2. температура изменяется с течением времени

Температурное поле стационарное, в котором .....

Ответ:

1. температура не изменяется с течением времени
2. температура изменяется с течением времени

Какие теплообменники целесообразно использовать для нагрева воды паром:

Ответ:

1. ребристые
2. кожухотрубные
3. секционные
4. пластинчатые

Передача теплоты в регенеративных теплообменниках происходит с помощью:

Ответ:

1. перегородки
2. разделяющей стенки
3. насадки
4. стяжки

Верно ли утверждение? Местные системы горячего водоснабжения связаны с развитием мощных источников теплоты. Для их эксплуатации необходима сложная служба городского теплоснабжения.

Ответ:

Неверно  
Верно

При включении двух одинаковых насосов параллельно в сеть подача увеличивается в:

Ответ:

1. 1,5 раза
2. 2 раза
3. 2,5 раза
4. 4 раза

Поршневые компрессоры бывают (укажите неправильный ответ):

Ответ:

1. непрямоточный простого действия
2. непрямоточный двойного действия
3. прямоточный простого действия
4. непрямоточный косвенного действия

Компрессорная станция состоит (укажите неправильный ответ):

Ответ:

1. воздухохборники
2. нагнетатели
3. компрессоры
4. тягодутьевые устройства

Допускается ли выполнение разъемных соединений на газопроводах в грунте?

Ответ:

1. не допускается
2. допускается
3. допускается ограниченно
4. сумма всех ответов

Многоконтурные схемы атомных электростанций необходимы для:

Ответ:

1. снижения эксплуатационных затрат
2. снижение капитальных затрат
3. снижение радиоактивности оборудования второго и последующего контуров
4. повышение КПД АЭС

При работе источника теплоснабжения наиболее экономичным по часовому расходу теплоносителя в сети является температурный график:

Ответ:

1. 95/70
2. 130/70
3. 150/70
4. 105/70

Выпарные аппараты непрерывного действия используются в многокорпусных установках для:

Ответ:

1. для уменьшения расхода греющего пара
2. для уменьшения поверхности нагрева
3. для повышения концентрации получаемого раствора
4. для повышения мощности выпарной установки

В вертикальном выпарном аппарате циркуляционная труба применяется для:

Ответ:

1. движение греющего пара вверх
2. движение греющего пара вниз
3. движение раствора вверх
4. движение раствора вниз

Сепаратор в выпарных аппаратах применяется для:

Ответ:

1. повышения мощности выпарного аппарата
2. уменьшения потерь греющего пара
3. повышения качества вторичного пара
4. увеличения концентрации раствора

После выпарной станции в сордерегенерационный котлоагрегат в качестве первичного сырья, содержащего горючие компоненты, поступают:

Ответ:

1. черный щелок
2. зеленый щелок
3. белый щелок
4. древесные отходы

В выпарной установке разность между температурами кипения раствора и чистого растворителя может соответствовать условию:

Ответ:

1. составляет минус 10 °С
2. составляет плюс 20 °С
3. составляет минус 20 °С
4. равна нулю

Состав горючей массы топлива отличается от рабочей следующими составляющими:

Ответ:

1. отсутствием влажности, зольности и содержания азота
2. отсутствием влажности и зольности топлива
3. наличием всех насыщенных углеводов

4. отсутствием зольности

Высшая теплота сгорания топлива отличается от низшей теплоты сгорания наличием:

Ответ:

1. теплоты подогрева воздуха вне котла
2. теплоты конденсации водяных паров
3. теплоты сгорания водорода топлива
4. теплоты подогрева топлива вне котла

Системы водоснабжения подразделяются на:

Ответ:

1. подъемные
2. проточные
3. механические
4. оборотные

Воздушный режим помещения поддерживается системами:

Ответ:

1. аспирации
2. кондиционирования
3. вентиляции
4. отопления

Наиболее характеризуют эффективность работы ТЭЦ следующие показатели:

Ответ:

1. коэффициент использования топлива
2. эксергетический КПД ТЭЦ
3. удельная выработка электроэнергии на тепловом потреблении
4. первый, второй и третий пункты

Эффективность ТЭЦ, производящих электроэнергию для внешних потребителей, может быть выше чем у котельных начиная с тепловых нагрузок в:

Ответ:

1. 4 МВт
2. 40 МВт
3. 100 МВт
4. 250 МВт

Для подбора компрессоров для промышленной энергетической станции используются характеристики:

Ответ:

1. давление у потребителя и максимально-длительная нагрузка
2. расход электроэнергии
3. полное давление, средний расход воздуха
4. мощность, максимальный расход воздуха

В каналах с рабочими лопатками:

Ответ:

1. механическая работа преобразуется в кинетическую энергию
2. кинетическая энергия пара преобразуется в механическую работу
3. энергия остается неизменной
4. потенциальная энергия преобразуется в механическую работу

Отработавший пар из конденсационной турбины направляется:

Ответ:

1. в котлоагрегат
2. к потребителю
3. в пароперегреватель
4. в конденсатор

При расчете тепловой схемы паровой котельной определяется параметр:

Ответ:

1. КПД котельной
2. температура сетевой воды
3. поверхность нагрева котлоагрегатов
4. паропроизводительность котельной

## Тип тестовых заданий № 2 (уровень - б)

Укажите соответствующее определение

Дистракторы:

1. Паровая турбина
2. Газовая турбина

Дистракторы соответствия:

1. тепловой двигатель, в котором рабочим телом является продукт сгорания смеси топлива с воздухом
2. тепловой двигатель, в котором энергия пара преобразуется в механическую работу

Укажите соответствующее определение

Дистракторы:

1. Компрессор
2. Насос

Дистракторы соответствия:

1. устройство для сжатия и подачи воздуха или другого газа под давлением
2. устройства для напорного перемещения главным образом жидкостей с сообщением им энергии

Укажите соответствующее определение

Дистракторы:

1. Лучистый теплообмен (излучение) - это...
2. Конвекция - это...
3. Теплопроводность - это...

Дистракторы соответствия:

1. передача теплоты с помощью электромагнитных волн или лучей
2. передача теплоты с помощью движущейся жидкотекучей среды или газового потока под действием разности температур
3. передача теплоты внутри одного тела или при непосредственном соприкосновении тел, обусловленная тепловым движением микрочастиц (атомов, молекул)

Укажите последовательность этапов при процессе теплопередачи через стенку:

Ответ:

1. перенос теплоты теплопроводностью через стенку
2. перенос теплоты конвекцией от второй поверхности стенки к холодному теплоносителю
3. перенос теплоты конвекцией от горячего теплоносителя к стенке

Укажите соответствующее определение

Дистракторы:

1. Устройство или прибор, для усиления тяги из каналов естественной системы вентиляции

2. Отопительный прибор, в котором тепло от теплоносителя или нагревательного элемента передаётся в отапливаемое помещение конвекцией
3. Устройство для перемещения газа со степенью сжатия менее 1,15 (или разностью давлений на выходе и входе не более 15 кПа)

Дистракторы соответствия:

1. вентилятор
2. дефлектор
3. конвектор

Для подбора вентилятора используются характеристики:

Ответ:

1. Скорость
2. Полное давление
3. Мощность
4. Расход воздуха

Укажите соответствующее определение

Дистракторы:

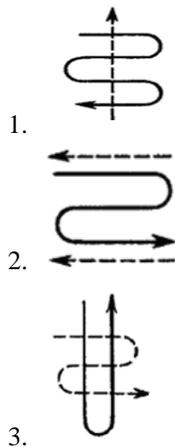
1. Для подбора компрессора используются характеристики
2. Для подбора конденсатора используются характеристики
3. Для подбора насоса используются характеристики

Дистракторы соответствия:

1. полное давление, скорость
2. мощность, расход воздуха
3. давление у потребителя и расход воздуха

Укажите соответствующие названия схемам движения теплоносителей

Дистракторы:



Дистракторы соответствия:

1. противоток
2. прямоток
3. перекрестная

Укажите соответствующее определение

Дистракторы:

1. Температурное поле
2. Изометрическая поверхность

Дистракторы соответствия:

1. геометрическое место точек, имеющих в данный момент времени одинаковую температуру
2. совокупность значений температур во всех точках рассматриваемого тела или части пространства в данный момент времени

Установите соответствие:

Дистракторы:

$$q = \frac{\lambda}{\delta}(t_1 - t_2).$$

1.

$$q = \frac{t_1 - t_{n+1}}{\sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i}}$$

2.

Дистракторы соответствия:

1. уравнение теплопроводности для плоской стенки, имеющей «n» слоев
2. уравнение теплопроводности для однослойной плоской стенки

Установите соответствие

Дистракторы:

1. Температура воды в системе горячего водоснабжения не должна быть
2. Температура теплоносителя в отопительных приборах жилых зданий не должна превышать

Дистракторы соответствия:

1. 95°C
2. 55°C

Выберите соответствующую схему

Дистракторы:

1. Независимая схема присоединения систем отопления и вентиляции к тепловым сетям
2. Зависимая схема присоединения систем отопления и вентиляции к тепловым сетям

Дистракторы соответствия:

1. вода из тепловой сети непосредственно поступает в нагревательные приборы систем отопления и вентиляции
2. вода из тепловой сети проходит через подогреватели с передачей тепла от первичной сети к вторичной сети, которые гидравлически изолированы друг от друга

Укажите соответствующие процессы, из которых состоит цикл Карно

Ответ:

1. 2-х изотерм
2. 2-х изохор
3. 2-х политроп
4. 2-х адиабат
5. 2-х изобар

Укажите соответствующее определение

Дистракторы:

1. Идеальный газ - это ..
2. Одноатомный газ - это...

Дистракторы соответствия:

1. газ, в котором атомы не образуют химических связей друг с другом
2. газ, равновесное состояние которого для одного моля описывается уравнением PV=RT

Укажите соответствующее применение системы вентиляции в жилых зданиях

Дистракторы:

1. Вытяжная
2. Общеобменная

Дистракторы соответствия:

1. Механическая
2. Естественная

Укажите соответствующие единицы измерения

Дистракторы:

1. Единицы измерения коэффициента теплопроводности
2. Единицы измерения коэффициента теплоотдачи

Дистракторы соответствия:

1. Вт/м\*К
2. Вт/м<sup>2</sup>\*К

Укажите соответствующее определение

Дистракторы:

1. Трубопровод, соединяющий наружный водопровод с внутренним водопроводом
2. Комплекс приборов, которые задействованы для учета расхода воды, потребляемой абонентом

Дистракторы соответствия:

1. водомерный узел
2. ввод

Выберите соответствующий принцип регулирования величины тепловой нагрузки:

Дистракторы:

1. Регулирование величины тепловой нагрузки при качественном регулировании осуществляется изменением....
2. Регулирование величины тепловой нагрузки при количественном регулировании осуществляется благодаря изменению....

Дистракторы соответствия:

1. расхода теплоносителя
2. температуры теплоносителя

Укажите соответствующее определение

Дистракторы:

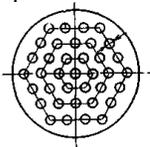
1. Водосчетчик, установленный на трубопроводе между двумя задвижками или вентилями, образует
2. Байпасная линия, представляет собой устройство, позволяющее системе отопления с естественной циркуляцией, работать более эффективно
3. Завершение тепловых сетей системы ЦТ и начало местных систем теплового потребления

Дистракторы соответствия:

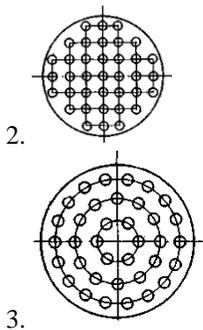
1. абонентский ввод
2. водомерный узел
3. обводную линию

Укажите соответствующие виды расположения пучка труб в теплообменных аппаратах

Дистракторы:



1.



Дистракторы соответствия:

1. расположение труб по концентрическим окружностям
2. ромбическое расположение труб
3. коридорное расположение труб

### Тип тестовых заданий № 3 (уровень - 2)

Для систем отопления пар как теплоноситель используется в ... зданиях.

В системах отопления такие факторы как простота и удобство обслуживания, управления и ремонта, надежность, безопасность и бесшумность действия оцениваются ... требованиями.

В отопительном приборе типа конвектор преобладает способ передачи теплоты - ... .

Отопительный прибор, представляющий собой стальные трубы с насаженными на них ребрами из листовой стали, называется ... .

Для децентрализованных систем горячего водоснабжения не используются ... источники теплоты.

... - это норматив, принятый для ограничения содержания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.

Для экономической оценки ущерба, наносимого окружающей среде, учитывается ... и ... выбрасываемого загрязнителя.

Загрязнение окружающей среды твёрдыми частицами провоцирует заболевание ... .

Эффективность работы батарейного циклона существенно снижается при ... золы.

Для осуществления снижения температуры сетевой воды перед системой отопления с 130-150 до 95 путем подмешивания охлажденной (обратной) воды, применяют ... .

Величина КПД цикла Карно определяется значениями ... и ..., в которых осуществляется цикл.

По какому циклу работают холодильные установки?

Ответ:

1. прямой обратимый
2. обратный обратимый
3. прямой необратимый
4. регулируемый

Тепловая машина на цикл от нагревателя получает количество теплоты 100 Дж и отдает холодильнику 75 Дж. Чему равен КПД, % машины?

... система - объект исследования в термодинамике.

Какие из перечисленных величин относятся к термодинамическим свойствам?

Ответ:

1. масса, плотность, давление, сжимаемость
2. температура, вязкость, теплоемкость, энергия
3. химическое количество вещества, теплопроводность, энергия
4. диффузия, энтальпия, объем, намагниченность

Какие из перечисленных величин являются внутренними параметрами системы?

Ответ:

1. температура, магнитная индукция, энтропия, намагниченность
2. температура, вязкость, теплоемкость, энергия
3. давление, поляризованность, теплоемкость при постоянном объеме, температура
4. давление, энтальпия, объем, внутренняя энергия

При ... сжатии в компрессоре происходит наименьшая затраченная работа.

Отношение полезно использованного теплоперепада к располагаемому называется ... внутренним КПД.

Поступление холодного воздуха снаружи в отапливаемое помещение через неплотности оконных и дверных проемов это ... .

Для утилизации тепла воды после технологических аппаратов ее направляют в ... .

Разработчик

руководитель магистерской программы

\_\_\_\_\_

А.А. Федяев