



305A



09123365261 Yousefi

دفترچه آزمون ورود به حرفه مهندسان



تاسیسات مکانیکی (طراحی)

تستی

وزارت راه و شهرسازی

معاونت مسکن و ساختمان

دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان

رعایت مقررات ملی ساختمان الزامی است

مشخصات آزمون

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۰۸/۱۸

تعداد سوالها: ۶۰ سوال

زمان پاسخگویی: ۲۲۵ دقیقه

مشخصات فردی را حتما تکمیل نمایید.

❖ نام و نام خانوادگی:

❖ شماره داوطلب:

تذکرات:

- ❖ سوالها به صورت چهار جوابی است. کامل ترین پاسخ درست را به عنوان گزینه صحیح انتخاب و در پاسخنامه علامت بگذارید.
- ❖ به پاسخهای اشتباه یا بیش از یک انتخاب $\frac{1}{3}$ نمره منفی تعلق می گیرد.
- ❖ امتحان به صورت جزوه باز است، لیکن هر داوطلب فقط حق استفاده از جزوه خود را دارد و استفاده از جزوات دیگران در جلسه آزمون اکیداً ممنوع است.
- ❖ استفاده از ماشین حسابهای مهندسی (فاقد امکانات بلوتوث یا سیم کارت) بلامانع است ولی آوردن و استفاده از هرگونه تلفن همراه، دوربین، رایانه، لپ تاپ، تبلت، ساعت هوشمند، هدفون و غیره ممنوع بوده و صرف همراه داشتن این وسایل در زمان برگزاری آزمون، اعم از آنکه مورد استفاده قرار گرفته باشد یا خیر، به منزله تخلف محسوب خواهد شد.
- ❖ از درج هرگونه علامت یا نشانه بر روی پاسخنامه خودداری نمایید. در غیر این صورت پاسخنامه تصحیح نخواهد شد.
- ❖ در پایان آزمون، دفترچه سوالها و پاسخنامه به مسئولان تحویل گردد. عدم تحویل دفترچه سوالها یا بخشی از آنها موجب عدم تصحیح پاسخنامه می گردد.
- ❖ نظر به اینکه پاسخنامه توسط ماشین تصحیح خواهد شد، از این رو مسئولیت عدم تصحیح پاسخنامههایی که به صورت ناقص، مخدوش یا بدون استفاده از مداد نرم پر شده باشد به عهده داوطلب است.
- ❖ کلیه سوالها با ضریب یکسان محاسبه خواهد شد و حد نصاب قبولی برای دریافت پروانه اشتغال به کار ۵۰ درصد است.



شرکت خدمات آموزشی سازمان سنجش آموزش کشور

برگزارکننده:

آزمون طراحی آبان ۱۴۰۳

ردیف	نام دروس	تعداد سوال	توضیحات
۱	هواساز و کانال کشی	۴	
۲	چیلر و برج خنک کن	۲	
۳	شیرهای تاسیساتی	۰	
۴	موتورخانه بخار	۰	
	پمپ	۱	
	موتورخانه مرکزی و لوله کشی	۱	
۵	مقررات ملی ساختمان مبحث ۱۴	۱۳	ترکیبی با طراحی
۶	مقررات ملی ساختمان مبحث ۱۵	۲	
۷	مقررات ملی ساختمان مبحث ۱۶	۸	
۸	مقررات ملی ساختمان مبحث ۱۷	۱۲	
۹	مقررات ملی ساختمان مبحث ۱۹	۳	
۱۰	مقررات ملی ساختمان مبحث ۲۱	۰	
۱۱	مقررات ملی ساختمان مبحث ۲۲	۰	
۱۲	مقررات ملی ساختمان مبحث ۳	۲	
۱۳	آبرسانی	۱	
۱۴	سردخانه	۰	
۱۵	نشریه ۱۲۸-۶-۱	۲	
۱۷	نشریه ۱۲۸-۶-۲	۱۰	
۱۸	مباحث متفرقه تاسیسات و طراحی	۱	
۱۹	فهرست بهای تاسیسات مکانیکی	۲	
۲۰	نشریه ۱۷۲	۲	
	جمع کل	۶۰	

توجه: لازم به توضیح است بعضا در یک سوال از چند منبع استفاده شده است لذا تعداد کل سوالات با جمع کل ممکن است برابر نباشد.

۶- کدام یک از گزینه‌های زیر در موتورخانه تبرید صحیح نیست؟ م ۱۳ ص ۱۷۹ - ۱۸۰ بنده ۱۴-۱۳-۵-۶-ب-پ

(۱) همزمان با تخلیه هوای موتورخانه تبرید باید هوای آزاد از بیرون جایگزین هوای تخلیه شده شود.

(۲) سیستم تعویض هوای موتورخانه تبرید شامل ورود هوا از بیرون و تخلیه هوا از درون، می‌تواند با سیستم تعویض هوای پارکینگ مشترک باشد.

(۳) دهانه ورود هوا از بیرون باید در محلی قرار گیرد که هوای تخلیه شده دوباره به موتورخانه باز نگردد.

(۴) دهانه تخلیه مکانیکی هوای موتورخانه به خارج باید در محلی قرار گیرد که از مرز ملک دست کم ۶ متر فاصله داشته باشد.

۷- کدام یک از گزینه‌های زیر احتیاج به عایق‌کاری ندارند؟ (چگالش بر روی سطوح گزینه‌ها صورت

نمی‌پذیرد) م ۱۴ ص ۷۸ - ۹۷ بنده ۱۴-۶-۷-۴-ب-پ-۴

(۱) دودکش موتورخانه

(۲) کانال تخلیه هود نوع I

(۳) کانال کولر آبی داخل ساختمان

(۴) هر سه گزینه صحیح است.

۸- یک آشپزخانه صنعتی دارای ۲ هود نوع I و ۲ هود نوع II است که در یک فضا واقع شده‌اند. حداقل

تعداد اگزاست فن مورد نیاز جهت تخلیه هوای این هودها چند عدد است؟ م ۱۴ ص ۷۹ - ۸۸ بنده ۱۴-۵-۶-۴-ب-پ-۴

(۴) هیچکدام

(۳) ۴

(۲) ۲

(۱) ۱

۹- در یک کانال گرد با کلاس فشار ۲ اینچ آب، برای عبور ۷۸۵۰ فوت مکعب بر دقیقه هوا، قطر کانال چند

$$Q = A \cdot V \Rightarrow A = \frac{7850}{2500} = 3.14 \text{ ft}^2$$

$$A = \frac{D^2 \cdot \pi}{4}$$

اینچ می‌تواند باشد؟ م ۱۴ ص ۷۹ - ۸۸ بنده ۱۴-۴-۳-۱

۱۰- در مخزن جداکننده هوا (Air Release Tank) برای دبی ۱۰۰ گالن بر دقیقه آب گرم، قطر لوله ورودی

و خروجی آب به ترتیب چند اینچ است؟ م ۱۲ ص ۱۲۸ - ۱۲۹ بنده ۱۴-۲-۳-۱

MD301-02-6

(۲) ۳ و ۲ ۱/۲

(۱) ۲ ۱/۲ و ۳ ۱/۲

(۴) ۳ و ۳

(۳) ۲ ۱/۲ و ۳

MD301-06-1

۱۱- وظیفه مخزن انبساط باز چیست؟ م ۱۲ ص ۱۲۸ - ۱۲۹ بنده ۱۴-۲-۳-۵

(۱) تأمین حجم کافی برای تغییر حجم آب سیستم، پرکردن آب سیستم

(۲) تأمین حجم کافی برای تغییر حجم آب سیستم، پرکردن آب سیستم، کنترل فشار آب سیستم

(۳) تأمین حجم کافی برای تغییر حجم آب سیستم، کنترل فشار آب سیستم

(۴) پرکردن آب سیستم، کنترل فشار آب سیستم



۱۲- فشار آب تغذیه ورودی به مخزن انبساط بسته با استفاده از گاز نیتروژن برای یک سیستم گرمایش

با آب گرم حداقل باید چقدر باشد؟ نشریه ۱۲۸-۶-۲ ص ۵۳ MD 301-06-4

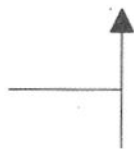
(۱) برابر فشار عملکرد سیستم در محل مخزن انبساط

(۲) ۱۰ درصد بالاتر از حداکثر فشار عملکرد سیستم در محل دیگ آب گرم

(۳) ۱۰ درصد بالاتر از حداکثر فشار عملکرد سیستم در محل مخزن انبساط

(۴) برابر فشار عملکرد سیستم در محل دیگ آب گرم

۱۳- علامت زیر در نقشه‌های تاسیسات مکانیکی به چه معنا است؟



(۱) شیر هواگیری خودکار نشریه ۱۲۸-۶-۱ ص ۲۵
(۲) شیر هواگیری دستی
(۳) شیر ۹۰ درجه در حالت عادی باز
(۴) شیر ۹۰ درجه در حالت عادی بسته

MD 101-05-2

۱۴- اندازه لوله آب سرد ورودی برای فلاش والو وسایل بهداشتی نظیر توالت شرقی و غربی چند اینچ

است؟ نشریه ۱۲۸-۶-۱ ص ۹۵ MD 201-02-2

$1\frac{1}{4}$ (۴)

$\frac{3}{4}$ (۳)

۱ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۱)

۱۵- کریدورهای یک کلینیک خدمات پزشکی شبانه‌روزی باید حداقل چند ساعت در برابر آتش مقاومت

داشته باشد؟ (این کلینیک به طور کامل دارای شبکه بارنده خودکار استاندارد است)

(۱) اگر بار تصرفی بیش از ۳۰ باشد، ۱ ساعت ۷۲ ص ۳ مجله ۴-۳-۲-۴

(۲) ۱ ساعت

(۳) محدودیتی ندارد.

(۴) هیچکدام

۹۰ ص ۸

۳۳ ص

۵۱ ص ۸

۱۶- اتاق موتورخانه یک دیگ بخار به ظرفیت ۴,۰۰۰,۰۰۰ بی‌تی‌یو بر ساعت، با زیربنای ۱۵×۱۰ مترمربع

مفروض است. به منظور حفاظت ساختمان در برابر حریق درخصوص درگاه‌های دسترس خروج این

$$L = \frac{15}{2} = 7.5 \text{ m}$$

فضا چه می‌توان گفت؟ ۱۳۵ ص ۳۲ بذ ۱-۱۷-۶-۳ ۱۵۳ ص ۸

(۱) این فضا باید دارای حداقل ۲ درگاه دسترس خروج با فاصله حداقل ۵ متر از هم باشد.

(۲) این فضا باید دارای حداقل ۲ درگاه دسترس خروج با فاصله حداقل ۷.۵ متر از هم باشد.

(۳) این فضا باید دارای حداقل ۲ درگاه دسترس خروج باشد. فاصله بین درگاه‌ها محدودیتی ندارد.

(۴) این فضا باید دارای حداقل ۱ درگاه دسترس خروج به عرض ۳ متر باشد.



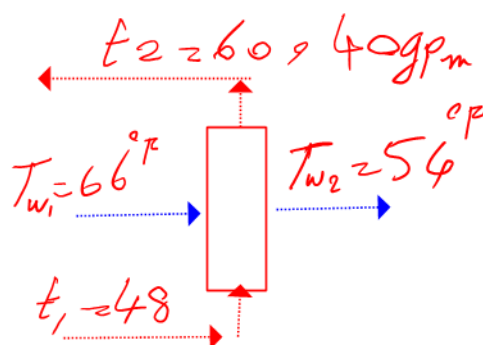
۱۸- یک کویل سرمایی داخل یک کانال هوا قرار گرفته است. دمای ورود آب به کویل 48 درجه فارنهایت، دمای خروج آب از کویل 60 درجه فارنهایت و دبی آب عبوری از کویل 40 گالن بر دقیقه است. اگر دمای تر هوا قبل و بعد از کویل به ترتیب 66 و 54 درجه فارنهایت باشد، دبی هوای عبوری از کویل حدود چند فوت مکعب بر دقیقه است؟ (این سیستم در کنار دریای آزاد واقع است) **هوارسانی**

(۲) 8000

(۴) هیچکدام

(۱) 6500

(۳) 3500



$$Q_w = 500 \text{ gpm} \cdot \Delta T$$

$$= 500 \times 40 \times (60 - 48) = 240,000 \text{ BTU/hr}$$

$$Q_w = Q_A$$

$$Q_A = 4.45 \times \text{cfm} \times \Delta h \Rightarrow 240,000 = 4.45 \times \text{cfm} \times (30.8 - 22.6)$$

$$T_{w1} = 66^{\circ}F \Rightarrow h_1 = 30.8$$

$$T_{w2} = 54^{\circ}F \Rightarrow h_2 = 22.6$$

$$\text{cfm} = \frac{240,000}{4.45 \times (30.8 - 22.6)} = 657 \text{ f} \approx 6500$$

۱۷- در یک محفظه اختلاط، هوای برگشت با هوای خارج ترکیب می‌شود. دمای هوای مخلوط 90 درجه فارنهایت، دمای هوای برگشت 78 درجه فارنهایت و دمای هوای خارج 100 درجه فارنهایت است. افزایش فشار دو طرف فن 2.5 اینچ آب است. موتور فن خارج از جریان هوا است. هوای تازه حدود

چند درصد هوای مخلوط است؟ *هرسانی و نشر ۱۷۲ ص ۵۰*

$$OA = \frac{T_{MA} - T_{RA}}{T_{OA} - T_{RA}} = \frac{90 - 78}{100 - 78} = 0.55$$

(۱) 28 (۲) 68 (۳) 55 (۴) هیچکدام

۱۸- یک کویل سرمایی داخل یک کانال هوا قرار گرفته است. دمای ورود آب به کویل 48 درجه فارنهایت، دمای خروج آب از کویل 60 درجه فارنهایت و دبی آب عبوری از کویل 40 گالن بر دقیقه است. اگر دمای تر هوا قبل و بعد از کویل به ترتیب 66 و 54 درجه فارنهایت باشد، دبی هوای عبوری از کویل حدود چند فوت مکعب بر دقیقه است؟ (این سیستم در کنار دریای آزاد واقع است) *هرسانی*

(۱) 6500 (۲) 8000 (۳) 3500 (۴) هیچکدام

۱۹- فشار استاتیکی قبل و بعد از یک فن به ترتیب 1- و 3.2+ اینچ آب است. اگر دبی هوای فن 6400 فوت مکعب بر دقیقه و توان ترمزی آن 7 اسب بخار باشد، راندمان استاتیکی فن حدود چند درصد است؟ *نشر ۱۷۲ ص ۴۸*

$$H_{st} = +3.2 - (-1) = 4.2$$

$$bhp = \frac{cfm \times H_{st} (inwg)}{6356 \times \eta_{st}}$$

$$\eta_{st} = \frac{cfm \times H_{st}}{6356 \times bhp} = \frac{6400 \times 4.2}{6356 \times 7} = 0.6 = 60\%$$

(۱) 70 (۲) 60 (۳) 50 (۴) هیچکدام

۲۰- در یک ساختمان بلند ارتفاع بین پمپ ابرسانی تا آخرین مصرف کننده (شیر سرشنگی) روی بام، 30 متر است. میزان افت فشار ناشی از مسیر لوله کشی 5 متر ستون آب است. اگر دبی آب پمپ 40 گالن بر دقیقه و راندمان پمپ 80 درصد باشد، توان ترمزی پمپ چند اسب بخار است؟ *نشر ۱۷۲ ص ۴۸*

$$bhp = \frac{gpm \cdot hp_{ft}}{3960 \times \eta} = \frac{40 \times 32.8}{3960 \times 0.8} = 1.68$$

$$hp = h_{st} + h_{f} + h_{p} = 30 + 5 + 5.5 = 40.5$$

$$hp = 40.5 \text{ m} \times 3.28 = 132.9 \text{ ft}$$

(۱) 2.5 (۲) 1.68 (۳) 0.82 (۴) هیچکدام

۲۱- در یک مبدل صفحه‌ای آب به آب، دمای ورود و خروج آب در یک طرف به ترتیب 40 و 50 درجه فارنهایت و دبی آن 2000 گالن بر دقیقه است. در طرف دیگر دمای ورود آب 60 درجه فارنهایت و

دبی آن 2000 گالن بر دقیقه است. دمای خروج آب از مبدل چند درجه فارنهایت است؟

$$Q_1 = 500 \text{ gpm}_1 \cdot \Delta T$$

$$Q_2 = 500 \text{ gpm}_2 \cdot \Delta T$$

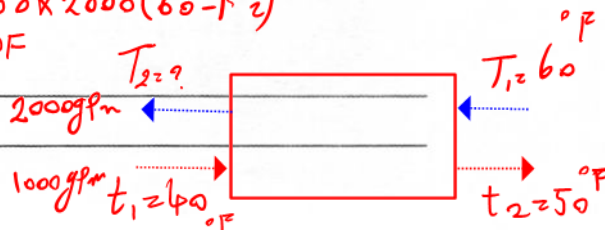
$$Q_1 = 500 \times 1000 \times (50 - 40)$$

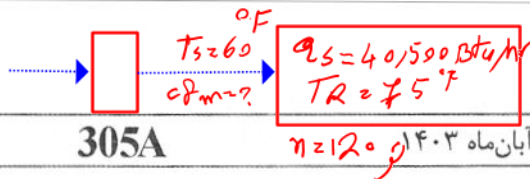
$$Q_2 = 500 \times 2000 \times (60 - T_2)$$

$$Q_1 = Q_2 \Rightarrow 5,000,000 = 500 \times 2000 (60 - T_2)$$

$$\Rightarrow T_2 = 55^\circ F$$

(۱) 50 (۲) 65 (۳) 55 (۴) هیچکدام





۲۲- در یک سالن زیبایی زنانه با تعداد نفرات 120 نفر، مقدار بار محسوس سالن 40,500 بی تی یو بر ساعت

و دمای داخل 75 درجه فارنهایت است. این سالن با یک دستگاه هوارسان خنک می شود و دمای

خروجی از هوارسان می تواند تا 60 درجه فارنهایت کاهش یابد. هوادهی هوارسان حداقل چند

① فوت مکعب بر دقیقه باید باشد؟ $Q = 1.08 \cdot cfm_1 \cdot \Delta T \Rightarrow cfm_1 = \frac{40,500}{1.08 \times (75-60)} = 2500$

$cfm_1 = 2500$ جدول ۴-۴-۴-۱۴ 3000 (۱) 4000 (۳)

② $cfm_2 = 120 \times 25 = 3000$ هیچکدام (۴) $cfm = \max\{3000, 2500\} = 3000 cfm$

۲۳- یک ماشین خشک کن لباس با حجم هوای تخلیه 250 فوت مکعب بر دقیقه داخل اتاقی نصب شده

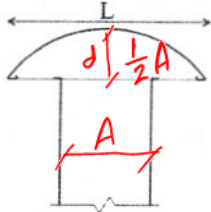
است. اتاق فقط توسط یک دریچه که بر روی درب اتاق نصب شده است، به بیرون راه دارد. اندازه

دریچه حداقل می تواند چند اینچ مربع باشد؟ $A = 65,000 mm^2 = 100 in^2$

12x12 (۴) 10x8 (۳) 12x6 (۲) 18x12 (۱)

۲۴- در یک منطقه بادخیز از جزئیات اجرایی زیر برای خروجی دهانه تخلیه هوای یک کانال مربعی به

ابعاد 50x50 سانتی متر مربع استفاده شده است. اندازه L باید حداقل چند سانتی متر باشد؟



75 (۱) 50 (۲) 25 (۳) 60 (۴)

$A = 50$
 $R = 1\frac{1}{2}A = 1.5 \times 50 = 75 cm$
 $L = ?$

۲۵- حداکثر پهنای توصیه شده برای یک دریچه دریافت هوای بیرون چند متر است؟

1.25 (۱) 1 (۲) 1.5 (۳) 2 (۴)

MD305-06-4

۲۶- از محوطه بام یک ساختمان به عنوان فضای کاری استفاده می شود. اگر روی بام یک مکنده هوا از

نوع یوتیلیتی به ظرفیت 5000 متر مکعب بر ساعت نصب شده باشد، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) کانال تخلیه هوا از مکنده تا ارتفاع 2 متر از سطح تمام شده بام امتداد یابد و قطر آن در دهانه

خروج هوا، 30 سانتی متر باشد.

(۲) کانال تخلیه هوا از مکنده تا ارتفاع 2.2 متر از سطح تمام شده بام امتداد یابد و قطر آن در

دهانه خروج هوا، 30 سانتی متر باشد.

(۳) کانال تخلیه هوا از مکنده تا ارتفاع 2.2 متر از سطح تمام شده بام امتداد یابد و قطر آن در

دهانه خروج هوا، 38 سانتی متر باشد.

(۴) کانال تخلیه هوا از مکنده تا ارتفاع 2 متر از سطح تمام شده بام امتداد یابد و قطر آن در دهانه

خروج هوا، 38 سانتی متر باشد.



$Q = A \cdot V \Rightarrow A = \frac{5000 m^3/hr}{3600 \times 20 m/s} = 0.069 m^2 \Rightarrow D = \sqrt{\frac{4A}{3.14}} = 0.0296 m = 30 cm$

۲۷- در ساخت اتصال برای کانال‌های چهارگوش قائم، در چه صورت می‌توان از تسمه برای اتصال کانال

به دیوار استفاده کرد؟ **نشریه ۲-۴-۱۲۸ م ۱۲۷ تسمه ۵-۱۱-۸۵۳۵۵**

(۱) در صورت مناسب بودن ضخامت تسمه، محدودیتی وجود ندارد. **یادداشت (۱)**

(۲) فاصله بین دو تکیه‌گاه حداکثر ۳ متر باشد.

(۳) جنس کانال و تسمه یکسان باشد.

(۴) پهنای کانال ۶۰ سانتی‌متر یا کمتر باشد.

۲۸- هدف اصلی از استفاده از مبدل حرارتی مایع - مکش (Liquid-Suction Heat Exchanger) در

سیستم‌های تبرید چیست؟ **دس‌سیلر**

(۱) اطمینان از عدم خروج روغن از کمپرسور

(۲) افزایش COP

(۳) اطمینان از سوپرهیت بودن مبرد ورودی به کمپرسور

(۴) هر سه گزینه صحیح است.

۲۹- حداکثر فشار کار توصیه‌شده برای دیگ‌های چدنی آب گرم چند بار است؟ **نشریه ۲-۴-۱۲۸ م ۱۴۷**

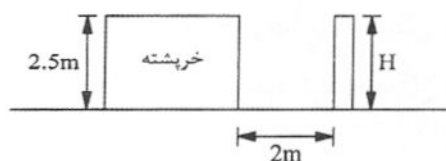
(۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۷ (۴) ۱۰ **یادداشت (۳) تسمه ۱-۵-۸۵۳۱۵**

۳۰- قطر دودکش پکیج گازسوز با مکش طبیعی به ظرفیت ۱۸,۰۰۰ کیلوکالری بر ساعت حداقل باید چند

میلی‌متر باشد؟ **م ۱۷ م ۴۹ م ۱۷-۴-۷۰ (۱۵) ۷۹ م ۴۹**

۳۱- دودکش یک شومینه گازسوز از بام یک ساختمان مطابق شکل خارج شده است. ارتفاع H حداقل

باید چند متر باشد؟ **م ۱۷ م ۵۹ م ۱۷-۴-۷۰ ب (۹) ۷۹ م ۴۹**



$$H = 2.5 + 0.6 = 3.1 \text{ m}$$

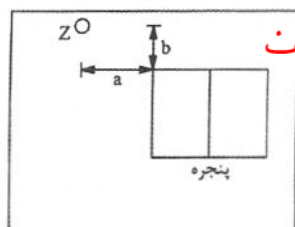
(۱) ۱

(۲) ۰.۶

(۳) ۲.۶

(۴) ۳.۱

۳۲- در شکل زیر فاصله a و b به ترتیب حداقل باید چند میلی‌متر باشد؟ (Z محل دهانه خروجی دودکش



دستگاه گازسوز چگالشی فن‌دار است.) **م ۱۷ م ۴۹ م ۱۷-۴-۷۰ الف ۱۱ تبهره ۷۹ م ۴۹**

(۱) ۱۲۰۰ و ۳۰۰

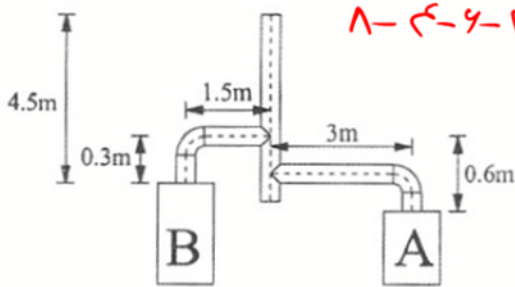
(۲) ۱۲۰۰ و ۱۲۰۰

(۳) ۱۲۰۰ و ۳۰۰

(۴) ۱۰۰۰ و ۳۰۰۰



۳۳- مطابق شکل زیر یک دستگاه گازسوز A به ظرفیت حرارتی 30,000 کیلوکالری بر ساعت و یک آبگرمکن گازسوز B به ظرفیت 10,000 کیلوکالری بر ساعت دارای لوله‌های رابط مختص خود و یک دودکش مشترک هستند. قطر لوله‌های رابط دستگاه‌های A و B به ترتیب حداقل باید چند میلی‌متر



باشد؟ م ۱۷ م ۳۴-۴۴ جدول ۷-۴-۷ و ۱۷-۴-۴-۴-۸

(۱) 100 و 150

(۲) 150 و 200

(۳) 100 و 200

(۴) هیچکدام

$$\left. \begin{array}{l} Q_A = 30,000 \text{ Kcal/h} \\ H = 4.5 \text{ m} \\ R = 0.6 \text{ m} \end{array} \right\} \Rightarrow D_A = 150 \text{ mm}$$

$$L_{max} = \frac{D(\text{cm})}{2.5} \times 4.5 = D(\text{cm}) \times 1.8$$

$$L = 3 \text{ m} = 300 \text{ cm}$$

$$D_A = \frac{300 \times 2.5}{4.5} = 16.66 \text{ cm} = 20 \text{ cm} \Rightarrow D_A = 200 \text{ mm}$$

$$\left. \begin{array}{l} Q_B = 10,000 \text{ Kcal/h} \\ H = 4.5 \text{ m} \\ R = 0.3 \text{ m} \end{array} \right\} \Rightarrow D_B = 100 \text{ mm}$$

$$D_B = \frac{150 \times 2.5}{4.5} = 8.33 \text{ cm} = 10 \text{ cm}$$

$$D_B = 100 \text{ mm}$$

۳۴- در سوال قبل، حداقل قطر دودکش مشترک باید چند میلی‌متر باشد؟

م ۱۷ م ۴۴-۴۱ جدول ۷-۴-۴-۴-۸

(۲) 200

(۱) 250

(۴) هیچکدام

(۳) 150

$$Q_t = 30,000 + 10,000 = 40,000 \text{ Kcal/h}$$

$$\left. \begin{array}{l} Q_t = 40,000 \text{ Kcal/h} \\ H = 4.5 \text{ m} \end{array} \right\} \Rightarrow D = 150 \text{ mm}$$

$$D_A = 200 \Rightarrow D_{min} = 250 \text{ mm}$$

با توجه به ۱۷-۴-۴-۴-۸ و ۷-۴-۴-۴-۸ قطر دودکش مشترک یک سایز بزرگتر از لوله رابط می‌باشد.

م ۴۱ م ۴۴-۴۱

۳۸- وظیفه کلاhek دودکش چیست؟ م ۱۷ ص ۱۷ به ۲-۱۷
۳۷۲۵۸

- (۱) جلوگیری از پس زدن دود به داخل دودکش به دلیل وزش باد
- (۲) جلوگیری از ورود آب باران به دودکش
- (۳) جلوگیری از ورود آشغال به دودکش
- (۴) هر سه گزینه صحیح است.

۳۹- مسئولیت نهایی کنترل مجدد مناسب بودن دودکش ها و مجاری تهویه هوای لوازم گازسوز، راه اندازی

و آزمایش عملکرد وسایل گازسوز با چه کسی است؟ م ۱۷ ص ۵ به ۱۷-۱-۲-۵-۵

- (۱) نصب کننده مجاز وسایل گازسوز
- (۲) ناظر
- (۳) طراح
- (۴) مجری

۴۰- یک سیستم تجدیدپذیر فتوولتائیک با شرایط متوسط سالانه زیر را در نظر بگیرید: م ۱۹ ص ۱۱۷ به ۱۹-۵-۵

۱۳۳۲۵۸
۱۴۱ ص ۵ به ۱۹-۵-۵
Solar Peak Hour (SPH) برابر 5 ساعت در شبانه روز

بازده سیستم فتوولتائیک برابر 10 درصد

نسبت سطح مفید پنل ها به سطح بام برابر 20 درصد

$$32 < 36.5 < 45.7 = \text{BEC+}$$

اگر ساختمان چند طبقه باشد، بر مبنای روش کارکردی، سیستم الزامات کدام رده انرژی را برآورده می کند؟

- (۱) ساختمان EC++
- (۲) ساختمان EC
- (۳) ساختمان EC+
- (۴) ساختمان ECnZ

۴۱- تاثیر استفاده از سیستم های بازیافت انرژی بر رده انرژی ساختمان را با استفاده از کدام روش می توان

در نظر گرفت؟ م ۱۹ ص ۱۵۴ به ۱۹-۷-۵
۱۷۲۲۵۸

(۱) روش های کارایی انرژی و نیاز انرژی

(۲) فقط روش کارایی انرژی

(۳) روش های کارایی انرژی، نیاز انرژی و کارکردی

(۴) روش های کارایی انرژی، نیاز انرژی، کارکردی و تجویزی

۴۲- در شبیه سازی مصرف انرژی ساختمان مرجع برای استفاده از روش کارایی انرژی، کدام گزینه صحیح

نیست؟ م ۱۹ ص ۱۴۹ به ۱۹-۷-۱
۱۴۶۲۵۸

(۱) ضخامت و ضریب هدایت حرارتی هر یک از لایه های جدارهای ساختمان مرجع نباید بیشتر از 10 درصد با ساختمان طرح تفاوت داشته باشد.

(۲) جرم سطحی هر یک از جدارهای ساختمان نباید بیشتر از 10 درصد با ساختمان طرح تفاوت داشته باشد.

(۳) نسبت سطح جدارهای نورگذر به سطح نما در ساختمان مرجع نباید بیشتر از 40 درصد باشد.

(۴) هندسه ساختمان های مرجع و طرح باید کاملاً یکسان باشند.



۴۴- فشار آب در ورودی به یک ملک 3 بار و افت فشار در کنتور آب 1 بار است. اگر بالاترین وسیله بهداشتی ساختمان شیر سرشیلنگی روی بام و ارتفاع آن از تراز ورود آب به ملک 30 متر باشد، کدام گزینه صحیح است؟ (پایین ترین وسیله بهداشتی ساختمان هم تراز لوله ورود آب به ملک است.

از افت فشار آب در مسیر لوله کشی صرف نظر کنید)

۱۴ م ۴۵-۴۲ م ۶۱-۶۲ م
۵-۲-۳-۱۲ م ۵-۳-۳-۱۴ م
ب

(۱) به سیستم افزایش فشار نیاز است ولی زون بندی فشار لازم نیست.

(۲) به سیستم افزایش فشار و زون بندی فشار نیاز است.

(۳) به سیستم افزایش فشار نیاز نیست ولی زون بندی فشار لازم است.

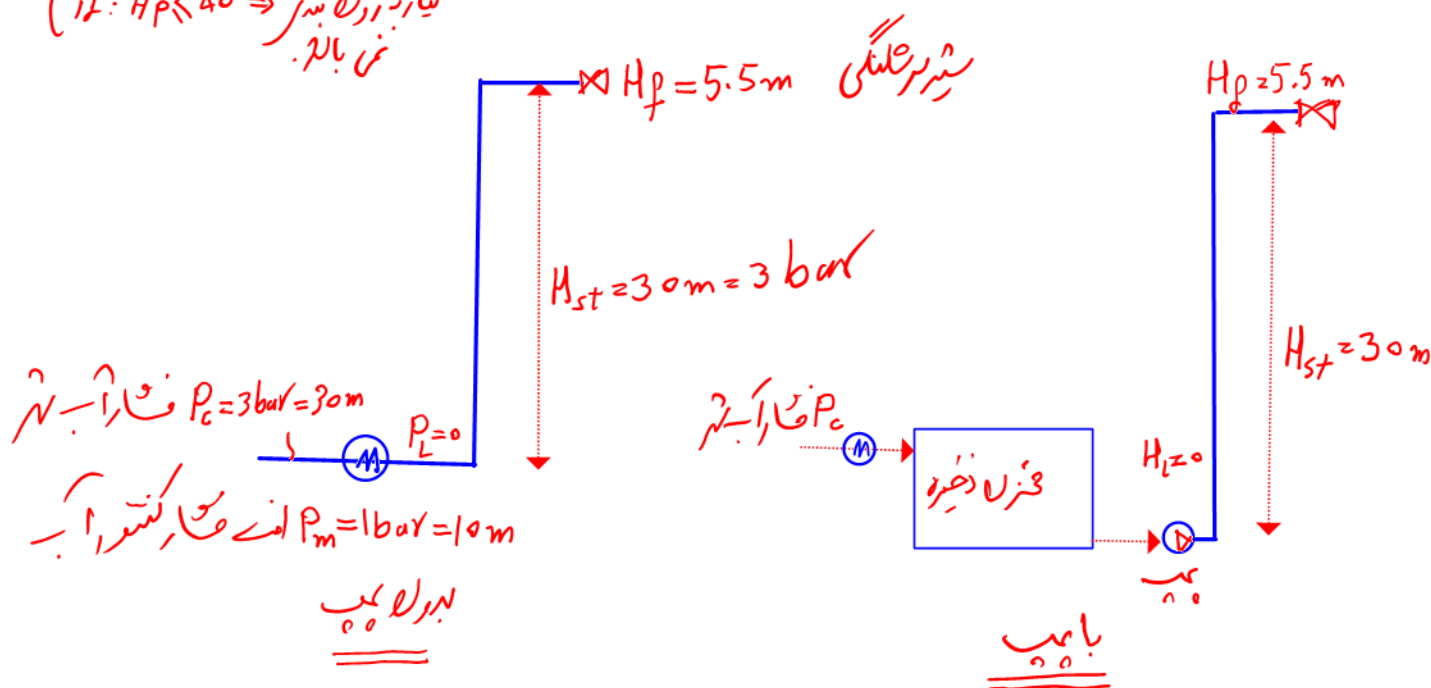
(۴) به سیستم افزایش فشار و زون بندی فشار نیاز نیست.

$$H_c - \{H_m + H_{st} + H_L + H_f\} = 0 \Rightarrow \begin{cases} H_f > 0 \Rightarrow \text{نیاز به پمپ نیست} \\ H_f < 0 \Rightarrow \text{نیاز به پمپ می باشد} \end{cases}$$

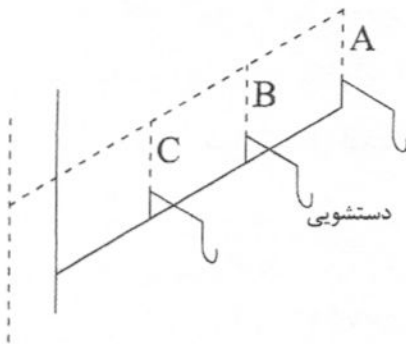
$$H_c - H_m - H_{st} - H_f = 30_m - 10_m - 30_m - 5.5_m = -15.5_m$$

$$H_p = H_{st} + H_f + H_L = 30_m + 5.5 + 0 = 35.5 < 40 \Rightarrow \text{نیاز به پمپ بیشتر نیست}$$

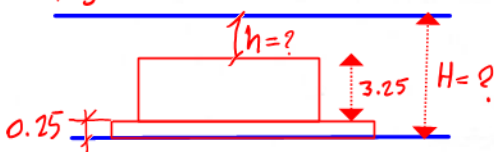
زرگتر است از آنی است
اگرچه: $H_f: H_p > 40m \Rightarrow$
نیاز به پمپ بیشتر نمی باشد
اگرچه: $H_f: H_p < 40 \Rightarrow$



صحیح است؟ $14 \times \frac{114}{133} = 12$ $14 - 2 - 5 - 14 = 10$ تا



(۴) اجرای طرح در هر صورت مجاز نیست.

$$H = 2.15 + 3.25 + 0.25 = 5.65 \text{ m}$$


$$m'z/0.00016_{hr} \div 2.2 = 4545.5 \text{ Kg/hv}$$

4.56 (1) $\frac{104 \text{ pJ}}{100 \text{ pJ}} = 1.04$

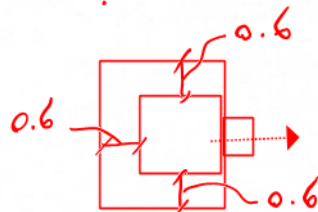
$$\dot{m} = 10,000 \text{ lb/hr} = 4545.5 \text{ kg/hr} \quad 5.65 \quad (3)$$

(۴) هیچکدام $\Rightarrow h = 215 \text{ cm}$ $p = 150 \text{ psi}$

مترمربع است؟ (کولر مستقیماً به فضای داخل می‌دمد و فضای بین دهانه دمنده تا دیوار صفر در نظر

گرفته شود) ص ۱۴ ص ۱۰۵ ش ۱۴-۸-۱۲-ش

$$(1+0.6) \times (0.6+1+0.6) = 3.52 \text{ m}^2$$



2.56 (1)

1 (2

3.52 (3)

(۴) هیچکدام

دارد، استفاده می‌شود. در صورت استفاده از چیلر زیر صفر درجه سلسیوس و Ice Bank برای همین

بار سرمایشی، در سیستم سرمایش مصرف برق چیلر در شبانه روز چه تغییری خواهد کرد؟

(۱) کاهش می یابد. چون $\frac{d}{dt} \left(\frac{1}{r} \right) = -\frac{1}{r^2} \frac{dr}{dt}$ بنا بر این مصرف برآی رساننده دما را آب به زیر صفر افزاینده

(۲) افزایش می یابد. $n \in \mathbb{N}$

(۳) تغییر نمی کند. (۴) چون Ice bank داریم در طول شب که قیمت برق در این کار طول بریزد است در شب

(۴) به نوع Ice Bank بستگی دارد. آکامپتا در دوز ۱۰۰ میلی‌گرم در روز و در طول روز مصرف می‌شود. (دست‌آورد)



۵۱- 3 دستگاه دیگ هر یک به ظرفیت 1,500,000 کیلوکالری بر ساعت در یک موتورخانه نصب شده‌اند.

یکی از دستگاه‌ها رزرو است. تامین هوای احتراق از خارج ساختمان انجام می‌شود و دریچه‌های

موتورخانه به‌طور مستقیم به هوای آزاد راه دارند. در صورتی که سطح آزاد هر دریچه 80 درصد سطح

دریچه باشد، کدام گزینه قابل استفاده است؟ م ۱۴ م ۱۱۳ ب ۱۴-۹-۳۷-۲

(۱) 6 دریچه هر یک به ابعاد 25×20 اینچ مربع در نزدیکی کف
(۲) 6 دریچه هر یک به ابعاد 25×25 اینچ مربع در سقف

(۳) 6 دریچه هر یک به ابعاد 25×20 اینچ مربع در سقف

(۴) 6 دریچه هر یک به ابعاد 25×25 اینچ مربع در سقف و 6 دریچه هر یک به ابعاد 25×25 اینچ

مربع در نزدیکی کف $\frac{625}{25} = 25 \Rightarrow 6 \times (25 \times 25)$ مربع در نزدیکی کف $\frac{3750}{6} = 625 \text{ m}^2$ کوب: دستگاه رزرو عایق‌نبرد

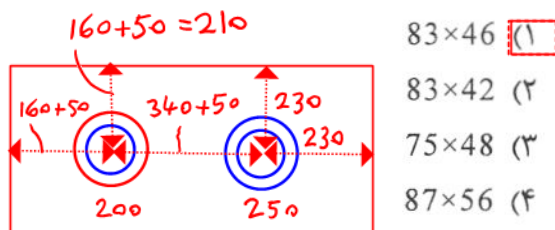
۵۲- اندازه شفت جهت عبور دو لوله فولادی به قطرهای نامی 200 و 250 میلی‌متر حداقل باید چند

سانتی‌متر مربع باشد؟ (لوله 250 میلی‌متری دارای فلنج با کلاس 150 و لوله 200 میلی‌متری بدون

فلنج و با 50 میلی‌متر عایق است) ۲-۴-۱۲۸ ۲۵-۲۶-۲۷

$$W = 230 + 340 + 160 + 2 \times 50 = 830 \text{ mm}$$

$$H = 230 \times 2 = 460 \text{ mm}$$



۵۳- اضافه بهای لوله بی‌صدا (Silent) پلی‌پروپیلن با اتصال فشاری که دارای استاندارد EN14366 می‌باشد

چند درصد خواهد بود؟ مخرب بها، م ۱۳ م ۱۴

(۱) 25

(۲) 5

(۳) 10

(۴) هیچکدام

۵۴- لوله ترموپلاستیک C-PVC مطابق با استاندارد ملی 13251 برای کدام یک از موارد زیر کاربرد دارد؟

(۱) سیستم لوله‌کشی آب بهداشتی ساختمان م ۱۴ م ۱۲۱ ب ۱۴-۳-۱۰-۳-۱۲-۳-۱۴-۱۶-۱۸-۲۰-۲۲-۲۴-۲۶-۲۸-۳۰-۳۲-۳۴-۳۶-۳۸-۴۰-۴۲-۴۴-۴۶-۴۸-۵۰-۵۲-۵۴-۵۶-۵۸-۶۰-۶۲-۶۴-۶۶-۶۸-۷۰-۷۲-۷۴-۷۶-۷۸-۸۰-۸۲-۸۴-۸۶-۸۸-۹۰-۹۲-۹۴-۹۶-۹۸-۱۰۰-۱۰۲-۱۰۴-۱۰۶-۱۰۸-۱۱۰-۱۱۲-۱۱۴-۱۱۶-۱۱۸-۱۲۰-۱۲۲-۱۲۴-۱۲۶-۱۲۸-۱۳۰-۱۳۲-۱۳۴-۱۳۶-۱۳۸-۱۴۰-۱۴۲-۱۴۴-۱۴۶-۱۴۸-۱۵۰-۱۵۲-۱۵۴-۱۵۶-۱۵۸-۱۶۰-۱۶۲-۱۶۴-۱۶۶-۱۶۸-۱۷۰-۱۷۲-۱۷۴-۱۷۶-۱۷۸-۱۸۰-۱۸۲-۱۸۴-۱۸۶-۱۸۸-۱۹۰-۱۹۲-۱۹۴-۱۹۶-۱۹۸-۲۰۰-۲۰۲-۲۰۴-۲۰۶-۲۰۸-۲۱۰-۲۱۲-۲۱۴-۲۱۶-۲۱۸-۲۲۰-۲۲۲-۲۲۴-۲۲۶-۲۲۸-۲۳۰-۲۳۲-۲۳۴-۲۳۶-۲۳۸-۲۴۰-۲۴۲-۲۴۴-۲۴۶-۲۴۸-۲۵۰-۲۵۲-۲۵۴-۲۵۶-۲۵۸-۲۶۰-۲۶۲-۲۶۴-۲۶۶-۲۶۸-۲۷۰-۲۷۲-۲۷۴-۲۷۶-۲۷۸-۲۸۰-۲۸۲-۲۸۴-۲۸۶-۲۸۸-۲۹۰-۲۹۲-۲۹۴-۲۹۶-۲۹۸-۳۰۰-۳۰۲-۳۰۴-۳۰۶-۳۰۸-۳۱۰-۳۱۲-۳۱۴-۳۱۶-۳۱۸-۳۲۰-۳۲۲-۳۲۴-۳۲۶-۳۲۸-۳۳۰-۳۳۲-۳۳۴-۳۳۶-۳۳۸-۳۴۰-۳۴۲-۳۴۴-۳۴۶-۳۴۸-۳۵۰-۳۵۲-۳۵۴-۳۵۶-۳۵۸-۳۶۰-۳۶۲-۳۶۴-۳۶۶-۳۶۸-۳۷۰-۳۷۲-۳۷۴-۳۷۶-۳۷۸-۳۸۰-۳۸۲-۳۸۴-۳۸۶-۳۸۸-۳۹۰-۳۹۲-۳۹۴-۳۹۶-۳۹۸-۴۰۰-۴۰۲-۴۰۴-۴۰۶-۴۰۸-۴۱۰-۴۱۲-۴۱۴-۴۱۶-۴۱۸-۴۲۰-۴۲۲-۴۲۴-۴۲۶-۴۲۸-۴۳۰-۴۳۲-۴۳۴-۴۳۶-۴۳۸-۴۴۰-۴۴۲-۴۴۴-۴۴۶-۴۴۸-۴۵۰-۴۵۲-۴۵۴-۴۵۶-۴۵۸-۴۶۰-۴۶۲-۴۶۴-۴۶۶-۴۶۸-۴۷۰-۴۷۲-۴۷۴-۴۷۶-۴۷۸-۴۸۰-۴۸۲-۴۸۴-۴۸۶-۴۸۸-۴۹۰-۴۹۲-۴۹۴-۴۹۶-۴۹۸-۵۰۰-۵۰۲-۵۰۴-۵۰۶-۵۰۸-۵۱۰-۵۱۲-۵۱۴-۵۱۶-۵۱۸-۵۲۰-۵۲۲-۵۲۴-۵۲۶-۵۲۸-۵۳۰-۵۳۲-۵۳۴-۵۳۶-۵۳۸-۵۴۰-۵۴۲-۵۴۴-۵۴۶-۵۴۸-۵۵۰-۵۵۲-۵۵۴-۵۵۶-۵۵۸-۵۶۰-۵۶۲-۵۶۴-۵۶۶-۵۶۸-۵۷۰-۵۷۲-۵۷۴-۵۷۶-۵۷۸-۵۸۰-۵۸۲-۵۸۴-۵۸۶-۵۸۸-۵۹۰-۵۹۲-۵۹۴-۵۹۶-۵۹۸-۶۰۰-۶۰۲-۶۰۴-۶۰۶-۶۰۸-۶۱۰-۶۱۲-۶۱۴-۶۱۶-۶۱۸-۶۲۰-۶۲۲-۶۲۴-۶۲۶-۶۲۸-۶۳۰-۶۳۲-۶۳۴-۶۳۶-۶۳۸-۶۴۰-۶۴۲-۶۴۴-۶۴۶-۶۴۸-۶۵۰-۶۵۲-۶۵۴-۶۵۶-۶۵۸-۶۶۰-۶۶۲-۶۶۴-۶۶۶-۶۶۸-۶۷۰-۶۷۲-۶۷۴-۶۷۶-۶۷۸-۶۸۰-۶۸۲-۶۸۴-۶۸۶-۶۸۸-۶۹۰-۶۹۲-۶۹۴-۶۹۶-۶۹۸-۷۰۰-۷۰۲-۷۰۴-۷۰۶-۷۰۸-۷۱۰-۷۱۲-۷۱۴-۷۱۶-۷۱۸-۷۲۰-۷۲۲-۷۲۴-۷۲۶-۷۲۸-۷۳۰-۷۳۲-۷۳۴-۷۳۶-۷۳۸-۷۴۰-۷۴۲-۷۴۴-۷۴۶-۷۴۸-۷۵۰-۷۵۲-۷۵۴-۷۵۶-۷۵۸-۷۶۰-۷۶۲-۷۶۴-۷۶۶-۷۶۸-۷۷۰-۷۷۲-۷۷۴-۷۷۶-۷۷۸-۷۸۰-۷۸۲-۷۸۴-۷۸۶-۷۸۸-۷۹۰-۷۹۲-۷۹۴-۷۹۶-۷۹۸-۸۰۰-۸۰۲-۸۰۴-۸۰۶-۸۰۸-۸۱۰-۸۱۲-۸۱۴-۸۱۶-۸۱۸-۸۲۰-۸۲۲-۸۲۴-۸۲۶-۸۲۸-۸۳۰-۸۳۲-۸۳۴-۸۳۶-۸۳۸-۸۴۰-۸۴۲-۸۴۴-۸۴۶-۸۴۸-۸۵۰-۸۵۲-۸۵۴-۸۵۶-۸۵۸-۸۶۰-۸۶۲-۸۶۴-۸۶۶-۸۶۸-۸۷۰-۸۷۲-۸۷۴-۸۷۶-۸۷۸-۸۸۰-۸۸۲-۸۸۴-۸۸۶-۸۸۸-۸۹۰-۸۹۲-۸۹۴-۸۹۶-۸۹۸-۹۰۰-۹۰۲-۹۰۴-۹۰۶-۹۰۸-۹۱۰-۹۱۲-۹۱۴-۹۱۶-۹۱۸-۹۲۰-۹۲۲-۹۲۴-۹۲۶-۹۲۸-۹۳۰-۹۳۲-۹۳۴-۹۳۶-۹۳۸-۹۴۰-۹۴۲-۹۴۴-۹۴۶-۹۴۸-۹۵۰-۹۵۲-۹۵۴-۹۵۶-۹۵۸-۹۶۰-۹۶۲-۹۶۴-۹۶۶-۹۶۸-۹۷۰-۹۷۲-۹۷۴-۹۷۶-۹۷۸-۹۸۰-۹۸۲-۹۸۴-۹۸۶-۹۸۸-۹۹۰-۹۹۲-۹۹۴-۹۹۶-۹۹۸-۱۰۰۰-۱۰۰۲-۱۰۰۴-۱۰۰۶-۱۰۰۸-۱۰۱۰-۱۰۱۲-۱۰۱۴-۱۰۱۶-۱۰۱۸-۱۰۲۰-۱۰۲۲-۱۰۲۴-۱۰۲۶-۱۰۲۸-۱۰۳۰-۱۰۳۲-۱۰۳۴-۱۰۳۶-۱۰۳۸-۱۰۴۰-۱۰۴۲-۱۰۴۴-۱۰۴۶-۱۰۴۸-۱۰۵۰-۱۰۵۲-۱۰۵۴-۱۰۵۶-۱۰۵۸-۱۰۶۰-۱۰۶۲-۱۰۶۴-۱۰۶۶-۱۰۶۸-۱۰۷۰-۱۰۷۲-۱۰۷۴-۱۰۷۶-۱۰۷۸-۱۰۸۰-۱۰۸۲-۱۰۸۴-۱۰۸۶-۱۰۸۸-۱۰۹۰-۱۰۹۲-۱۰۹۴-۱۰۹۶-۱۰۹۸-۱۱۰۰-۱۱۰۲-۱۱۰۴-۱۱۰۶-۱۱۰۸-۱۱۱۰-۱۱۱۲-۱۱۱۴-۱۱۱۶-۱۱۱۸-۱۱۲۰-۱۱۲۲-۱۱۲۴-۱۱۲۶-۱۱۲۸-۱۱۳۰-۱۱۳۲-۱۱۳۴-۱۱۳۶-۱۱۳۸-۱۱۴۰-۱۱۴۲-۱۱۴۴-۱۱۴۶-۱۱۴۸-۱۱۵۰-۱۱۵۲-۱۱۵۴-۱۱۵۶-۱۱۵۸-۱۱۶۰-۱۱۶۲-۱۱۶۴-۱۱۶۶-۱۱۶۸-۱۱۷۰-۱۱۷۲-۱۱۷۴-۱۱۷۶-۱۱۷۸-۱۱۸۰-۱۱۸۲-۱۱۸۴-۱۱۸۶-۱۱۸۸-۱۱۹۰-۱۱۹۲-۱۱۹۴-۱۱۹۶-۱۱۹۸-۱۲۰۰-۱۲۰۲-۱۲۰۴-۱۲۰۶-۱۲۰۸-۱۲۱۰-۱۲۱۲-۱۲۱۴-۱۲۱۶-۱۲۱۸-۱۲۲۰-۱۲۲۲-۱۲۲۴-۱۲۲۶-۱۲۲۸-۱۲۳۰-۱۲۳۲-۱۲۳۴-۱۲۳۶-۱۲۳۸-۱۲۴۰-۱۲۴۲-۱۲۴۴-۱۲۴۶-۱۲۴۸-۱۲۵۰-۱۲۵۲-۱۲۵۴-۱۲۵۶-۱۲۵۸-۱۲۶۰-۱۲۶۲-۱۲۶۴-۱۲۶۶-۱۲۶۸-۱۲۷۰-۱۲۷۲-۱۲۷۴-۱۲۷۶-۱۲۷۸-۱۲۸۰-۱۲۸۲-۱۲۸۴-۱۲۸۶-۱۲۸۸-۱۲۹۰-۱۲۹۲-۱۲۹۴-۱۲۹۶-۱۲۹۸-۱۳۰۰-۱۳۰۲-۱۳۰۴-۱۳۰۶-۱۳۰۸-۱۳۱۰-۱۳۱۲-۱۳۱۴-۱۳۱۶-۱۳۱۸-۱۳۲۰-۱۳۲۲-۱۳۲۴-۱۳۲۶-۱۳۲۸-۱۳۳۰-۱۳۳۲-۱۳۳۴-۱۳۳۶-۱۳۳۸-۱۳۴۰-۱۳۴۲-۱۳۴۴-۱۳۴۶-۱۳۴۸-۱۳۵۰-۱۳۵۲-۱۳۵۴-۱۳۵۶-۱۳۵۸-۱۳۶۰-۱۳۶۲-۱۳۶۴-۱۳۶۶-۱۳۶۸-۱۳۷۰-۱۳۷۲-۱۳۷۴-۱۳۷۶-۱۳۷۸-۱۳۸۰-۱۳۸۲-۱۳۸۴-۱۳۸۶-۱۳۸۸-۱۳۹۰-۱۳۹۲-۱۳۹۴-۱۳۹۶-۱۳۹۸-۱۴۰۰-۱۴۰۲-۱۴۰۴-۱۴۰۶-۱۴۰۸-۱۴۱۰-۱۴۱۲-۱۴۱۴-۱۴۱۶-۱۴۱۸-۱۴۲۰-۱۴۲۲-۱۴۲۴-۱۴۲۶-۱۴۲۸-۱۴۳۰-۱۴۳۲-۱۴۳۴-۱۴۳۶-۱۴۳۸-۱۴۴۰-۱۴۴۲-۱۴۴۴-۱۴۴۶-۱۴۴۸-۱۴۵۰-۱۴۵۲-۱۴۵۴-۱۴۵۶-۱۴۵۸-۱۴۶۰-۱۴۶۲-۱۴۶۴-۱۴۶۶-۱۴۶۸-۱۴۷۰-۱۴۷۲-۱۴۷۴-۱۴۷۶-۱۴۷۸-۱۴۸۰-۱۴۸۲-۱۴۸۴-۱۴۸۶-۱۴۸۸-۱۴۹۰-۱۴۹۲-۱۴۹۴-۱۴۹۶-۱۴۹۸-۱۵۰۰-۱۵۰۲-۱۵۰۴-۱۵۰۶-۱۵۰۸-۱۵۱۰-۱۵۱۲-۱۵۱۴-۱۵۱۶-۱۵۱۸-۱۵۲۰-۱۵۲۲-۱۵۲۴-۱۵۲۶-۱۵۲۸-۱۵۳۰-۱۵۳۲-۱۵۳۴-۱۵۳۶-۱۵۳۸-۱۵۴۰-۱۵۴۲-۱۵۴۴-۱۵۴۶-۱۵۴۸-۱۵۵۰-۱۵۵۲-۱۵۵۴-۱۵۵۶-۱۵۵۸-۱۵۶۰-۱۵۶۲-۱۵۶۴-۱۵۶۶-۱۵۶۸-۱۵۷۰-۱۵۷۲-۱۵۷۴-۱۵۷۶-۱۵۷۸-۱۵۸۰-۱۵۸۲-۱۵۸۴-۱۵۸۶-۱۵۸۸-۱۵۹۰-۱۵۹۲-۱۵۹۴-۱۵۹۶-۱۵۹۸-۱۶۰۰-۱۶۰۲-۱۶۰۴-۱۶۰۶-۱۶۰۸-۱۶۱۰-۱۶۱۲-۱۶۱۴-۱۶۱۶-۱۶۱۸-۱۶۲۰-۱۶۲۲-۱۶۲۴-۱۶۲۶-۱۶۲۸-۱۶۳۰-۱۶۳۲-۱۶۳۴-۱۶۳۶-۱۶۳۸-۱۶۴۰-۱۶۴۲-۱۶۴۴-۱۶۴۶-۱۶۴۸-۱۶۵۰-۱۶۵۲-۱۶۵۴-۱۶۵۶-۱۶۵۸-۱۶۶۰-۱۶۶۲-۱۶۶۴-۱۶۶۶-۱۶۶۸-۱۶۷۰-۱۶۷۲-۱۶۷۴-۱۶۷۶-۱۶۷۸-۱۶۸۰-۱۶۸۲-۱۶۸۴-۱۶۸۶-۱۶۸۸-۱۶۹۰-۱۶۹۲-۱۶۹۴-۱۶۹۶-۱۶۹۸-۱۷۰۰-۱۷۰۲-۱۷۰۴-۱۷۰۶-۱۷۰۸-۱۷۱۰-۱۷۱۲-۱۷۱۴-۱۷۱۶-۱۷۱۸-۱۷۲۰-۱۷۲۲-۱۷۲۴-۱۷۲۶-۱۷۲۸-۱۷۳۰-۱۷۳۲-۱۷۳۴-۱۷۳۶-۱۷۳۸-۱۷۴۰-۱۷۴۲-۱۷۴۴-۱۷۴۶-۱۷۴۸-۱۷۵۰-۱۷۵۲-۱۷۵۴-۱۷۵۶-۱۷۵۸-۱۷۶۰-۱۷۶۲-۱۷۶۴-۱۷۶۶-۱۷۶۸-۱۷۷۰-۱۷۷۲-۱۷۷۴-۱۷۷۶-۱۷۷۸-۱۷۸۰-۱۷۸۲-۱۷۸۴-۱۷۸۶-۱۷۸۸-۱۷۹۰-۱۷۹۲-۱۷۹۴-۱۷۹۶-۱۷۹۸-۱۸۰۰-۱۸۰۲-۱۸۰۴-۱۸۰۶-۱۸۰۸-۱۸۱۰-۱۸۱۲-۱۸۱۴-۱۸۱۶-۱۸۱۸-۱۸۲۰-۱۸۲۲-۱۸۲۴-۱۸۲۶-۱۸۲۸-۱۸۳۰-۱۸۳۲-۱۸۳۴-۱۸۳۶-۱۸۳۸-۱۸۴۰-۱۸۴۲-۱۸۴۴-۱۸۴۶-۱۸۴۸-۱۸۵۰-۱۸۵۲-۱۸۵۴-۱۸۵۶-۱۸۵۸-۱۸۶۰-۱۸۶۲-۱۸۶۴-۱۸۶۶-۱۸۶۸-۱۸۷۰-۱۸۷۲-۱۸۷۴-۱۸۷۶-۱۸۷۸-۱۸۸۰-۱۸۸۲-۱۸۸۴-۱۸۸۶-۱۸۸۸-۱۸۹۰-۱۸۹۲-۱۸۹۴-۱۸۹۶-۱۸۹۸-۱۹۰۰-۱۹۰۲-۱۹۰۴-۱۹۰۶-۱۹۰۸-۱۹۱۰-۱۹۱۲-۱۹۱۴-۱۹۱۶-۱۹۱۸-۱۹۲۰-۱۹۲۲-۱۹۲۴-۱۹۲۶-۱۹۲۸-۱۹۳۰-۱۹۳۲-۱۹۳۴-۱۹۳۶-۱۹۳۸-۱۹۴۰-۱۹۴۲-۱۹۴۴-۱۹۴۶-۱۹۴۸-۱۹۵۰-۱۹۵۲-۱۹۵۴-۱۹۵۶-۱۹۵۸-۱۹۶۰-۱۹۶۲-۱۹۶۴-۱۹۶۶-۱۹۶۸-۱۹۷۰-۱۹۷۲-۱۹۷۴-۱۹۷۶-۱۹۷۸-۱۹۸۰-۱۹۸۲-۱۹۸۴-۱۹۸۶-۱۹۸۸-۱۹۹۰-۱۹۹۲-۱۹۹۴-۱۹۹۶-۱۹۹۸-۲۰۰۰-۲۰۰۲-۲۰۰۴-۲۰۰۶-۲۰۰۸-۲۰۱۰-۲۰۱۲-۲۰۱۴-۲۰۱۶-۲۰۱۸-۲۰۲۰-۲۰۲۲-۲۰۲۴-۲۰۲۶-۲۰۲۸-۲۰۳۰-۲۰۳۲-۲۰۳۴-۲۰۳۶-۲۰۳۸-۲۰۴۰-۲۰۴۲-۲۰۴۴-۲۰۴۶-۲۰۴۸-۲۰۵۰-۲۰۵۲-۲۰۵۴-۲۰۵۶-۲۰۵۸-۲۰۶۰-۲۰۶۲-۲۰۶۴-۲۰۶۶-۲۰۶۸-۲۰۷۰-۲۰۷۲-۲۰۷۴-۲۰۷۶-۲۰۷۸-۲۰۸۰-۲۰۸۲-۲۰۸۴-۲۰۸۶-۲۰۸۸-۲۰۹۰-۲۰۹۲-۲۰۹۴-۲۰۹۶-۲۰۹۸-۲۱۰۰-۲۱۰۲-۲۱۰۴-۲۱۰۶-۲۱۰۸-۲۱۱۰-۲۱۱۲-۲۱۱۴-۲۱۱۶-۲۱۱۸-۲۱۲۰-۲۱۲۲-۲۱۲۴-۲۱۲۶-۲۱۲۸-۲۱۳۰-۲۱۳۲-۲۱۳۴-۲۱۳۶-۲۱۳۸-۲۱۴۰-۲۱۴۲-۲۱۴۴-۲۱۴۶-۲۱۴۸-۲۱۵۰-۲۱۵۲-۲۱۵۴-۲۱۵۶-۲۱۵۸-۲۱۶۰-۲۱۶۲-۲۱۶۴-۲۱۶۶-۲۱۶۸-۲۱۷۰-۲۱۷۲-۲۱۷۴-۲۱۷۶-۲۱۷۸-۲۱۸۰-۲۱۸۲-۲۱۸۴-۲۱۸۶-۲۱۸۸-۲۱۹۰-۲۱۹۲-۲۱۹۴-۲۱۹۶-۲۱۹۸-۲۲۰۰-۲۲۰۲-۲۲۰۴-۲۲۰۶-۲۲۰۸-۲۲۱۰-۲۲۱۲-۲۲۱۴-۲۲۱۶-۲۲۱۸-۲۲۲۰-۲۲۲۲-۲۲۲۴-۲۲۲۶-۲۲۲۸-۲۲۳۰-۲۲۳۲-۲۲۳۴-۲۲۳۶-۲۲۳۸-۲۲۴۰-۲۲۴۲-۲۲۴۴-۲۲۴۶-۲۲۴۸-۲۲۵۰-۲۲۵۲-۲۲۵۴-۲۲۵۶-۲۲۵۸-۲۲۶۰-۲۲۶۲-۲۲۶۴-۲۲۶۶-۲۲۶۸-۲۲۷۰-۲۲۷۲-۲۲۷۴-۲۲۷۶-۲۲۷۸-۲۲۸۰-۲۲۸۲-۲۲۸۴-۲۲۸۶-۲۲۸۸-۲۲۹۰-۲۲۹۲-۲۲۹۴-۲۲۹۶-۲۲۹۸-۲۳۰۰-۲۳۰۲-۲۳۰۴-۲۳۰۶-۲۳۰۸-۲۳۱۰-۲۳۱۲-۲۳۱۴-۲۳۱۶-۲۳۱۸-۲۳۲۰-۲۳۲۲-۲۳۲۴-۲۳۲۶-۲۳۲۸-۲۳۳۰-۲۳۳۲-۲۳۳۴-۲۳۳۶-۲۳۳۸-۲۳۴۰-۲۳۴۲-۲۳۴۴-۲۳۴۶-۲۳۴۸-۲۳۵۰-۲۳۵۲-۲۳۵۴-۲۳۵۶-۲۳۵۸-۲۳۶۰-۲۳۶۲-۲۳۶۴-۲۳۶۶-۲۳۶۸-۲۳۷۰-۲۳۷۲-۲۳۷۴-۲۳۷۶-۲۳۷۸-۲۳۸۰-۲۳۸۲-۲۳۸۴-۲۳۸۶-۲۳۸۸-۲۳۹۰-۲۳۹۲-۲۳۹۴-۲۳۹۶-۲۳۹۸-۲۴۰۰-۲۴۰۲-۲۴۰۴-۲۴۰۶-۲۴۰۸-۲۴۱۰-۲۴۱۲-۲۴۱۴-۲۴۱۶-۲۴۱۸-۲۴۲۰-۲۴۲۲-۲۴۲۴-۲۴۲۶-۲۴۲۸-۲۴۳۰-۲۴۳۲-۲۴۳۴-۲۴۳۶-۲۴۳۸-۲۴۴۰-۲۴۴۲-۲۴۴۴-۲۴۴۶-۲۴۴۸-۲۴۵۰-۲۴۵۲-۲۴۵۴-۲۴۵۶-۲۴۵۸-۲۴۶۰-۲۴۶۲-۲۴۶۴-۲۴۶۶-۲۴۶۸-۲۴۷۰-۲۴۷۲-۲۴۷۴-۲۴۷۶-۲۴۷۸-۲۴۸۰-۲۴۸۲-۲۴۸۴-۲۴۸۶-۲۴۸۸-۲۴۹۰-۲۴۹۲-۲۴۹۴-۲۴۹۶-۲۴۹۸-۲۵۰۰-۲۵۰۲-۲۵۰۴-۲۵۰۶-۲۵۰۸-۲۵۱۰-۲۵۱۲-۲۵۱۴-۲۵۱۶-۲۵۱۸-۲۵۲۰-۲۵۲۲-۲۵۲۴-۲۵۲۶-۲۵۲۸-۲۵۳۰-۲۵۳۲-۲۵۳۴-۲۵۳۶-۲۵۳۸-۲۵۴۰-۲۵۴۲-۲۵۴۴-۲۵۴۶-۲۵۴۸-۲۵۵۰-۲۵۵۲-۲۵۵۴-۲۵۵۶-۲۵۵۸-۲۵۶۰-۲۵۶۲-۲۵۶۴-۲۵۶۶-۲۵۶۸-۲۵۷۰-۲۵۷۲-۲۵۷۴-۲۵۷۶-۲۵۷۸-۲۵۸۰-۲۵۸۲-۲۵۸۴-۲۵۸۶-۲۵۸۸-۲۵۹۰-۲۵۹۲-۲۵۹۴-۲۵۹۶-۲۵۹۸-۲۶۰۰-۲۶۰۲-۲۶۰۴-۲۶۰۶-۲۶۰۸-۲۶۱۰-۲۶۱۲-۲

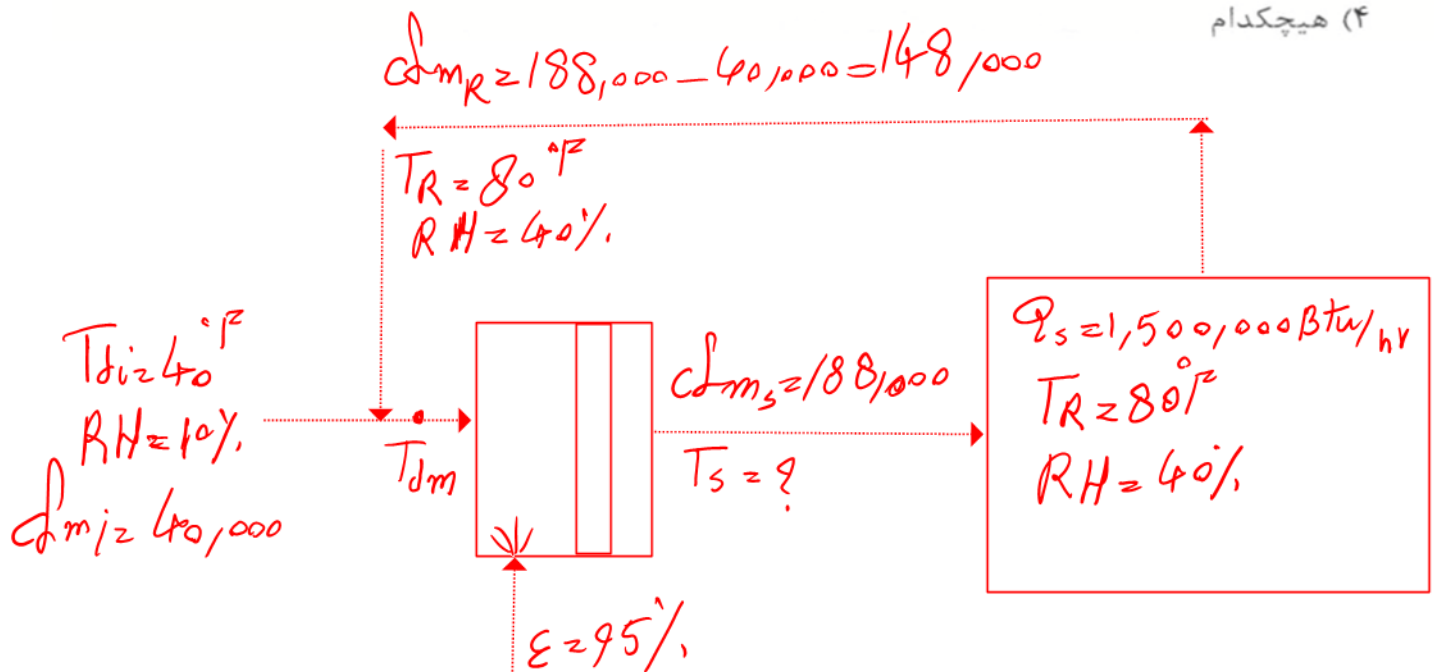
۵۵- در یک منطقه با فشار هوای معادل دریای آزاد، یک کارخانه با بار گرمایی محسوس 1,500,000 بی تی یو بر ساعت واقع شده است. دمای خشک هوای بیرون در زمستان 40 درجه فارنهایت و رطوبت نسبی آن 10 درصد و دمای خشک هوای محیط داخل کارخانه 80 درجه فارنهایت و رطوبت نسبی آن 40 درصد است. دبی هوای تازه 40,000 فوت مکعب بر دقیقه و دبی هوای رفت 188,000 فوت مکعب بر دقیقه است. هوای برگشتی از فضا با هوای تازه ترکیب شده و در معرض اسپری آب گرم با راندمان اشباع 95 درصد قرار می گیرد. سپس هوا تحت اثر کوئل باز گرمایش قرار گرفته و از طریق دریچه های کانال رفت جهت گرمایش به محیط داخل کارخانه وارد می شود. دمای خشک هوای گرم در ورود به فضا حدود چند درجه فارنهایت است؟ **هوای رسانی**

(۱) 97

(۲) 108

(۳) 87

(۴) هیچکدام



$$Q_s = 1.08 \times \dot{m} \times (T_s - T_R) \times 8$$

$$T_s - T_R = \frac{Q_s}{1.08 \times \dot{m} \times 8} = \frac{1,500,000}{1.08 \times 188,000 \times 8} = 7.38^{\circ}\text{F}$$

$$T_s = T_R + 7.38 = 80 + 7.38 = 87.38^{\circ}\text{F}$$

۵۵- در یک منطقه با فشار هوای معادل دریای آزاد، یک کارخانه با بار گرمایی محسوس 1,500,000 بی تی یو بر ساعت واقع شده است. دمای خشک هوای بیرون در زمستان 40 درجه فارنهایت و رطوبت نسبی آن 10 درصد و دمای خشک هوای محیط داخل کارخانه 80 درجه فارنهایت و رطوبت نسبی آن 40 درصد است. دبی هوای تازه 40,000 فوت مکعب بر دقیقه و دبی هوای رفت 188,000 فوت مکعب بر دقیقه است. هوای برگشتی از فضا با هوای تازه ترکیب شده و در معرض اسپری آب گرم با راندمان اشباع 95 درصد قرار می گیرد. سپس هوا تحت اثر کویل باز گرمایش قرار گرفته و از طریق دریچه های کانال رفت جهت گرمایش به محیط داخل کارخانه وارد می شود. دمای خشک هوای گرم در ورود به فضا حدود چند درجه فارنهایت است؟ **حارسانی**

(۱) 97

(۲) 108

(۳) 87

(۴) هیچکدام

۵۶- در سوال قبل، دمای خشک هوای رفت قبل از پاشش آب گرم حدود چند درجه فارنهایت است؟ **هوارسانی**

$$T_m = \frac{T_{di} \times c_{fmi} + T_R \times c_{fmr}}{c_{fmr}}$$

(۲) 52

(۳) 60

(۴) هیچکدام

$$T_{dm} = \frac{148,000 \times 80 + 40,000 \times 40}{188,000} = 71.5^\circ F$$

۵۷- با شرط تامین بدون اشکال هوای احتراق، در مورد قرار گرفتن پکیج گازسوز دیواری با محفظه احتراق بسته در کابینت چوبی که از هر طرف 10 سانتی متر با دیواره پکیج فاصله دارد، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) می تواند مجاز باشد. **۱۷ م ۲۹ جول ۱-۴-۱۷ (ب)**

(۲) کاملاً ممنوع است.

(۳) کاملاً مجاز است.

(۴) بسته به نظر فنی ناظر گاز می تواند مجاز یا ممنوع باشد.

۵۸- مقرر است 4 آسانسور واقع در یک ساختمان داخل چاه آسانسور قرار گیرد. کدام حالت زیر مجاز است؟

(۱) دو چاه آسانسور هر کدام دارای دو آسانسور **۱۵ م ۱۲ جول ۱۵-۲-۲-۱-۳**

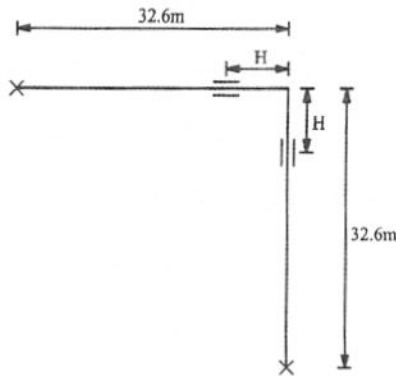
(۲) دو چاه آسانسور، یکی دارای سه آسانسور و دیگری دارای یک آسانسور

(۳) چهار چاه آسانسور هر کدام دارای یک آسانسور

(۴) هر سه گزینه صحیح است.



۵۹- دمای یک لوله فولادی به قطر نامی 50 میلی‌متر از صفر درجه سلسیوس به 80 درجه سلسیوس می‌رسد. مطابق شکل، فاصله نقاط مهار لوله تا زانو 32.6 متر است. فاصله تکیه‌گاه‌های هادی از زانو



(H) باید چند متر باشد؟ *نشریه ۱۲۸-۴-۲ ص 40*

3.6 (۱)

$$\Delta L = 0.92 \times 32.6 = 30 \text{ mm}$$

2.3 (۲)

$$\left. \begin{array}{l} D = 50 \\ \Delta L = 30 \end{array} \right\} \Rightarrow H = 2800 \text{ mm} = 2.8 \text{ m}$$

3 (۳)

2.8 (۴)

۶۰- یک مشعل با سوخت مایع بر روی یک دیگ حرارتی که 24 ساعت در شبانه‌روز با ضریب انقطاع کارکرد 60 درصد کار می‌کند. ظرفیت دیگ 800,000 کیلوکالری بر ساعت است. در صورتی که 80 درصد از انرژی سوخت به آب دیگ منتقل شود، با فرض حجم مخصوص سوخت برابر 1.2 لیتر بر کیلوگرم، حجم سوخت مورد نیاز جهت ذخیره برای هفت روز کارکرد دیگ حدود چند لیتر است؟ (ارزش حرارتی سوخت را 10,000 کیلوکالری بر کیلوگرم در نظر بگیرید)

16,100 (۱)

10,000 (۲)

12,100 (۳)

8,000 (۴)

$$\gamma = 60\% = 0.6$$

$$\eta = 80\%$$

$$n = 7 \text{ Day}$$

$$Q_B = 800,000 \text{ Kcal/hr}$$

$$L = 10,000 \text{ Kcal/Kg}$$

$$V = 1.2 \text{ lit/Kg}$$

$$V = V(\text{lit/hr}) \times 24 \times \gamma \times n$$

$$Q_i = \frac{Q_B}{\eta} = \frac{800,000}{0.8} = 1,000,000 \text{ Kcal/hr}$$

$$m = \frac{Q_i}{L} = \frac{1,000,000 \text{ Kcal/hr}}{10,000 \text{ Kcal/Kg}} = 100 \text{ Kg/hr}$$

$$V = V \times m = 1.2 \frac{\text{lit}}{\text{Kg}} \times 100 \frac{\text{Kg}}{\text{hr}} = 120 \text{ lit/hr}$$



$$V(\text{lit}) = 120 \times 24 \times 0.6 \times 7 = 12,096 \text{ lit}$$

کلید سوالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته تاسیسات مکانیکی طراحی (A) آبان ماه ۱۴۰۳

پاسخ	شماره سوالات
۴	۳۱
۲	۳۲
۳	۳۳
۱	۳۴
۴	۳۵
حذف	۳۶
۳	۳۷
۴	۳۸
۱	۳۹
۳	۴۰
۲	۴۱
۱	۴۲
۴	۴۳
۱	۴۴
۴	۴۵
۴	۴۶
۱	۴۷
۳	۴۸
۳	۴۹
۲	۵۰
۴	۵۱
۱	۵۲
۱	۵۳
۳	۵۴
۳	۵۵
۴	۵۶
۲	۵۷
۴	۵۸
۴	۵۹
۳	۶۰

پاسخ	شماره سوالات
۱	۱
۴	۲
۳	۳
۲	۴
۴	۵
۲	۶
۳	۷
۲	۸
۱	۹
۴	۱۰
۲	۱۱
۳	۱۲
۱	۱۳
۲	۱۴
۳	۱۵
۲	۱۶
۳	۱۷
۱	۱۸
۲	۱۹
۲	۲۰
۳	۲۱
۱	۲۲
۴	۲۳
۱	۲۴
۳	۲۵
۲	۲۶
۴	۲۷
۳	۲۸
۱	۲۹
۲	۳۰