



موسسه آموزش عالی شهاب دانش

نام درس: فرآیند و ارزیابی مصرف انرژی  
 نام استاد درس: محمد اسماعیل نظری  
 مقطع و رشته: کارشناسی ارشد برق  
 ماشین حساب  مجاز است  مجاز نیست  
 کتاب یا جزوه  مجاز است  مجاز نیست  
 پاسخنامه  نیاز دارد  نیاز ندارد  
 تاریخ: ۹۴/۳/۲۴  
 مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه  
 تعداد سوال: ۵

شماره گروه های درسی: ۶۷۱۱۰

تاریخ و ساعت حضور استاد جهت بررسی اعتراض: ۹۴/۳/۳۱ - ۱۱ صبح به بعد

نام و نام خانوادگی: شماره دانشجویی:

لطفا جوابهای آخر هر سوال را در یک کادر مستطیلی بنویسید در غیر اینصورت نمره ای نخواهد داشت \*\*\*\*

۱- یک کارگاه صنعتی با ابعاد  $15 \times 10 \times 6$  m دارای یک در به مساحت  $20 \text{ m}^2$  و (۲) پنجره هر کدام به مساحت  $15 \text{ m}^2$  می باشد. ۶ عدد موتور  $3.5 \text{ kW}$  در این ساختمان وجود داشته (روزی ۱۶ ساعت کار می کنند) و روشنایی  $20 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$  می باشد (شش ماه اول: ۱۲ ساعت در روز، شش ماه دوم: ۱۵ ساعت در روز).

مطلوبست محاسبه انرژی سالیانه مصرفی این ساختمان و تکمیل جدول بر اساس مجموعه داده های زیر

الف) دیوار بدون عایق  $U_{Wall} = 1.1 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}}$  پنجره تک جداره  $U_{Glass} = 5.4 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}}$  ،  $\eta_{motor} = 40\%$  ،  $T_b = 20^\circ \text{C}$   
 $\eta_{Heating} = 60\%$  ،  $\eta_{Cooling} = 60\%$  ،  $m_{inf} C_{p,air} = 540 \frac{\text{W}}{\text{K}}$  ،  $U_{Roof} = 0.25 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}}$  ،  $U_{Door} = 3.4 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}}$

DDC (°C)	
DDH (°C)	
BLC (W/K)	
Q <sub>heating</sub> (MWh)	
E <sub>heating</sub> (MWh)	
Q <sub>cooling</sub> (MWh)	
E <sub>cooling</sub> (MWh)	
E <sub>lighting</sub> (MWh)	
E <sub>motors</sub> (MWh)	
E <sub>total</sub> (MWh)	

ماه	دمای میانگین (°C)
۱	13
۲	16
۳	24
۴	28
۵	32
۶	27
۷	18
۸	11
۹	5
۱۰	-2
۱۱	2
۱۲	10

۲- یک سیستم خورشیدی-حرارتی متصل به شبکه موجود است. بهترین انتخاب را از میان اندازه های زیر بیابید

$$A_1 = 0 \text{ m}^2 \quad A_2 = 2 \text{ m}^2 \quad A_3 = 3 \text{ m}^2$$

ضریب تبدیل مترمکعب به  $10 = \text{kWh}$

داده های مورد نیاز قیمت گاز =  $۸۰$  تومان بر متر مکعب

قیمت کلکتور =  $400,000$  تومان بر مترمربع

$$\eta_{water-heater} = 60\%$$

$$i = j = 10\%$$

$$E_{sun} = 10 \text{ GJ/m}^2$$

$$n = 20$$

$$\eta_{collector} = 50\%$$

ضریب تبدیل مترمکعب به کیلووات ساعت را  $10$  فرض کنید

۰.۵ MWh زمستان

۱ MWh پاییز،

۲ MWh تابستان،

۳ MWh بهار،

بار آب گرم:



موسسه آموزش عالی شهاب دانش

نام درس: فرآیند و ارزیابی مصرف انرژی  
 نام استاد درس: محمد اسماعیل نظری  
 مقطع و رشته: کارشناسی ارشد برق  
 ماشین حساب  مجاز است  مجاز نیست  
 کتاب یا جزوه  مجاز است  مجاز نیست  
 پاسخنامه  نیاز دارد  نیاز ندارد  
 تاریخ: ۹۴/۳/۲۴  
 مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه  
 تعداد سوال: ۵

شماره گروه های درسی: ۶۷۱۱۰

تاریخ و ساعت حضور استاد جهت بررسی اعتراض: ۹۴/۳/۳۱ - ۱۱ صبح به بعد

نام و نام خانوادگی: شماره دانشجویی:

۳- مخلوطی از یک مول گاز بوتان ( $C_4H_{10}$ ) و یک مول گاز پنتان ( $C_5H_{12}$ ) را می سوزانیم. تحلیل حجمی محصولات را در هر یک از حالات زیر انجام دهید

الف) شرایط استوکیومتریک  
 ب) هوای اضافه ۱۰%

۴- از درون یک لوله عایق بندی شده بخار با دمای ۳۵۰ درجه سانتیگراد می گذرد. قطر داخلی لوله ۳۰ mm، ضخامت لوله و عایق به ترتیب ۵ mm و ۲۰ mm می باشد. ضریب رسانش لوله و عایق به ترتیب ۰.۱ و ۶۰ و ضریب همرفت درون لوله و هوای آزاد به ترتیب ۱۰۰۰۰ و ۱۰ می باشد. اگر دمای هوای آزاد ۳۰ درجه سانتیگراد باشد مطلوبست

الف) رسم مدار معادل تلفات  
 ب) محاسبه مقاومت کل لوله  
 ج) کل تلفات لوله  
 د) دمای سطح داخلی عایق

۵- در یک سیستم تابشی با  $\gamma = 0.6667$ ، اطلاعات زیر جمع آوری شده است. مطلوبست  
 الف) تلفات رسانش (معماری)  
 ب) تلفات همرفت (تهویه)

ج)  $T_{ai}$  و  $T_{ei}$  کل تلفات

ضریب انتقال دیوار: ۱ ضریب انتقال سقف: ۱.۵ ضریب انتقال در: ۲ ضریب انتقال پنجره: ۵ ضریب انتقال کف: ۰.۵

تعداد تعویض هوا در ساعت = ۳ بار  $h_a = 4.5$

ابعاد  $20 \times 10 \times 5$  مساحت در: دو عدد هر کدام  $2 \times 1.5$  مساحت پنجره: دو عدد هر کدام  $3 \times 2$

دمای مطلوب: ۲۰ درجه سانتیگراد دمای هوای بیرون: ۵ درجه سانتیگراد

سوال ۱: ۲۵ نمره سوال ۲: ۲۰ نمره سوال ۳: ۱۵ نمره سوال ۴: ۲۰ نمره سوال ۵: ۲۰ نمره

جواب بدون راه حل نمره ندارد

فرمولهای لازم

$$\% \text{Excess air} = (A - A_s) / A_s \times 100\%$$

$$R = \ln(r_2 / r_1) / 2\pi k$$

$$P = nA_i / (1 + i)$$

$$R = 3 / (nV)$$