

بسمه تعالی

پاسخ نامه تشریحی آزمون تأسیسات مکانیکی (طراحی) مرداد ۱۴۰۰

مناسب برای داوطلبان آزمون نظام مهندسی رشته‌های نظارت و طراحی تأسیسات مکانیکی
تهیه و تنظیم:

سید مصطفی موساوی

با تشکر از اعضای گروه تأسیسات نظام که در تهیه این کلید اولیه ما را یاری کردند.

Mostafasaviii@gmail.com

<http://t.me/mostafasaviii>

جهت تهیه پاسخ نامه تشریحی نظام مهندسی برای ۱۴۰۰ یا پاسخ نامه تشریحی ۹۸ و ۹۹ پیام بدهید.

قابل توجه داوطلبان عزیز. این پاسخ نامه تشریحی به صورت رسمی منتشر شده است و فاصله چند روز پس از آزمون و پیش از منتشر شدن کلید رسمی تهیه شده است و قطعاً خالص است. لطفاً نظرات خود را با ما در میان بگذارید.



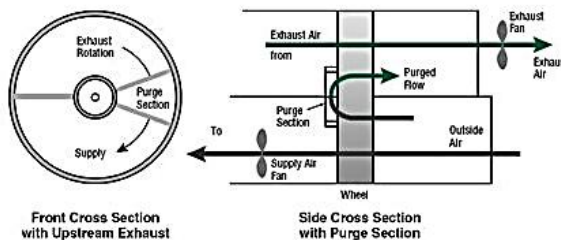
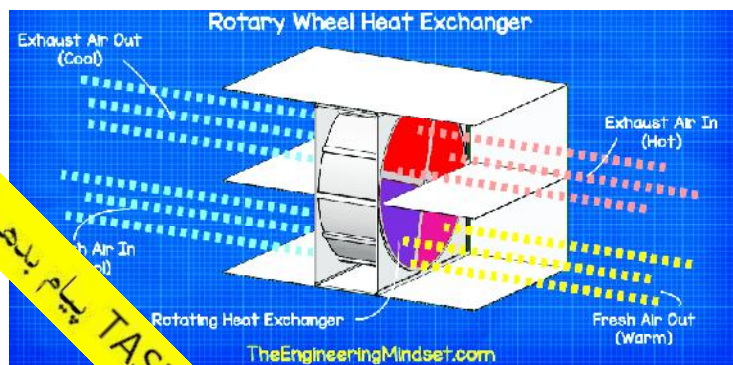
کاتال تأسیسات نظام
[@tasisatnezam](https://t.me/tasisatnezam)

<http://t.me/mostafasaviii>

<http://t.me/joinchat/BRepjEOFATEI4Jn7lim-P>

همچنین ارتباط مستقیم با نویسنده از طریق راه‌های ارتباطی اعلام شده میسر است.

خرید این جزوه فقط از طریق سایت www.kelidvajeh.ir مجاز می‌باشد و هرگونه کپی برداری از جزوه، شرعاً حرام و قانوناً ممنوع می‌باشد.



همانطور که در شکل سمت راست می بینید، حین چرخیدن چرخ، بخشی از هوا با آن وارد بخش دیگر دستگاه می شود. این پدیده carryover گفته می شود. این پدیده در اتاق هایی که عدم انتقال آلودگی از هوای تخلیه به هوای ورودی مهم است مثل اتاق های تمیز مضر است.

سایر گزینه ها مبدل های بسته ای هستند که راهی برای انتقال جرم بین دو هوا نیست.

گزینه ۱ صحیح است.

- ۴ - یک ساختمان 5 طبقه مسکونی با زیر بنای مفید ککل 1500 متر مربع در شهر زنجان قرار دارد. در طرح اولیه مقاومت گرمایی کل دیوارهای خارجی ساختمان $0.8 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ برای رعایت الزامات مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان مطابق روش تجویزی کدام گزینه درست است؟ (مجموعی ساختمان از نوع دو جداره با قاب UPVC است)
- ۱) اضافه کردن 2.5 سانتی متر عایق پشم سنگ با چگالی 80 کیلو گرم بر متر مکعب به سمت داخل دیوار
 - ۲) اضافه کردن 2.5 سانتی متر عایق پشم سنگ با چگالی 80 کیلو گرم بر متر مکعب به سمت خارج دیوار
 - ۳) اضافه کردن 5 سانتی متر عایق پشم سنگ با چگالی 80 کیلو گرم بر متر مکعب به سمت داخل دیوار
 - ۴) دیوار خارجی در طرح اولیه الزامات مبحث ۱۹ برآورده می کند.

پاسخ: چون صورت سوال دم از مقاومت برآورده، روش ما تجویزی خواهد بود. پنجره ساختمان UPVC است پس از راه حل فنی ب- روش تجویزی استفاده می شود. مراجعه به صفحه ۳۷ جدول طبق مبحث ۱۹ شهر زنجان شهر بزرگ (مرکز استان) با نیاز انرژی طبق پیوست ۳ برای ساختمان از پیوست ۴، الف است. در نتیجه ساختمان از گروه ۱ خواهد بود. با مراجعه به جدول الف صفحه ۳۷ - جدول اول عایق پیرامونی نداریم، دیوار را همگن در نظر می گیریم و حداقل مقاومت حرارتی لازم $2.1 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ بود. مقاومت حرارتی دیوار 0.8 است که کافی نیست. در نتیجه نیاز به عایق کاری داریم.

در عایق پشم سنگ با دانسیته 80 ذکر شده است. با مراجعه به پیوست ۷ صفحه ۹۵ مقدار ضریب هدایت حرارت مؤثر 0.042 به دست می آید. در گزینه ها مقادیر 2.5 و 5 سانتی متر برای این عایق ذکر شده که به صورت بیرونی یا درونی به دیوار اضافه شده است. دقت کنید چون عایق روی دیوار کشیده می شود پس با آن سری است (مقاومت آن ها با هم جمع می شود). گزینه ها یکی از حالت های زیر خواهند بود:

مقاومت حرارتی	مقاومت حرارتی مجموع دیوار و عایق	جهت اضافه شدن	مقدار R_{min} جدول مقایسه	ضخامت عایق t
$R = t/k$	$R_T = R_{wall} + R_{ins}$			

Plug (۱)

Forward (۲)

Backward (۳)

Radial (۴)

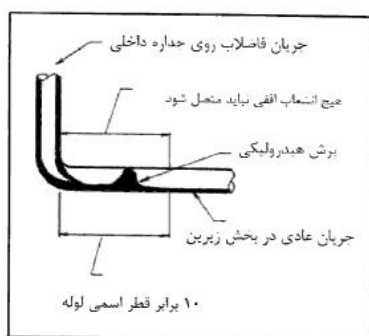
پاسخ: طبق مبحث بند ۱۴-۵-۲-ب صفحه ۵۳ «در فضاهایی مانند چوب‌بری و نجاری، اگر احتمال گیر کردن ذرات مغلق در هوا در میان پره‌ای هواکش وجود داشته باشد، هواکش باید از نوع پره - شعاعی یا لوله - محوری انتخاب شود.» که منظور از پره-شعاعی نوع Radial و لوله-محوری Tube Axial است.

گزینه ۴ صحیح است.

۲۱- چرا در حد فاصل زانویی پایین لوله قائم فاضلاب تا ۱۰ برابر قطر لوله بعد از آن نباید هیچ شاخه افقی در مسیر لوله فاضلاب متصل شود؟

- ۱) احتمال کاهش بیش از حد سرعت جریان فاضلاب در لوله افقی به دلیل تخلیه فاضلاب شاخه افقی است.
- ۲) احتمال پُر شدن لوله افقی در این فاصله به دلیل ضربه قوچ و عدم تخلیه درست فاضلاب شاخه افقی است.
- ۳) احتمال پُر شدن لوله افقی در این فاصله به دلیل پرش هیدرولیکی و عدم تخلیه درست فاضلاب شاخه افقی است.
- ۴) احتمال افزایش بیش از حد سرعت جریان فاضلاب در لوله افقی به دلیل تخلیه فاضلاب شاخه افقی است.

پاسخ: طبق راهنمای مبحث ۱۶ قدیمی (ویرایش ۹۲): صفحه ۲۰۳:



مشابه آنچه در ورود جریان از لوله افقی به لوله قائم رخ می‌دهد، در این فاصله تبدیل لوله قائم به افقی در انتها پیش می‌آید. این پدیده که پرش هیدرولیکی نامیده می‌شود، می‌تواند سطح مقطع لوله را پُر کرده، منجر به انسداد مقطع لوله شود و در این فاصله فاضلاب خطوط افقی به این لوله شده و حتی به جریان معکوس در لوله قائم منجر شود (شکل (۱۶-۵-۷)). به همین علت اتصال شاخه افقی فاضلاب به لوله قائم در این فاصله مجاز نیست.

گزینه ۳ صحیح است.

۲۲- در یک سیستم تهویه مطبوع برای محافظت دوربندهای پلکان در برابر دود از لابی تهویه شده استفاده شده است. اگر تهویه لابی از نوع مکش باشد، حداقل تعداد تعویض هوا باید چند بار در ساعت باشد؟

60 (۴)

15 (۳)

30 (۲)

پاسخ: طبق مبحث ۳ بند ۳-۹-۵-۵-۲ (تهویه لابی در زمان حریق) صفحه ۱۷۹ «حداقل یک‌بار تغییر هوای لابی در دقیقه باید تأمین شود». که یک بار در دقیقه برابر با ۶۰ بار در ساعت است.

گزینه ۴ صحیح است.

۰.60 (۱)

۰.42 (۲)

۰.35 (۳)

۰.50 (۴)

پاسخ: طبق نشریه ۳-۱۲۸ بند ۲-۴-۷-۴ شکل شماره (۲-۴-۷-۴) ث (۲):

(۲) برای انتخاب اندازه‌های دریچه باید سطح آزاد عبور هوا نیز علاوه بر مقدار و سرعت هوا معلوم باشد. رابطه زیر سطح آزاد دریچه را به دست می‌دهد.

$$\text{که در آن: } \text{سطح آزاد} = L [A+B+(N \times C)]$$

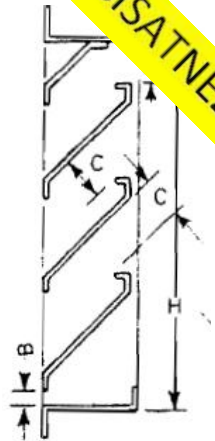
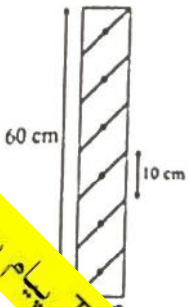
A = حداقل فاصله تیغه‌ها با قاب، در بالا

B = حداقل فاصله تیغه‌ها با قاب، در پایین

C = فاصله بین دو تیغه مجاور

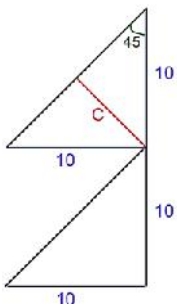
N = تعداد تکرار فاصله بین دو تیغه (C)

L = طول تیغه



صورت سوال از مقدار A و B صرف نظر کرده است. مقدار L را نیز 1. داده، همچنین مقدار N یعنی تکرار فاصله، یکی کمتر از تعداد تیغه‌ها است یعنی 5 بار فاصله بین تیغه‌ها تکرار شده (ن. شمارید) اما مقدار C باید به صورت زیر حساب شود:

با توجه به این که طبق صورت سوال ضخامت دریچه بین دو تیغه نیز 10 است پس در این حالت تیغه‌ها در زاویه 45 درجه قرار گرفته‌اند.



$$\sin(45) = \frac{c}{10} \rightarrow c = 10 \sin(45) = 7.07m$$

$$\text{سطح آزاد} = 1 \times (5 \times 0.07) = 0.35 m^2$$

گزینه ۳ صحیح است.

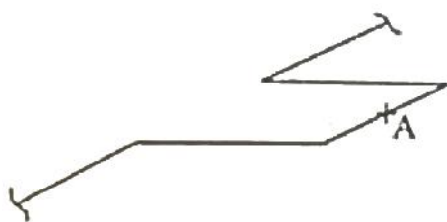
۳۱- در صورتی که می‌خواهیم برای یک حلقه انبساطی افقی در نقطه A تکیه‌گاه در نظر بگیریم. تکیه‌گاه از چه نوعی می‌تواند باشد؟

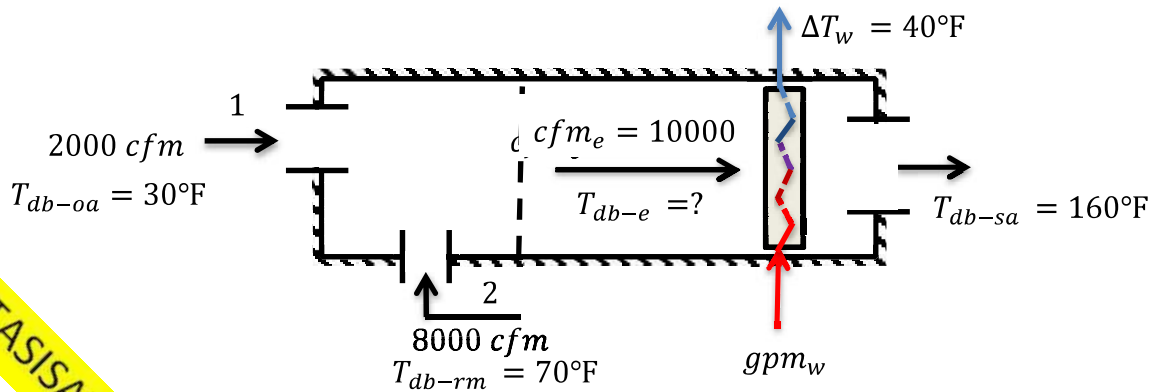
۱- لغزنده (Slider) ساده یا کورپی (U-bolt)

۲- لغزنده (Slider) ساده

۳- لغزنده (Slider) ساده یا آویز

۴- لغزنده (Slider) ساده، کورپی (U-bolt) یا آویز. (Hanger)





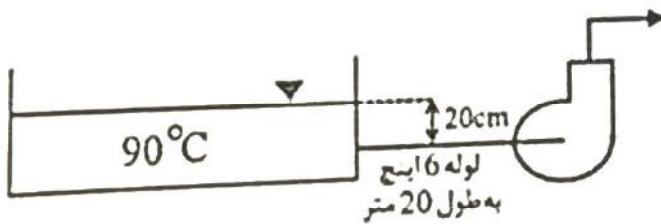
$$cfm_{re} = cfm_{ra} + cfm_{oa} = 10000 - 2000 = 8000$$

$$T_{ab-mix} = \frac{cfm_1 \times T_{ab-1} + cfm_2 \times T_{ab-2}}{cfm_1 + cfm_2} = \frac{2000 \times 30 + 8000 \times 70}{10000} = 62^\circ\text{F}$$

$$gpm_w = \frac{1.08 \times 10000 \times (160 - 62) \times 1}{500 \times 40} = 52.92$$

گزینه ۱ صحیح است.

۴۴- در یک سیستم پمپاژ آب گرم با دمای ۹۰ درجه سلسیوس (شکل)، اگر نرخ افت فشار جریان در لوله ۱۶ اینچ ۱.۵٪ و افت فشار در دهانه لوله خروجی از مخزن ۱ متر باشد، NOSHa(Available) پمپ چند متر ستون آب است؟ (فشار جو در سطح دریا فرض شود. فشار در دمای ۹۰ درجه سلسیوس را ۷۰ کیلوپاسکال در نظر بگیرید)



۱) 1.5

۲) 1.9

۳) 2.9

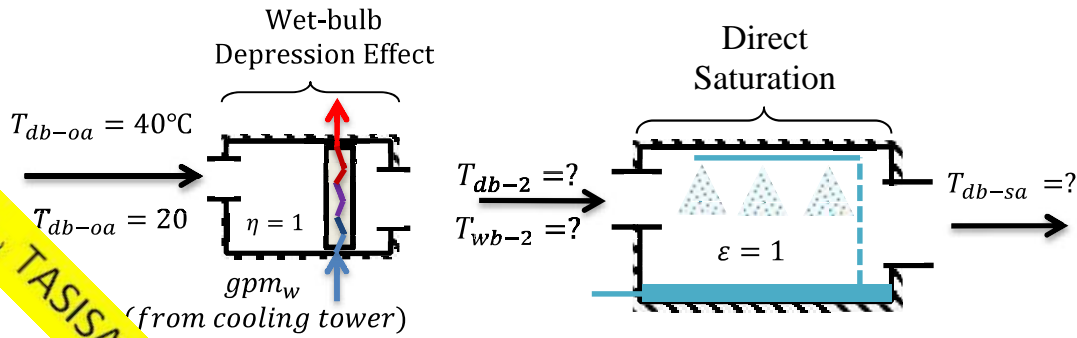
۴) به مشخصات پمپ نمونه تهیه شده است.

پاسخ: معادله برای پمپی که پایین‌تر از سطح آب قرار دارد به صورت زیر است (اگر بالاتر بود علامت Z عوض می‌شود). توجه کنید که اصطکاک لوله در دهانه خروجی مخزن که برابر ۱ متر اعلام شده را از قلم نیندازید.

$$NPSH_a = \frac{p_a}{\rho g} + z_i - H_l - \frac{p_v}{\rho g} = \frac{100000}{1000 \times 10} + 0.2 - (0.015 \times 20 + 1) - \frac{70}{1000 \times 10} = 1.9\text{m}$$

گزینه ۲ صحیح است.

(مستقیم) شود. در مرحله اول دمای سطح اوپل دمای تر محیط در نظر گرفته می‌شود. (توجه کنید در این سوال، واحدها SI است).



$$\eta = \frac{T_{db-oa} - T_{db-2}}{T_{db-oa} - T_{wb-2}} \Rightarrow 1 = \frac{40 - T_{db-2}}{40 - 20} \Rightarrow T_{db-2} = 20^\circ\text{C}$$

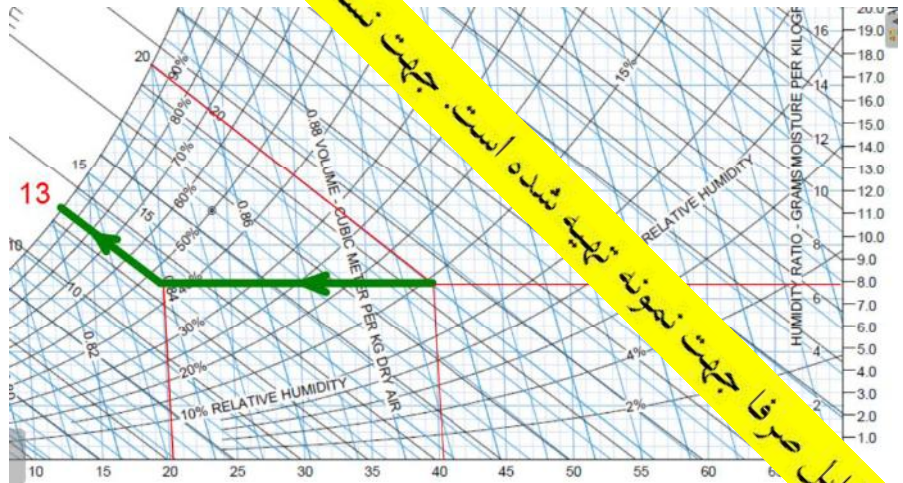
با توجه به غیر مستقیم بودن فرآیند در این مرحله، رطوبت مطلق هوا ثابت مانده است. در نتیجه در این مرحله رطوبت مطلق هوا به دست خواهد آمد

$$\omega_2 = \omega_{oa}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} T_{db-2} = 20^\circ\text{C} \\ \omega_2 = 46.5 \text{ g/kg} \end{array} \right. \Rightarrow T_{wb-2} = 13^\circ\text{C}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} T_{db-2} = 20^\circ\text{C} \\ \omega_2 = 46.5 \text{ g/kg} \end{array} \right. \Rightarrow T_{wb-2} = 13^\circ\text{C}$$

$$\varepsilon = \frac{T_{db-2} - T_{db-sa}}{T_{db-2} - T_{wb-2}} \Rightarrow 1 = \frac{20 - T_{db-sa}}{20 - 13} \Rightarrow T_{db-sa} = 13^\circ\text{C}$$



این پاسخنامه رایگان نیست. در صورتی که به طور رایگان به شما رسیده لطفاً از طریق راه‌های ارتباطی اعلام شده نسبت به پرداخت هزینه آن اقدام فرمایید.

گزینه ۴ صحیح است

۵۱ - یک فن گریز از مرکز دارای موتور الکتریکی با حداکثر توان خروجی 1.1 کیلووات است. فن به صورت آزاد (free) با سرعت 1000 دور در دقیقه کار میکند در این حالت توان مصرفی موتور الکتریکی 1 کیلووات است. اگر سرعت فن تا ۷۵۰ دور در دقیقه کاهش یابد. توان مصرفی موتور الکتریکی چند کیلووات خواهد بود؟ (نمودار بازده موتور الکتریکی به صورت شکل زیر است)

۵۸- در یک پروژه ساختمانی با 72000 متر مربع در تهران به علت ابطال قرار داد و سلب صلاحیت ناظر ادامه کار ناظر حقوقی غیر ممکن شده است. کدام گزینه در مورد ادامه کار صحیح است؟

- (۱) عملیات ساختمانی ادامه می یابد و مرجع صدور پروانه ساختمان تا تعیین ناظر جدید با استفاده از ماموران کنترل خود و نظارت بر عملیات اجرایی اقدام می کند
- (۲) عملیات ساختمانی تا تعیین و تکلیف ناظر جدید. ادامه می یابد. مرجع صدور پروانه ساختمان موظف است ظرف یک ماه با هماهنگی نظام مهندسی استان نسبت به معرفی ناظر جدید اقدام نماید
- (۳) عملیات ساختمانی متوقف شده و شروع مجدد آن منوط به وجود ناظر جدید خواهد بود. مرجع صدور پروانه ساختمان موظف است تا معرفی ناظر جدید از ادامه کار جلوگیری کند
- (۴) هیچکدام

پاسخ: طبق مبحث ۲ صفحه ۷۱:

۱۵-۴-۱۰ چنانچه به دلیل پایان یافتن مدت قرارداد یا فسخ یا ابطال آن سلب صلاحیت یا به هر دلیل قانونی دیگر، ادامه کار ناظر حقوقی غیرممکن شود، عملیات ساختمانی متوقف شده و شروع مجدد آن منوط به وجود ناظر جدید خواهد بود. در این گونه موارد، مرجع صدور پروانه ساختمان موظف است از ادامه کار تا معرفی ناظر جدید جلوگیری بعمل آورد.

گزینه ۳ صحیح است.

۵۹- بر اساس مصادیق مرتبط با حسن شهرت اجتماعی و رعایت اخلاق و شیون مهندسی. کدام یک از اشخاص زیر فاقد صلاحیت لازم برای عضویت در هیات مهندسی استان است؟

- (۱) شخصی که بیش از یک بار سابقه محکومیت در امور مدنی و حقوقی مرتبط با فعالیت های حرفه ای نداشته باشد.
- (۲) شخصی که کمتر از دو بار سابقه محکومیت در پیمانکاری عمرانی خود داشته باشد
- (۳) شخصی که در زمان تسلیم درخواست داوطلبی 4 سال از زمان صدور رای قطعی درجه 3 ناشی از محکومیت انتظامی علیه وی گذشته باشد
- (۴) شخصی که در زمان تسلیم درخواست داوطلبی 8 سال از زمان صدور رای قطعی درجه 4 ناشی از محکومیت انتظامی علیه وی گذشته باشد.

پاسخ: برحیة قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان، مصوب اسفند ۹۴ اصلاحیه ماده ۵۹:

برای تهیه پاسخنامه آزمون نظارت و طراحی مهر ۹۸ و مهر ۹۹ و همچنین نظارت، طراحی و اجرای مرداد ۱۴۰۰ از همین نویسنده به کانال یا صفحه اینستاگرام **TASISATNEZAM** مراجعه فرمایید یا به شماره همراه ۰۹۱۰۴۴۶۸۷۳۳ در واتساپ، تلگرام یا از طریق پیامک، پیام بدهید