پاسخنامه تشریحی آزمون نظام مهندسی مکانیک

نظارت-دی ۱۴۰۴

دفترچه A

مؤلف

مهندس فائزه کمندی

مجموعه آکادمی مهندس کریمی

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی، مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

۱۴۸۱۸۷۴۲۷۱ ۹۰۰۰۶۰۲۰ ۰۹۱۲۰۹۵۷۲۱۳

info@mohammad-karimi.com www.mohammad-karimi.com tasisat_barghi

پرسش ۱) حداقل رده انرژی برای کولرهای آبی مورد استفاده در ساختمان یک میدان میوه و تره‌بار کدام است؟

الف) F

ب) G

ج) به شهر استقرار ساختمان بستگی دارد.

د) به دلیل نوع کاربری الزامی برای آن وجود ندارد.

پاسخ) طبق پیوست ۴ صفحه ۱۹۰ و ۱۹۱ مبحث ۱۹، ساختمان میوه و تره‌بار ساختمانی با گروه کاربری د بوده که با هر درجه انرژی و هر متراژی از نظر گروه‌بندی ساختمان‌ها در گروه ۴ قرار می‌گیرد که طبق آیین‌نامه ۱۹-۲-۲-۲ صفحه ۳۱ مبحث ۱۹، این ساختمان‌ها دارای اولویت بسیار پایین از نظر صرفه‌جویی در مصرف انرژی بوده که برای این گروه تنها رعایت ضوابط اجباری فصل ۱۹-۴ این مبحث الزامی است، پس طبق جدول ۱۹-۴-۶ صفحه ۵۷ مبحث ۱۹، حداقل رده برچسب انرژی کولر آبی برای ساختمان‌های منطبق با مبحث ۱۹ رده F بوده و پایین‌تر از این رده مجاز نیست، بنابراین گزینه **الف** صحیح است.

مشترک - کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل ششم – صفحه ۲۸۸، ۳۰۱

نظارت - کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل ششم – صفحه ۲۶۷، ۲۷۷

پرسش ۲) برای یک فن کویل سقفی توکار در سطح دریا، ظرفیت سرمایش محسوس۲۲۰۰۰ بی تی یو بر ساعت و هوادهی ۱۰۲۰متر مکعب بر ساعت است. مشخصات این فن کویل در شهری با ضریب تصحیح چگالی ۰/۸۵کدام است؟

الف) ظرفیت سرمایش محسوس ۲۵۸۸۲ بیتی یو بر ساعت و هوادهی ۱۰۲۰ متر مکعب بر ساعت

ب) ظرفیت سرمایش محسوس ۱۸۷۰۰ بی تی یو بر ساعت و هوادهی ۱۲۰۰ متر مکعب بر ساعت

ج) ظرفیت سرمایش محسوس ۱۸۷۰۰بی تی یو بر ساعت و هوادهی ۱۰۲۰ متر مکعب بر ساعت

د) ظرفیت سرمایش محسوس۱۸۷۰۰ بی تی یو بر ساعت و هوادهی ۸۶۷ متر مکعب بر ساعت

پاسخ) با افزایش از سطح دریا و کم شدن چگالی هوا طبق قوانین تشابه فن‌ها اگر دور فن ثابت بماند میزان هوادهی تغییری نکرده و توان و فشار فن با تغییرات چگالی تغییر می‌کند،

جدول (۳-۲): قوانین تشابه بادزن‌ها

پارامتر متغیر	پارامترهای ثابت	رابطه
دور (N)	چگالی هوا (ρ) سایز بادزن (D)	$\frac{\dot{V}_1}{\dot{V}_2}=\frac{N_1}{N_2}$
		$\frac{P_1}{P_2}=\left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2$
		$\frac{Bhp_1}{Bhp_2}=\left(\frac{N_1}{N_2}\right)^3$
سایز بادزن (D)	چگالی هوا (ρ) سرعت خطی نوک پره (v_t)	$\frac{\dot{V}_1}{\dot{V}_2}=\frac{Bhp_1}{Bhp_2}=\left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2$
		$P_1=P_2$
		$\frac{N_1}{N_2}=\frac{D_2}{D_1}$
	چگالی هوا (ρ) دور (N)	$\frac{\dot{V}_1}{\dot{V}_2}=\left(\frac{D_1}{D_2}\right)^3$
		$\frac{P_1}{P_2}=\left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2$
		$\frac{Bhp_1}{Bhp_2}=\left(\frac{D_1}{D_2}\right)^5$
چگالی هوا (ρ)	فشار (P) سایز بادزن (D)	$\frac{\dot{V}_1}{\dot{V}_2}=\frac{Bhp_1}{Bhp_2}=\sqrt{\frac{\rho_2}{\rho_1}}$
	هوادهی ($\dot{V}$) سایز بادزن (D)	$\frac{P_1}{P_2}=\frac{Bhp_1}{Bhp_2}=\frac{\rho_1}{\rho_2}$
		$N_1=N_2$

همچنین طبق رابطه‌ی زیر، ظرفیت سرمایشی محسوس هوا با تغییرات چگالی (ضریب تصحیح چگالی هوا) رابطه‌ی مستقیم داشته و با کاهش چگالی و کم شدن ضریب تصحیح چگالی هوا، سرمایش محسوس نیز کاهش می‌یابد و داریم:

$$SH = 1.08\times cfm\times \Delta T\times \lambda$$

$$\frac{SH_2}{SH_1}=\frac{1.08\times cfm_2\times \Delta T\times \lambda_2}{1.08\times cfm_1\times \Delta T\times \lambda_1}\xrightarrow{cfm_2=cfm_1}\frac{SH_2}{SH_1}=\frac{\lambda_2}{\lambda_1}\Rightarrow\frac{SH_2}{22000}=\frac{0.85}{1}\Rightarrow SH_2=18700\frac{Btu}{hr}$$

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی، مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

۰۹۱۲۰۹۵۷۲۱۳ ۹۰۰۰۶۰۲۰ ۱۴۸۱۸۷۴۲۷۱

tasisat_barghi www.mohammad-karimi.com info@mohammad-karimi.com

گزینه **ج** صحیح است.

مشترک – کتاب درس آزمون جلد دوم – فصل سوم – صفحه ۱۳۵
مشترک – کتاب درس آزمون جلد دوم – فصل چهارم – صفحه ۱۵۲، ۱۵۳
نظارت – کتاب درس آزمون جلد دوم – فصل سوم – صفحه ۱۲۳
نظارت – کتاب درس آزمون جلد دوم – فصل چهارم – صفحه ۱۳۴، ۱۳۵

پرسش ۳) کاهش رطوبت نسبی و دمای خشک هوای بیرون به ترتیب چه تأثیری روی ظرفیت واقعی چیلر با کندانسور هوایی ایجاد می‌کند؟

الف) افزایش می‌دهد – بدون تأثیر است.
ب) کاهش می‌دهد – افزایش می‌دهد.
ج) افزایش می‌دهد – کاهش می‌دهد.
د) بدون تأثیر است – افزایش می‌دهد.

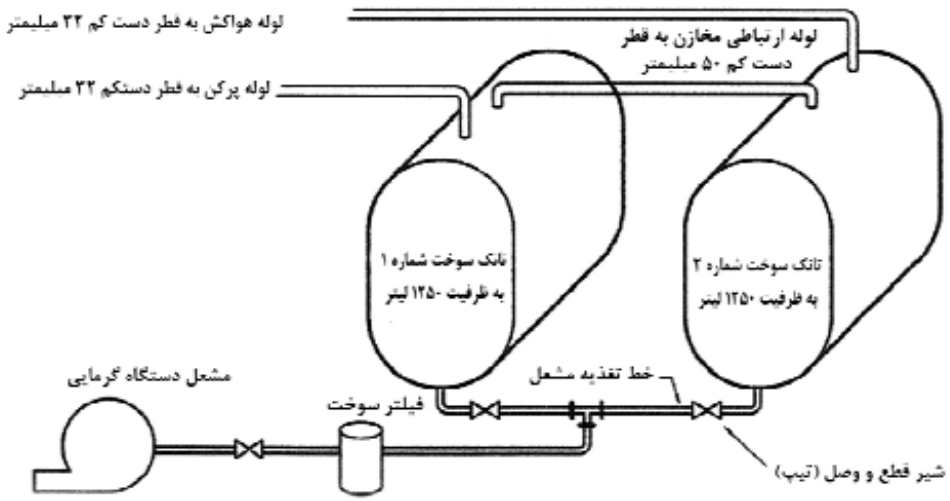
پاسخ) در عملکرد کندانسور هوایی چیلر هوا خنک، میزان رطوبت هوایی که کندانسور را خنک می‌کند تأثیری در ظرفیت آن نداشته و دمای خشک هواست که افزایش یا کاهش آن به‌ترتیب باعث کاهش یا افزایش ظرفیت کندانسور می‌شود، همچنین با افزایش ارتفاع از سطح دریا به دلیل کاهش چگالی هوا، ظرفیت جذب گرما توسط هوا کمتر شده، در نتیجه ظرفیت کندانسورهای هوایی نیز کاهش می‌یابد گزینه **د** صحیح است.

مشترک – کتاب درس آزمون جلد دوم – فصل چهارم – صفحه ۱۷۵
نظارت – کتاب درس آزمون جلد دوم – فصل چهارم – صفحه ۱۵۱

پرسش ۴) دو مخزن ذخیره گازوئیل هر کدام به ظرفیت ۱۲۵۰ لیتر به صورت موازی به مشعل یک بویلر متصل شده‌اند. قطر لوله رابطی که برای هم فشار کردن مخازن از بالا آن‌ها را به هم متصل می‌کند باید حداقل چند میلی‌متر باشد؟

الف) ۳۲ ب) ۵۰ ج) ۲۵ د) ۱۶

پاسخ) طبق شکل زیر گزینه ب صحیح است.



شکل ۱۴-۱۲-۴- چگونگی نصب دو مخزن سوخت موازی

پرسش ۵) در یک برج خنک کن Range و Approach به ترتیب ۶/۴ و ۸/۳ درجه سلسیوس است. بازده این برج چند درصد است؟

الف) ۴۳/۵ ب) ۵۶/۵ ج) ۲۹/۶ د) ۲۳

پاسخ) هرچه دمای آب خروجی از برج خنک‌کن به دمای تر هوا نزدیک‌تر باشد راندمان برج خنک‌کن بیشتر است بنابراین راندمان برج خنک‌کن را می‌توان به‌صورت زیر محاسبه کرد که در واقع اختلاف دمای ورودی و خروجی آب از برج خنک‌کن به اختلاف دمای دمای آب ورودی به برج و دمای مرطوب هواست:

$$\text{Efficiency} = \frac{T_{in} - T_{out}}{T_{in} - T_{wb}} \times 100 = \frac{\text{Range}}{\text{Approach} + \text{Range}} \times 100 = \frac{6.4}{8.3 + 6.4} \times 100 = \%43.5$$

گزینه **الف** صحیح است.

پرسش ۶) ضریب انبساط طولی کدام جنس لوله از بقیه بیشتر است؟

الف) فولاد گالوانیزه

ب) فولاد سیاه

ج) فولاد زنگ ناپذیر

د) ضریب انبساط طولی هر سه جنس با هم برابر است.

پاسخ) فولاد زنگ‌ناپذیر (stainless steel) به طور کلی ضریب انبساط طولی بیشتری نسبت به فولاد سیاه (carbon steel) و فولاد گالوانیزه (که آن هم نوعی فولاد کربن است) دارد. دلیل این امر ترکیب آلیاژی فولاد زنگ‌ناپذیر است که معمولاً حاوی مقادیر قابل توجهی نیکل و کروم است که باعث افزایش ضریب انبساط آن نسبت به فولادهای کربنی می‌شود. بنابراین گزینه **ج** صحیح است.

پرسش ۷) علامت زیر در نقشه‌های تاسیسات مکانیکی ساختمان به چه معنا است؟

الف) لوله توزیع آب گرم مصرفی
ب) لوله برگشت آب گرم مصرفی
ج) لوله توزیع آب گرم سیستم گرمایش
د) لوله برگشت آب گرم سیستم گرمایش

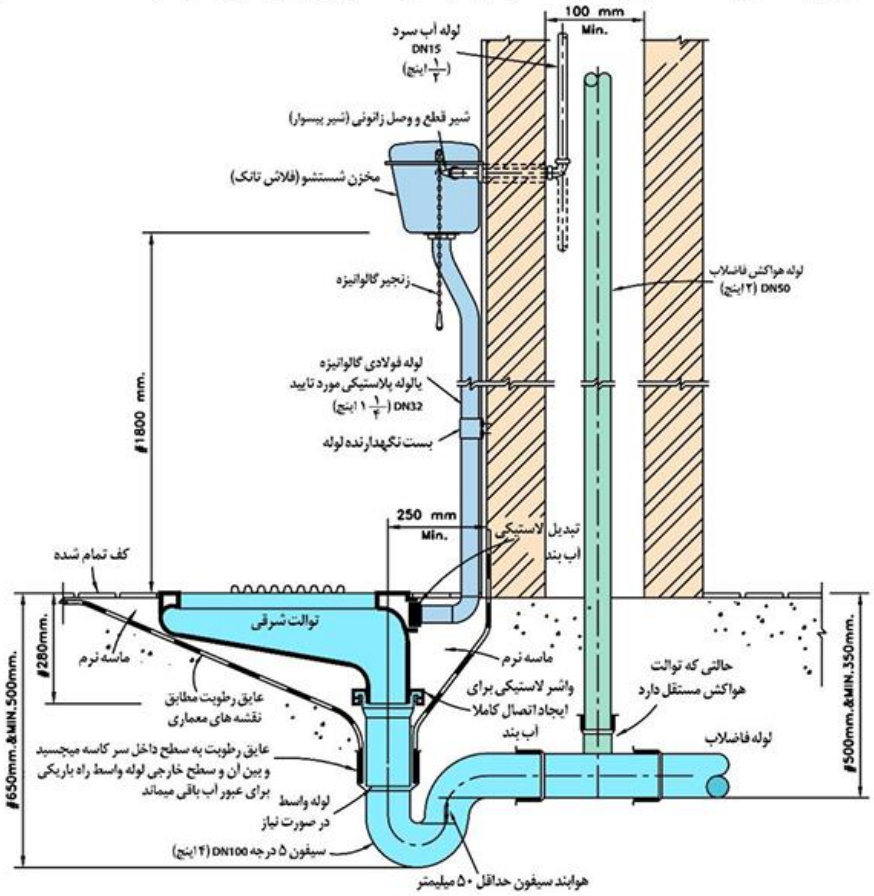
پاسخ) طبق نشریه ۱-۶-۱۲۸، این علامت مربوط به لوله توزیع آب گرم مصرفی می‌باشد، گزینه **الف** صحیح است.

پرسش ۸) ارتفاع دهانه خروجی فلاش تانک از کف تمام شده برای توالت شرقی باید چند سانتی‌متر باشد؟

الف) ۲۰۰ ب) ۱۵۰ ج) ۱۸۰ د) ۱۶۰

پاسخ) طبق نقشه ۱-۰۲-۲۰۱ M.D نشریه ۱-۶-۱۲۸ گزینه **ج** صحیح است.

جزئیات نصب توالت شرقی با مخزن شستشو (فلاش تانک) در طبقه‌ای که روی زمین قرار دارد (M.D. 201-02-1)



مشترک – کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل اول – صفحه ۲۶
نظارت – کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل اول – صفحه ۲۳

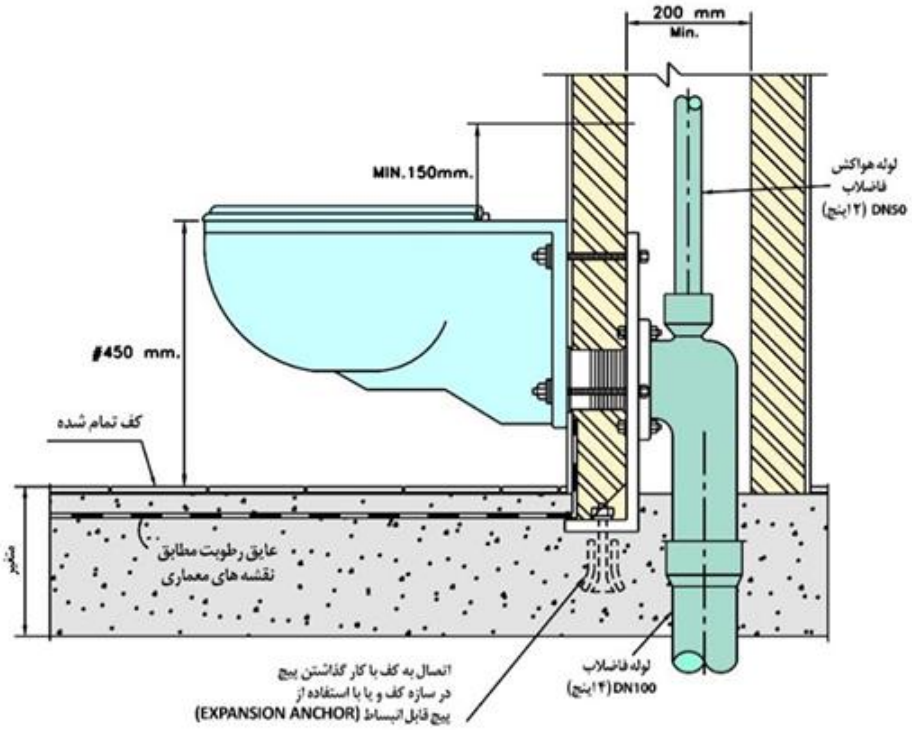
پرسش ۹) برای نصب توالت غربی دیواری (Wall Hang) فاصله نشیمنگاه توالت از کف تمام شده باید چند سانتی‌متر باشد؟

الف) ۴۸ ب) ۵۰ ج) ۴۰ د) ۴۵

پاسخ) طبق نقشه ۱-۰۴-۲۰۱ M.D نشریه ۱-۶-۱۲۸ گزینه **د** صحیح است.

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی، مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول
۰۹۱۲۰۹۵۷۲۱۳ ۹۰۰۰۶۰۲۰ ۱۴۸۱۸۷۴۲۷۱
tasisat_barghi www.mohammad-karimi.com info@mohammad-karimi.com

جزئیات نصب توالت غربی دیواری (M.D. 201-04-1):



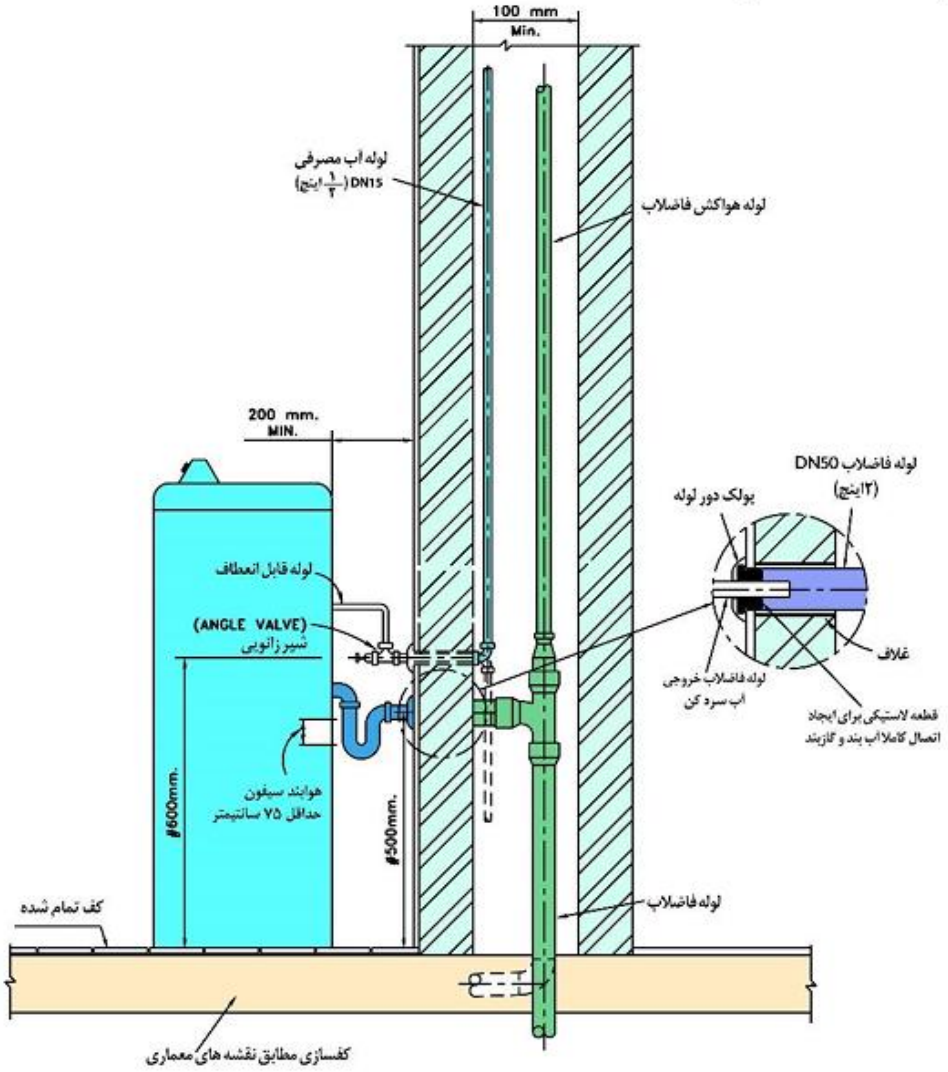
مشترک – کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل اول – صفحه ۲۴
نظارت – کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل اول – صفحه ۲۲

پرسش ۱۰) فاصله لوله فاضلاب خروجی از آب سردکن در محل اتصال به لوله‌کشی فاضلاب ساختمان از کف تمام شده باید چند سانتی‌متر باشد؟

الف) ۴۵ ب) ۵۰ ج) ۵۵ د) ۶۰

پاسخ) طبق نقشه ۱-۱۳-۲۰۱ M.D نشریه ۱-۶-۱۲۸ ، گزینه **ب** صحیح است.

جزئیات نصب آبسردکن (M.D. 201-13-1):



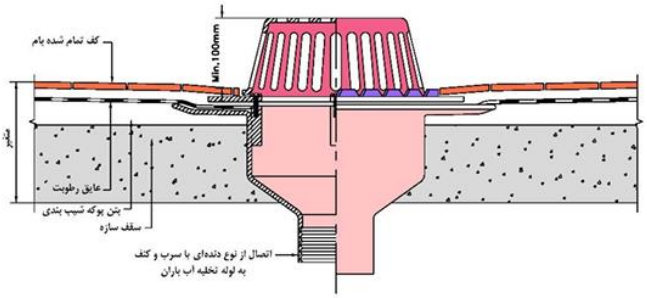
مشترک – کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل اول – صفحه ۳۶
نظارت – کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل اول – صفحه ۳۴

پرسش ۱۱) برای بام معمولی، استفاده از کدام نوع کفشوی آب باران مجاز است؟

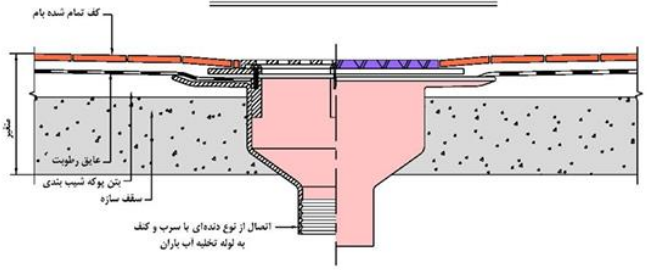
الف) با شبکه روی سطح
ب) با کلاهک مشبک با ارتفاع ۵ سانتی‌متر از کف تمام شده
ج) با کلاهک مشبک با ارتفاع ۱۰سانتی‌متر از کف تمام شده
د) هر سه گزینه صحیح است.

پاسخ) طبق نقشه ۲-۰۱-۲۰٤ M.D نشریه ۱-۶-۱۲۸ ، گزینه **ج** صحیح است.

جزئیات نصب کف شوی آب باران روی بام مسطح و بدون عایق گرمائی (M.D. 204-01-2)



نصب کف شوی آب باران با کلاهک مشبک



نصب کف شوی آب باران با شبکه روئی مسطح

اندازه نامی کف شوی آب باران		قطر فلنج میلیمتر	سطح خالص شبکه های عبور اب قطعه مشبک کف شوی اب باران - میلیمتر مربع	
DN	اینچ		کلاهک مشبک	رویه مشبک مسطح
80	3	320	16000	9500
100	4	400	23000	17000
150	6	400	45000	–

در این جزئیات قطعه پائینی کف شوی، هم زمان با اجرای سازه سقف، نصب و در محل خود کاملاً محکم و ثابت می‌شود.
کف شوی آب باران با شبکه روئی مسطح، مخصوص پارکینگ‌های روباز و نقاطی است که محل عبور و مرور می‌باشد و در بام معمولی نباید از این نوع کف شوی استفاده شود.

مشترک – کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل چهارم – صفحه ۱۸۵
نظارت – کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل چهارم – صفحه ۱۶۹

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی، مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

۱۴۸۱۸۷۴۲۷۱ ۹۰۰۰۶۰۲۰ ۰۹۱۲۰۹۵۷۲۱۳
info@mohammad-karimi.com www.mohammad-karimi.com tasisat_barghi

پرسش ۱۲) کارآیی کدام نوع جداکننده هوا برای نصب روی دیگ آب گرم بالاتر است؟

الف) جداکننده در بالای دیگ

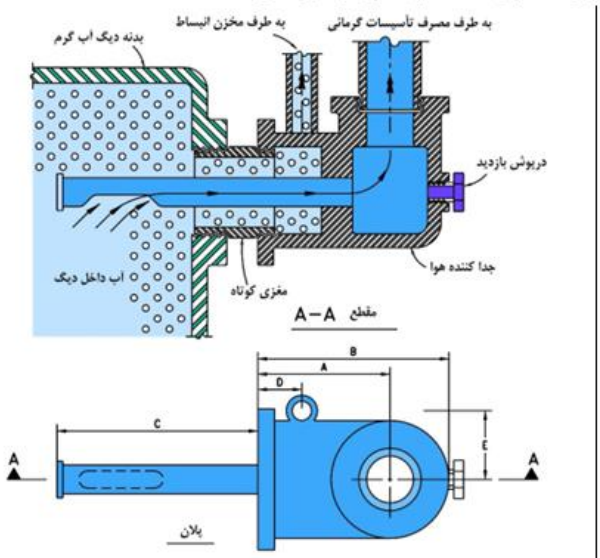
ب) جداکننده در پهلوی دیگ

ج) برای دبی‌های بالا، جداکننده در بالای دیگ و برای دبی‌های پایین، جداکننده در پهلوی دیگ

د) برای دبی‌های بالا، جداکننده در پهلوی دیگ و برای دبی‌های پایین، جداکننده در بالای دیگ

پاسخ) طبق نقشه ۳۰۱-۰۲-۵ M.D نشریه ۲-۶-۱۲۸ ، کارایی این نوع هواگیر، پائین‌تر از جداکننده هوا که در بالای دیگ نصب می‌شود است و ممکن است برخی از حباب‌های هوا وارد مسیر آب بشود. گزینه **الف** صحیح است.

جداکننده هوا برای نصب روی دیگ آب گرم (خروج از سطح جانبی) (M.D. 301-02-5):



قطر نامی جداکننده هوا		حداکثر جریان آب		قطر اتصالات جدا کننده هوا - میلیمتر			قطر دریوش بازدید میلیمتر	ابعاد تقریبی جدا کننده هوا - میلیمتر				
میلیمتر	اینچ	L/S	GPM	دیگ	مخزن انبساط	مصرف		A	B	C	D	E
40	1½	0.50	8	40	20	40	20	75	110	114	50	50
50	2	0.95	15	50	20	50	20	90	130	125	55	50
65	2½	1.13	18	65	20	65	20	95	155	150	60	60
80	3	2.33	37	80	20	80	20	114	170	150	70	60
100	4	2.65	42	100	20	100	20	140	220	240	90	70
150	6	11.34	180	150	25	150	50	165	270	200	114	80

مشترک – کتاب درس آزمون جلد اول – فصل چهارم – صفحه ۱۴۷

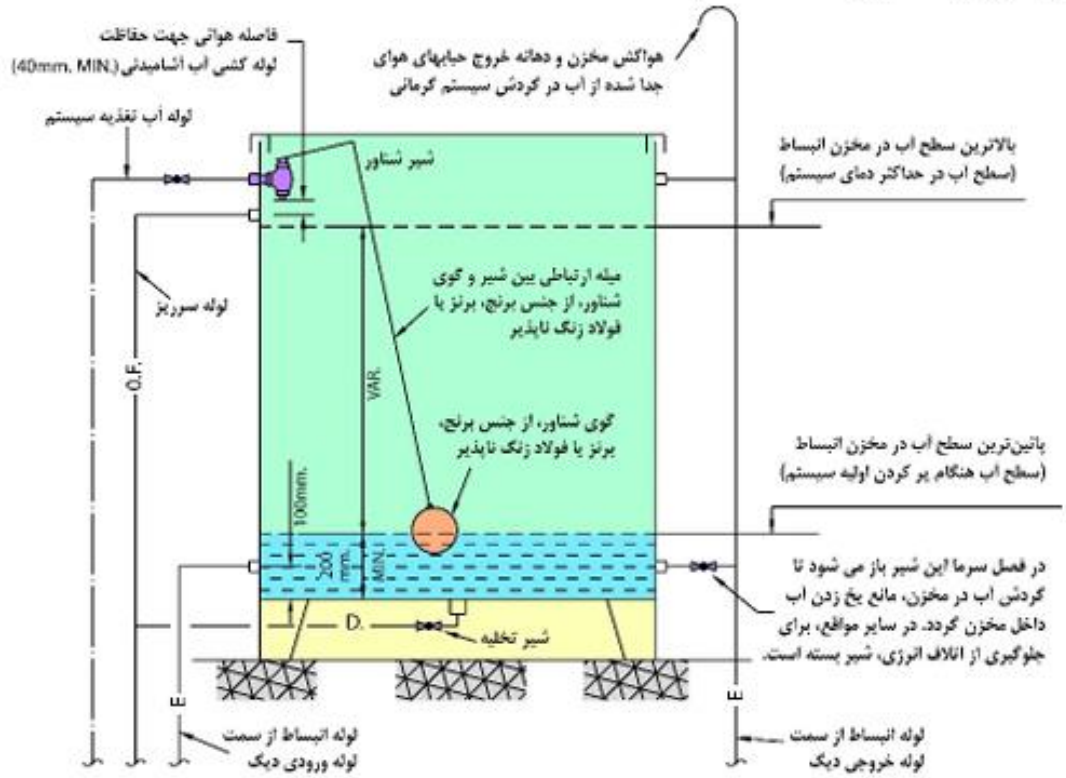
نظارت – کتاب درس آزمون جلد اول – فصل چهارم – صفحه ۱۳۲

پرسش ۱۳) عمق سطح آب در منبع انبساط باز هنگام پر کردن اولیه سیستم باید حداقل چند سانتی‌متر باشد؟

الف) ۵۰ ب) ۱۰ ج) ۳۰ د) ۲۰

پاسخ) طبق نقشه ۱-۰۶-۳۰۱ M.D نشریه ۲-۶-۱۲۸، گزینه **د** صحیح است.

جزئیات نصب مخزن انبساط باز (M.D. 301-06-1)



مشترک – کتاب درس آزمون جلد اول – فصل چهارم – صفحه ۱۵۳
نظارت – کتاب درس آزمون جلد اول – فصل چهارم – صفحه ۱۳۷

پرسش ۱۴) برای زانویی ۴۵ درجه دوردار کوتاه برای کانال چهارگوش به ابعاد ۵۰×۵۰ سانتی‌متر مربع کدام گزینه صحیح است؟

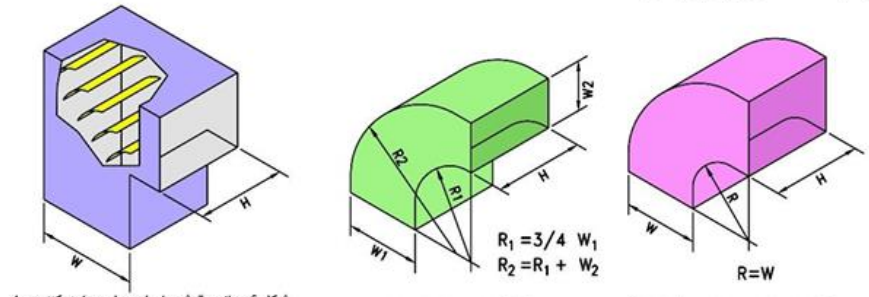
الف) به یک تیغه جداکننده هوا نیاز است. ب) به تیغه‌های جداکننده هوا نیاز نیست.

ج) به ۲ تیغه جداکننده هوا نیاز است.

د) به ۳ تیغه جداکننده هوا نیاز است.

پاسخ) طبق نقشه M.D ۳۰۵-۰۲-۱ نشریه ۲-۶-۱۲۸، در شکل ۳ اگر زاویه خم ۴۵ درجه یا کمتر باشد نصب تیغه‌های جدا کننده لازم نیست. گزینه **ب** صحیح است.

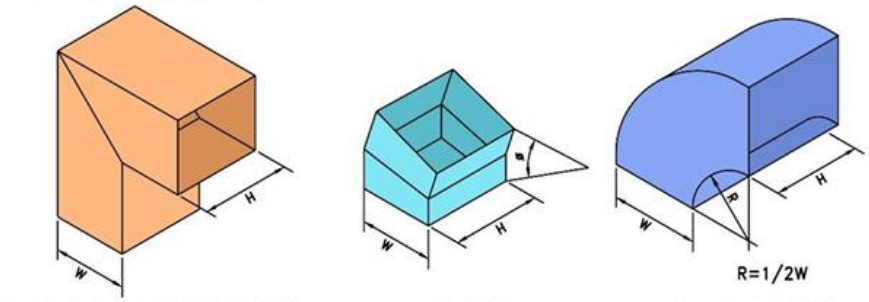
جزئیات زانو و خم در کانال‌های چهارگوش (M.D. 305-02-1)



شکل ۶ - زانوی گوشه دار باپره های هدایت کننده هوا حداکثر فاصله بین مراکز دو پره مجاور 60mm می باشد.

شکل ۴ - زانوی تبدیل دوردار

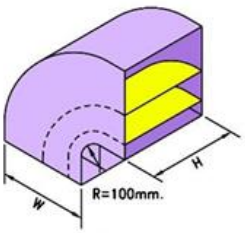
شکل ۱ - زانوی دوردار بلند (استاندارد)



شکل ۷ - زانوی گوشه دار بدون پره های هدایت کننده هوا برای سرعت هوای حداکثر 5m/s (1000 FPM)

شکل ۲ - زانوی مورب

شکل ۲ - زانوی دوردار متوسط



شکل ۳ - زانوی دوردار کوتاه با دو تیغه جدا کننده برای دیدن تعداد تیغه های جداکننده مورد نیاز متناسب با مقدار W به جدول مقابل نگاه کنید

تعداد و موقعیت تیغه های جداکننده هوا در زانو یا خم دوردار کوتاه بازاویه بیش از ۴۵ درجه		
W	تعداد تیغه جداکننده	بهنای مسیر عبور هوا بین تیغه های جداکننده به ترتیب از طرف قوس داخلی زانو (کمترین مقدار، فاصله اولین تیغه از قوس داخلی می باشد)
300 میلیمتر و کمتر	0	---
301 تا 500 میلیمتر	1	$\frac{2}{3}$ W ، $\frac{1}{3}$ W
501 تا 1000 میلیمتر	2	$\frac{1}{2}$ W ، $\frac{1}{3}$ W ، $\frac{1}{6}$ W
1001 میلیمتر و بیشتر	3	$\frac{1}{2}$ W ، $\frac{1}{4}$ W ، $\frac{1}{6}$ W ، $\frac{1}{12}$ W

مشترک - کتاب درس آزمون جلد دوم – فصل دوم – صفحه ۹۳

نظارت - کتاب درس آزمون جلد دوم – فصل دوم – صفحه ۸۷

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی، مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

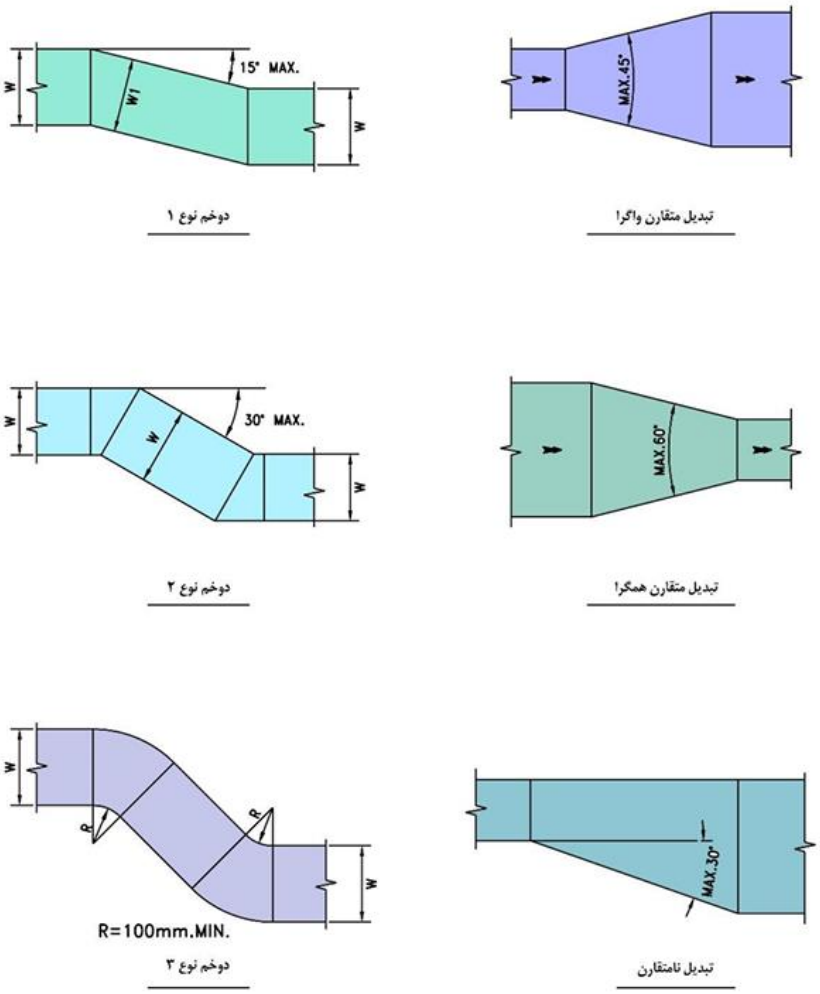
۰۹۱۲۰۹۵۷۲۱۳ ۹۰۰۰۶۰۲۰ ۱۴۸۱۸۷۴۲۷۱

tasisat_barghi www.mohammad-karimi.com info@mohammad-karimi.com

پرسش ۱۵) حداکثر زاویه دو خم کانال‌کشی بدون تغییر در عرض کانال، چند درجه است؟

الف) ۶۰ ب) ۱۵ ج) ۴۵ د) ۳۰

پاسخ) طبق نقشه ۵-۰۲-۳۰۵ M.D نشریه ۲-۶-۱۲۸، گزینه **د** صحیح است.



مشترک – کتاب درس آزمون جلد دوم – فصل دوم – صفحه ۹۷

نظارت – کتاب درس آزمون جلد دوم – فصل دوم – صفحه ۹۱

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی، مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

۰۹۱۲۰۹۵۷۲۱۳ ۹۰۰۰۶۰۲۰ ۱۴۸۱۸۷۴۲۷۱

tasisat_barghi www.mohammad-karimi.com info@mohammad-karimi.com

پرسش ۱۶) کدام گزینه در خصوص نصب دمپر آتش روی دیوار آتش صحیح نیست؟

الف) نبشی حائل دمپر باید به غلاف دمپر و دیوار آتش پیچ شود.

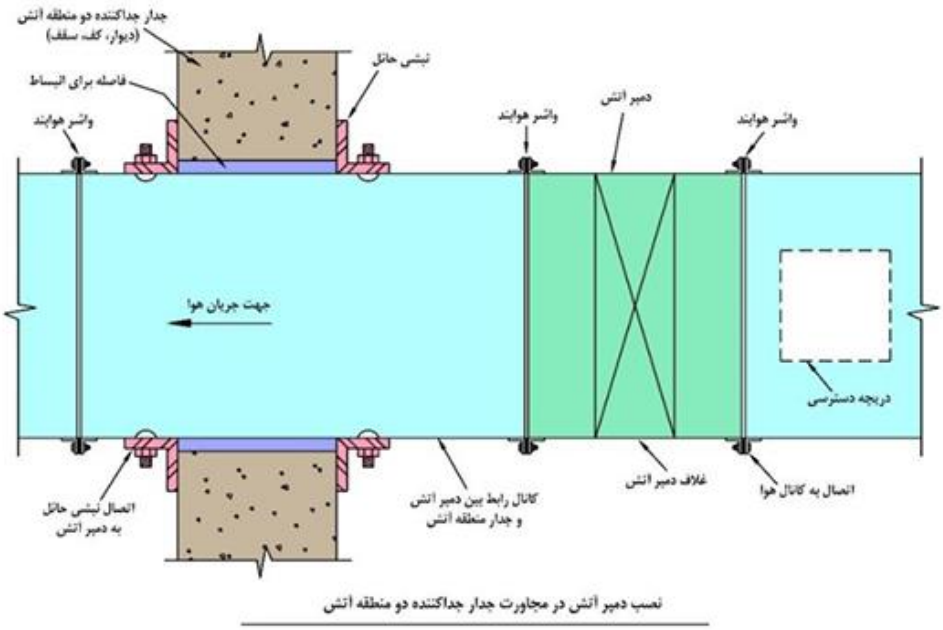
ب) بین غلاف دمپر و بازشو دیوار آتش باید حداقل ۶ میلی‌متر فاصله برای انبساط دمپر در نظر گرفته شود.

ج) فیوز حرارتی دمپر باید در بالادست جریان هوا نصب شود.

د) دمپر باید دقیقاً روی دیوار آتش نصب شود.

پاسخ) طبق نقشه ۲-۰۵-۳۰۵ M.D نشریه ۲-۶-۱۲۸، گزینه **الف** صحیح است.

جزئیات نصب دمپر آتش در مجاورت جدار آتش (M.D. 305-05-2)



نصب دمپر آتش در مجاورت جدار جداکننده دو منطقه آتش

موثرترین حالت نصب دمپر آتش طوری است که دمپر آتش در مرکز جدار (دیوار، کف، سقف) قرار گیرد. اگر به هر علت امکان نصب دمپر در روی جدار منطقه آتش ممکن نباشد، دمپر آتش باید در کمترین فاصله نسبت به جدار نصب شود. در این حالت باید یک کانال رابط از نوع فولادی با زمان مقاومتی برابر با زمان مقاومت دمپر آتش در برابر حریق، بین دمپر آتش و جدار منطقه آتش، مطابق شکل نصب گردد.

نبشی‌های حائل باید کاملاً به جدار منطقه آتش چسبیده و با اتصال مطمئنی به کانال رابط محکم شوند.

اندازه نبشی‌های حائل باید طوری انتخاب شود که دست کم ۲۵ میلی‌متر از هر طرف، نسبت به بازشو جدار، همپوشانی (OVERLAPPING) تامین گردد. نبشی‌های حائل باید کاملاً به جدار منطقه آتش چسبیده و با اتصال مطمئن به کانال رابط محکم شود. توجه شود که نبشی‌ها نباید به جدار جدا کننده پیچ شوند تا امکان لغزش نبشی‌های حائل روی جدار آتش در اثر انبساط و انقباض فراهم باشد.

فاصله بین سطح خارجی کانال و بازشو دیوار، برای انبساط کانال در اثر حریق و بالارفتن درجه حرارت هوا در داخل کانال پیش‌بینی شده است و میزان آن در هر جهت، یک درصد طول ضلع کانال در آن جهت و دست کم ۶ میلی‌متر است.

مشترک - کتاب درس آزمون جلد دوم – فصل دوم – صفحه ۱۲۴

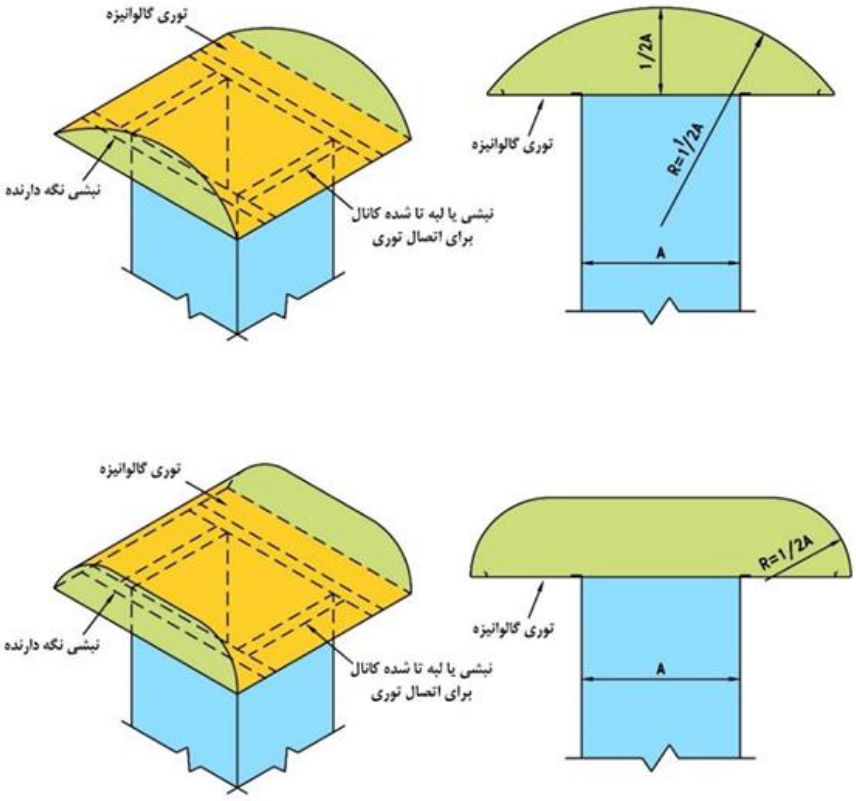
نظارت - کتاب درس آزمون جلد دوم – فصل دوم – صفحه ۱۱۴

پرسش ۱۷) برای ساخت کلاهک باران‌گیر برای یک کانال تخلیه به ابعاد ۵۰×۵۰ سانتی متر مربع، ضخامت ورق از جنس فولاد گالوانیزه باید حداقل چند میلی‌متر باشد؟

الف) ۱/۲۵ ب) ۱/۰ ج) ۰/۷۵ د) ۱/۵۰

پاسخ) طبق نقشه ۳۰۵-۰۷-۳ M.D نشریه ۲-۶-۱۲۸، گزینه **ج** صحیح است.

کلاهک باران گیر دهانه ورود یا خروج هوا در بام (M.D. 305-07-3)



کمترین ضخامت ورق کلاهک باران گیر - میلیمتر		
سطح مقطع کانال	ورق فولادی گالوانیزه	ورق آلومینیومی
یک متر مربع و کمتر	0.75	1.25
یک تا ۱/۶ متر مربع	1.00	1.50
بیشتر از ۱/۶ متر مربع	1.25	1.75

این نقشه دو شکل کلاهک باران گیر در دهانه کانال تخلیه یا مکش هوا روی بام را نشان می‌دهد.

مشترک - کتاب درس آزمون جلد دوم – فصل دوم – صفحه ۱۰۴

نظارت - کتاب درس آزمون جلد دوم – فصل دوم – صفحه ۹۸

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی، مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

۰۹۱۲۰۹۵۷۲۱۳ ۹۰۰۰۶۰۲۰ ۱۴۸۱۸۷۴۲۷۱

tasisat_barghi www.mohammad-karimi.com info@mohammad-karimi.com

پرسش ۱۸) کدام نوع دریچه دسترسی روی کانال فولادی چهارگوش از نظر درزبندی نامطمئن‌تر است؟

الف) لولایی

ب) کشویی

ج) پیچی

د) هر سه نوع دریچه بازدید از نظر درزبندی یکسان هستند.

پاسخ) طبق نقشه ۳۰۵-۰۸-۳ M.D نشریه ۲-۶-۱۲۸، به‌دلیل نامطمئن بودن درزبندی این نوع دریچه (دریچه بازدید و دسترسی از نوع کشویی) نسبت به انواع دیگر، استفاده از آن، فقط در کانال‌کشی‌هایی که موضوع درزبندی در آن‌ها چندان مهم نیست، توصیه می‌شود. گزینه **ب** صحیح است.

کلید واژه – دریچه بازدید و دسترسی روی کانال فولادی چهارگوش – نشریه ۲-۶-۱۲۸

پرسش ۱۹) برای نصب دستگاه فن یوتیلیتی (Utility) روی بام، ابعاد سکوی ساختمانی برای نصب فن باید حداقل چقدر باشد؟

الف) از هر طرف ۱۵ سانتی‌متر بزرگتر از پایه دستگاه

ب) از هر طرف ۵ سانتی‌متر بزرگتر از پایه دستگاه

ج) به اندازه پایه دستگاه

د) از هر طرف ۱۰ سانتی‌متر بزرگتر از پایه دستگاه

پاسخ) طبق نقشه ۳۰۵-۰۹-۵ M.D نشریه ۲-۶-۱۲۸، ابعاد سکو از هر طرف باید دست‌کم ۱۰ سانتی‌متر بزرگ‌تر از پایه دستگاه یا کانال باشد. گزینه **د** صحیح است.

کلید واژه – «یوتیلیتی» و «Utility Vent set» – نشریه ۲-۶-۱۲۸

پرسش ۲۰) حداکثر پهنای کانال چهارگوش قائم برای اتصال به دیوار با استفاده از تسمه چند سانتی‌متر است؟

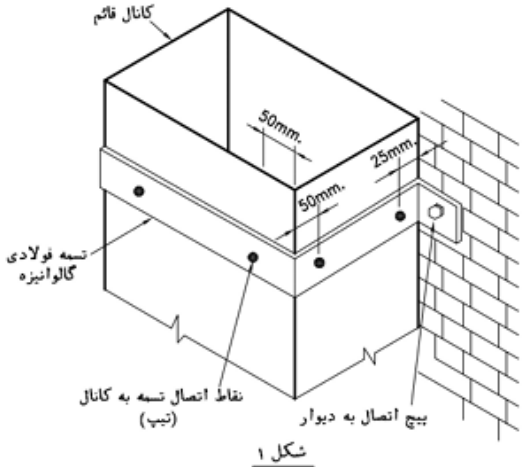
الف) ۶۰ ب) ۸۰

ج) ۱۰۰ د) در صورت مناسب بودن ابعاد تسمه محدودیتی ندارد.

پاسخ) طبق نقشه ۳۰۵-۱۱-۵ M.D نشریه ۲-۶-۱۲۸، طبق جدول حداکثر پهنا می‌تواند ۶۰ سانتی‌متر باشد. گزینه **الف** صحیح است.

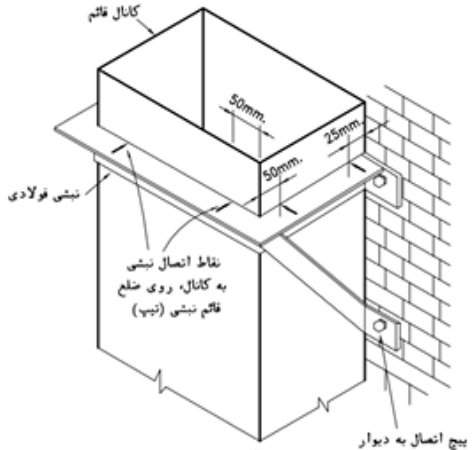
ابعاد کانال (میلیمتر)	مشخصات تسمه فولادی (شکل ۱) برای حداکثر ۳/۵ متر ارتفاع کانال (کیلوگرم)
450×300	40×1.5
600×500	25×3

ضخامت ورق کانال (میلیمتر)	حداکثر بار مجاز وارده به هریک از نقاط اتصال نبشی به کانال (کیلوگرم)
0.5	10
0.6 تا 1.00	15
1.25 تا 1.50	22



شکل ۱

ابعاد کانال (میلیمتر)	مشخصات نبشی فولادی (شکل ۲) برای حداکثر ۳/۵ متر ارتفاع کانال (کیلوگرم)
750×300	25×25×3
900×450	25×25×3
1050×600	30×30×3
1200×750	30×30×3



شکل ۲

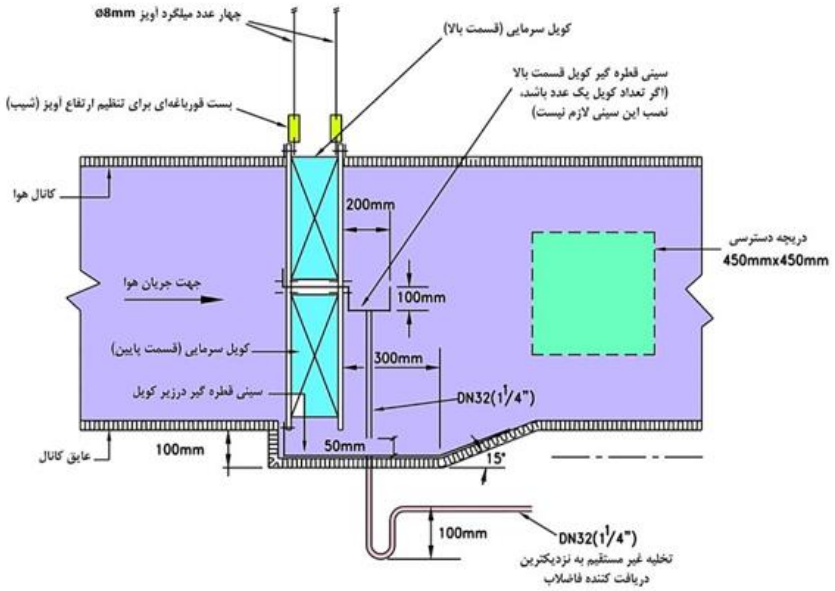
پرسش ۲۱) اندازه لوله تخلیه آب چگالیده برای نصب کویل آب سردکننده در کانال هوا باید حداقل چند اینچ باشد؟

الف) $1\frac{1}{2}$ ب) $1\frac{1}{4}$ ج) ۱ د) $\frac{3}{4}$

پاسخ) طبق بند «الف-۲» آیین‌نامه ۱۴-۳-۷-۲ صفحه ۳۶ مبحث ۱۴، لوله تخلیهٔ چگالیده می‌تواند چدنی، فولادی‌گالوانیزه، مسی و یا پلاستیکی باشد. اجزای لوله‌کشی باید مقاوم در برابر خوردگی باشد و با توجه به فشار و دمای کار سیستم انتخاب شود. قطر لولهٔ تخلیه نباید کمتر از ۲۰ میلی‌متر ($\frac{3}{4}$ اینچ) باشد و این قطر در طول مسیر تا نقطهٔ تخلیه، نباید کم شود. شیب لولهٔ افقی تخلیه باید دست کم یک درصد در جهت تخلیه و در طول مسیر یکنواخت باشد. گزینه د صحیح است اما طبق نقشه ۱-۱۲-۳۰۵ M.D نشریه

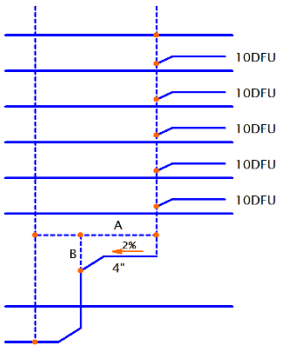
۲-۶-۱۲۸، گزینه **ب** صحیح است، از آنجایی که مبحث به نشریه اولویت دارد می‌توان به پاسخ این سوال اعتراض کرد (پاسخ صحیح گزینه ب اعلام شده است).

جزئیات نصب کویل آب سرد کننده در داخل کانال هوا (M.D. 305-12-1)



مشترک - کتاب درس آزمون جلد دوم – فصل چهارم – صفحه ۱۵۶ و ۱۵۷
نظارت - کتاب درس آزمون جلد دوم – فصل چهارم – صفحه ۱۳۷ و ۱۳۸

پرسش ۲۲) شکل زیر بخشی از یک سیستم جمع آوری فاضلاب را نشان می‌دهد. اگر فاضلاب تخلیه شده به لوله قائم فاضلاب در هر طبقه DFU ۱۰ و دارای توالت باشد، کدام گزینه صحیح است؟



الف) نصب هواکش‌های A و B الزامی است.
ب) نصب هواکش A الزامی است و نصب هواکش B الزامی نیست.
ج) نصب هواکش B الزامی است و نصب هواکش A الزامی نیست.
د) نصب هواکش‌های A و B الزامی نیست.

پاسخ) طبق بند «پ-۵» آیین‌نامه ۱۶-۴-۲-۵ صفحه ۸۹ مبحث ۱۶، اندازه‌گذاری قسمت افقی دوخم افقی باید بر مبنای لولهٔ افقی اصلی فاضلاب انجام گیرد. لولهٔ قائم بالای دوخم افقی باید بر مبنای لولهٔ قائم فاضلاب و لولهٔ قائم پایین دوخم باید برابر قسمت افقی دوخم و یا بر مبنای لولهٔ قائم فاضلاب و مجموع D.F.U لوازم بهداشتی که در بالا و پایین دوخم به آن تخلیه می‌شود، هر کدام که بزرگتر باشد، اندازه‌گذاری شود. مجموع DFU لوازم بهداشتی برابر است با:

$$DFU = 5 \times 10 = 50$$

بنابراین طبق جدول پ ۳-۳-۲ صفحه ۱۷۲ مبحث ۱۶، با این مقدار DFU و شیب ۲ درصد، قطر لوله اصلی فاضلاب نیز ۴ اینچ بدست می‌آید که در این صورت اندازه‌گذاری قسمت افقی دوخم افقی درست انجام شده است، در رابطه با هواکش‌ها طبق بند «پ-۸» آیین‌نامه ۱۶-۴-۲-۵، اگر دوخم لولهٔ قائم، پایین‌تر از آخرین و پایین‌ترین اتصال شاخهٔ افقی فاضلاب باشد، نصب هواکش برای دوخم لازم نیست. بنابراین گزینه **د** صحیح است.

مشترک - کتاب نظام مهندسی پلاس - فصل سوم - صفحه ۱۲۸

نظارت - کتاب نظام مهندسی پلاس - فصل سوم - صفحه ۱۱۳ و ۱۱۴ و ۱۳۱

پرسش ۲۳) برای اجرای لوله فاضلاب کدام یک از موارد زیر نصب سیفون لازم است؟

الف) توالت غربی

ب) علم فاضلاب

پ) کفشوی

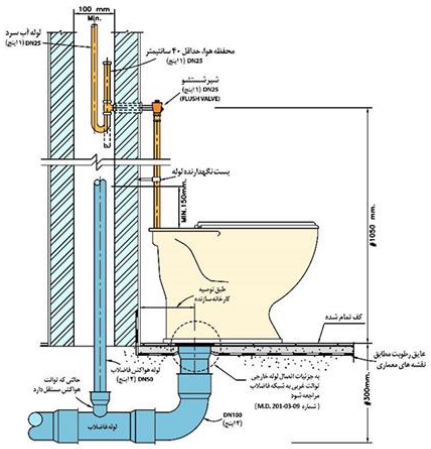
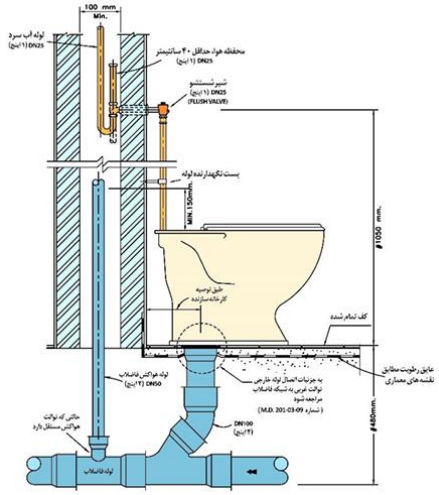
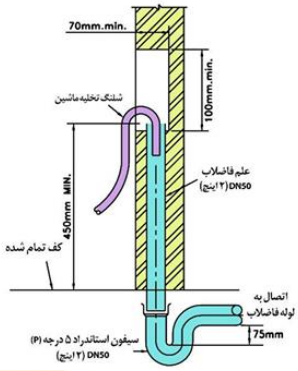
الف) ب و پ　　ب) الف و ب

ج) فقط پ　　د) الف، ب و پ

پاسخ) طبق بند «الف» آیین‌نامه ۱۶-۴-۲-۳ صفحه ۸۴ مبحث ۱۶، فاضلاب خروجی از هر یک از لوازم بهداشتی باید به طور جداگانه و با واسطهٔ سیفون به شاخهٔ افقی فاضلاب یا لولهٔ قائم متصل شود، جز در موارد زیر:

- سیفون جزء یک پارچه با لوازم بهداشتی باشد؛
- فاضلاب خروجی به طور غیر مستقیم به لوله‌کشی فاضلاب هدایت شود.

و طبق نقشه‌های نشریه ۱-۶-۱۲۸ ، گزینه الف صحیح است.

مشترک – کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل سوم – صفحه ۱۱۷
نظارت – کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل سوم – صفحه ۱۰۳

پرسش ۲۴) کدام روش جلوگیری از برگشت جریان امکان محافظت در برابر آلودگی ظاهری و غیر بهداشتی را برای فشار معکوس و مکش سیفونی فراهم می‌کند؟

الف) فاصله هوایی
ب) شیر یکطرفه دوتایی
پ) خلاشکن اتمسفریک
ت) خلاشکن فشاری

الف) پ و ت
ب) فقط ب
ج) فقط الف
د) الف، ب، پ و ت

پاسخ) طبق جدول ۱۶-۳-۷-۳ "ث" صفحه ۶۸ مبحث ۱۶، بین گزینه‌ها تنها فاصله‌ی هوایی امکان محافظت در برابر آلودگی ظاهری و غیر بهداشتی را برای فشار معکوس و مکش سیفونی فراهم می‌کند. گزینه **ج** صحیح است.

مشترک – کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل دوم – صفحه ۹۹

نظارت – کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل دوم – صفحه ۸۵

پرسش ۲۵) برای ضدعفونی کردن لوله‌کشی آب مصرفی از جنس PEX-AL-PEX کدام گزینه صحیح است؟

الف) ضدعفونی کردن لوله‌کشی آب مصرفی از جنس PEX-AL-PEX الزامی نیست.

ب) محلول کلر ۲۰ ppm به مدت ۲۴ ساعت

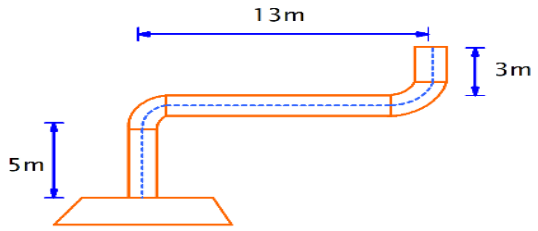
ج) محلول کلر ۲۰۰ppm به مدت ۲ ساعت

د) هیچکدام

پاسخ) طبق بند «ب-۲» آیین‌نامه ۱۶-۳-۹-۱ صفحه ۷۸ مبحث ۱۶، سپس لوله‌کشی باید با محلول کلر با غلظت ۵۰ میلی‌گرم در لیتر (۵۰ PPM) پر شود و همهٔ شیرها و دهانه‌های باز به مدت ۲۴ ساعت بسته شود. می‌توان مدت ضدعفونی را ۳ ساعت و غلظت محلول کلر را ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر (۲۰۰ PPM) تعیین کرد. گزینه **د** صحیح است.

مشترک – کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل دوم – صفحه ۱۱۲
نظارت – کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل دوم – صفحه ۹۷ و ۹۸

پرسش ۲۶) در شکل زیر یک هود مجهز به فیلتر روغن و کانال تخلیه آن نشان داده شده است. دریچه‌های بازدید این سیستم کانال‌کشی باید حداقل چند عدد باشد؟



الف) ۴ ب) ۳ ج) ۲ د) ۵

پاسخ) طبق بند «پ-۳» آیین‌نامه ۱۴-۵-۶-۴ صفحه ۶۱ مبحث ۱۴، فاصلهٔ دریچه‌های بازدید در کانال افقی، نباید بیشتر از ۶ متر (۲۰ فوت) و از زانوهای با زاویهٔ بیش از ۴۵ درجه بیش از ۳ متر (۱۰ فوت) باشد. اندازهٔ دهانهٔ بازشو دریچهٔ بازدید باید دست‌کم ۳۰۰×۳۰۰ میلی‌متر (۱۲×۱۲ اینچ) باشد. واشر آب بندی دریچهٔ بازدید باید در برابر دمای ۸۱۶ درجهٔ سلسیوس (۱۵۰۰ درجهٔ فارنهایت) مقاوم باشد، داریم:

$$N = \frac{13}{6} = 2.16 \approx 3$$

گزینه **ب** صحیح است.

مشترک – کتاب درس آزمون جلد دوم – فصل اول – صفحه ۴۵

نظارت – کتاب درس آزمون جلد دوم – فصل اول – صفحه ۴۴

پرسش ۲۷) حداکثر مساحت زیربنای کارگاه ساختمانی برای اینکه مجری دارای صلاحیت بتواند وظیفه مسئولیت ایمنی و بهداشت کار را راساً به عهده گیرد، چند مترمربع است؟

الف) ۱۵۰۰ ب) ۱۰۰۰

ج) ۲۰۰۰ د) با داشتن صلاحیت کافی محدودیتی ندارد.

پاسخ) طبق آیین‌نامه ۱۲–۱–۵–۶ صفحه ۱۱ مبحث ۱۲، مجری در کلیه کارگاه‌های ساختمانی باید فرد دارای صلاحیتی را به عنوان سرپرست ایمنی، بهداشت کار و حفاظت محیط زیست بطور کتبی به ناظر و صاحب کار معرفی کند. در کارگاه‌های ساختمانی با زیربنای کمتر از ۲۰۰۰ متر مربع، مجری با داشتن صلاحیت مربوط می‌تواند راسا این وظیفه را عهده‌دار شود. تعیین و معرفی سرپرست ایمنی رافع وظایف و مسئولیت‌های مجری نیست. گزینه **ج** صحیح است.

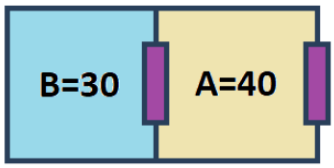
کلید واژه – «مجری» و «ایمنی، بهداشت و حفاظت محیط زیست»

پرسش ۲۸) دو فضای مجاور A و B به ترتیب دارای مساحت‌های ۴۰ و ۳۰ متر مربع هستند. فضای A دارای بازشو برای تعویض هوای طبیعی از خارج است و تعویض هوای طبیعی فضای B از فضای A انجام می‌شود. سطح دهانه بازشوی فضای A به هوای خارج باید حداقل چند متر مربع باشد؟

الف) ۲/۸ ب) ۱/۶

ج) ۵/۶ د) ۲/۳

پاسخ) طبق آیین‌نامه ۱۴–۴–۳–۳ صفحه ۳۹ مبحث ۱۴، سطح بازشوی دهانهٔ هر فضا به هوای خارج باید دست‌کم ۴ درصد سطح زیر بنای فضایی باشد که هوای آن با تهویهٔ طبیعی، تعویض می‌شود. اگر فضایی که دهانهٔ بازشوی مستقیم به هوای بیرون ندارد از راه فضای مجاور تعویض هوای طبیعی شود، دهانهٔ بازشوی بدون مانع بین این دو فضا باید دست‌کم ۸ درصد سطح زیر بنای فضای مورد نظر باشد و به هر روی از ۲/۳۰ مترمربع (۲۵ فوت مربع) کمتر نباشد. سطح دهانهٔ بازشوی فضای مجاور به هوای بیرون باید، با توجه به سطح زیر بنای کل هر دو فضا، محاسبه و تعیین شود. بنابراین داریم:



$$\text{Area} = \frac{4}{100} \times (A + B) = 0.04 \times 70 = 2.8\,m^2$$

گزینه **الف** صحیح است.

مشترک – کتاب درس آزمون جلد دوم – فصل اول – صفحه ۱۱

نظارت – کتاب درس آزمون جلد دوم – فصل اول – صفحه ۱۱

پرسش ۲۹) دو عدد شیر با ضرایب جریان a (Cv) و b به صورت سری در مسیر جریان آب قرار گرفته‌اند. ضریب جریان (Cv) معادل این سیستم کدام است؟

الف) $\frac{\sqrt{a^2+b^2}}{ab}$ ب) $a+b$

ج) $\frac{1}{a}+\frac{1}{b}$ د) $\frac{ab}{\sqrt{a^2+b^2}}$

پاسخ) طبق نشریه ۱۷۲، در صورتی که روی لوله ورودی و خروجی، شیر سه راهی برای نصب فشارسنج و اندازه‌گیری فشار وجود داشته باشد و ضریب جریان شیر نیز مشخص باشد می‌توان از رابطه‌ی زیر مقدار دبی آب را اندازه‌گیری کرد، ضریب جریان شیر، مقدار جریانی است (به گالن در دقیقه) که در زمان باز بودن کامل شیر و تحت افت فشاری معادل ۱ پوند بر اینچ مربع، از شیر عبور می‌کند.

$$gpm = C_V \times \sqrt{\Delta P}$$

برای دو شیر که به صورت سری در مسیر جریان آب قرار می‌گیرند می‌توان دبی ورودی به شیرها را با هم برابر و معادل دبی آب در نظر گرفت، بنابراین داریم:

$$gpm_t = gpm_1 = gpm_2 \Rightarrow \Delta P_t = \Delta P_1 + \Delta P_2 \overset{\Delta P=\left(\frac{gpm}{C_v}\right)^2}{\Rightarrow} \Delta P_t = \left(\frac{gpm}{C_{V1}}\right)^2 + \left(\frac{gpm}{C_{V2}}\right)^2 \Rightarrow \Delta P_t = \left(\frac{gpm}{a}\right)^2 + \left(\frac{gpm}{b}\right)^2 \Rightarrow$$

$$\Delta P_t = \frac{gpm^2}{a^2} + \frac{gpm^2}{b^2} = \frac{b^2 gpm^2 + a^2 gpm^2}{a^2 b^2} = \frac{gpm^2\left(a^2+b^2\right)}{a^2 b^2} \Rightarrow \sqrt{\Delta P_t} = \frac{gpm\sqrt{\left(a^2+b^2\right)}}{ab} = \frac{gpm}{C_{Vt}} \Rightarrow \frac{ab}{\sqrt{\left(a^2+b^2\right)}}$$

گزینه **د** صحیح است.

پرسش ۳۰) یک دستگاه گازسوز بدون فن با ظرفیت ۱۰۰,۰۰۰ بی‌تی‌یو بر ساعت در یک فضا با نرخ نفوذ مشخص ۲ ACH قرار گرفته است. اگر هوای احتراق فقط از طریق نفوذ هوا تأمین شود. مطابق ضوابط مبحث هفدهم مقررات ملی ساختمان، حجم این فضا باید حداقل چند فوت مکعب باشد؟

الف) ۱,۰۵۰ ب) ۳,۵۰۰ ج) ۲,۱۰۰ د) ۲,۵۰۰

پاسخ) طبق آیین‌نامه ۱۷-۵-۵-۲ مبحث ۱۷،

۱۷-۵-۵-۲ فضا با نرخ نفوذ هوای مشخص

فضای محل نصب دستگاه گازسوز است که نرخ نفوذ هوای آن محاسبه[۱] شده و تعداد دفعات تعویض هوا در هر ساعت[۲] مشخص باشد.

۱۷-۵-۵-۲-۱ نرخ نفوذ هوا به فضای محل نصب دستگاه گازسوز محاسبه شده و تعداد **دفعات تعویض هوا** مساوی یا بیش از ۰/۶ نوبت در هر ساعت باشد، **حجم فضای مورد نیاز محل نصب دستگاه گازسوز** را با در نظر گرفتن تعداد دفعات تعویض هوا برابر ۰/۶ نوبت در هر ساعت $(ACH=0.6)$ بر اساس **روابط** (۱) و (۲) محاسبه گردد.

(۱)

$$\text{حجم مورد نیاز } Required\ Volume_{other}\left(m^3\right)=\frac{2.35m^3}{ACH}\left(\frac{I_{other}}{1000\ kCal/\ hr}\right)$$

$$\text{حجم مورد نیاز } Required\ Volume_{other}\left(ft^3\right)=\frac{21\ ft^3}{ACH}\left(\frac{I_{other}}{1000\ Btu/\ hr}\right)$$

(۲)

$$\text{حجم مورد نیاز } Required\ Volume_{fan}\left(m^3\right)=\frac{1.68m^3}{ACH}\left(\frac{I_{fan}}{1000\ kCal/\ hr}\right)$$

$$\text{حجم مورد نیاز } Required\ Volume_{fan}\left(ft^3\right)=\frac{15\ ft^3}{ACH}\left(\frac{I_{fan}}{1000\ Btu/\ hr}\right)$$

$$V\left(ft^3\right)=\frac{21}{ACH}\left(\frac{I(Btu/hr)}{1000}\right)=\frac{21}{0.6}\left(\frac{100000}{1000}\right)=3500$$

گزینه **ب** صحیح است.

کلیدواژه – «فضا با نرخ نفوذ هوای مشخص»

پرسش ۳۱) یک دستگاه گازسوز با ارزش حرارتی ناخالص گاز ورودی ۳۶,۰۰۰ بی‌تی‌یو بر ساعت در فضایی مجاور فضای آزاد نصب شده است. هوای احتراق این دستگاه گازسوز مطابق ضوابط مبحث هفدهم مقررات ملی ساختمان از طریق یک دریچه باز ثابت به طور مستقیم از هوای آزاد تامین می‌شود. اندازه دریچه فلزی مربعی مورد نیاز برای تأمین هوای احتراق باید حداقل چند اینچ مربع باشد؟

الف) ۵×۵ ب) ۳×۳ ج) ۴×۴ د) ۳/۵ × ۳/۵

پاسخ) طبق آیین‌نامه ۱۷-۵-۴-۱ مبحث ۱۷، حداقل سطح آزاد دریچه باید برابر با ۱۰۰میلی‌متر مربع به ازای هر ۱۱۷ کیلو کالری بر ساعت[1] ارزش حرارتی ناخالص گاز ورودی به دستگاه/دستگاه‌های گازسوز باشد. در دریچه‌های با مقطع مستطیل اندازه ضلع کوچک نباید کمتر از ۸۰ میلی متر (۳ اینچ) باشد.

طبق آیین‌نامه ۱۷-۵-۶-۱-۳ مبحث ۱۷، اگر دریچه‌ای از نوع فلزی بر روی دهانه نصب می‌شود سطح آزاد آن نباید بیش از ۷۵ درصد محاسبه شود مگر آن که کارخانه سازنده دریچه درصد دیگری توصیه کرده باشد.

$$A\left(mm^2\right)=\frac{Q_{in}\left(\frac{kcal}{hr}\right)\times 100}{117} \quad \Rightarrow \quad A\left(in^2\right)=\frac{Q_{in}\left(\frac{Btu}{hr}\right)}{3000}$$

$$A\left(in^2\right)=\frac{Q_{in}\left(Btu/hr\right)}{3000}=\frac{36000}{3000}=12in^2 \quad \Rightarrow \quad A_t=\frac{12}{0.75}=16in^2=4\times 4in^2$$

گزینه ج صحیح است.

مشترک - کتاب درس آزمون جلد دوم – فصل اول – صفحه ۶۱ و ۶۳

نظارت - کتاب درس آزمون جلد دوم – فصل اول – صفحه ۵۹ و ۶۱

پرسش ۳۲) فاصله جدار بخاری هرمتیک تا کفپوش محل نصب آن باید حداقل چند سانتی‌متر باشد؟

الف) ۱۰ ب) ۱۵ ج) ۲۰ د) محدودیتی ندارد.

پاسخ) طبق آیین‌نامه ۱۷-۴-۷ صفحه ۵۷ مبحث ۱۷، گزینه **الف** صحیح است.

۱۶) **حداقل فاصله جدار دستگاه تا پرده** و سایر مواد **قابل اشتعال** باید یک متر و حداقل فاصله دستگاه تا کف یا سطح **موکت** یا **کفپوش** باید ۱۰ سانتی متر باشد.

پرسش ۳۳) یک دستگاه گازسوز بدون فن با ظرفیت ۱۶۰,۰۰۰ کیلوکالری بر ساعت، دارای دودکشی به ارتفاع ۱۲ متر است. اگر طول لوله رابط دستگاه ۵ متر باشد، قطر دودکش دستگاه باید حداقل چند میلی‌متر باشد؟

الف) بزرگتر از ۳۰۰ ب)۲۵۰ ج) ۲۰۰ د) ۳۰۰

[1] یک اینچ مربع به ازای هر ۳۰۰۰ بی‌تی‌یو بر ساعت.

پاسخ) طبق جدول ۱۷-۴-۵ صفحه ۳۹ مبحث ۱۷، قطر دودکش با این مشخصات ۲۵۰ میلی‌متر بدست می‌آید اما طبق آیین‌نامه ۱۷-۴-۶-۸ صفحه ۳۶ مبحث ۱۷، حداکثر طول لوله رابط دودکش باید۴۵۰ میلی‌متر (۱۸ اینچ) برای هر ۲۵ میلی‌متر (۱ اینچ) قطر آن باشد. در صورتی‌که طول لوله رابط از ۴۵۰ میلی‌متر (۱۸ اینچ) برای هر ۲۵۰ میلی‌متر (۱ اینچ) قطر آن بیشتر باشد، باید از طریق افزایش قطر یا ارتفاع کل دودکش، ظرفیت مورد نظر تأمین شود. در هر حال طول لوله رابط نباید از ۷۵ درصد ارتفاع دودکش قائم بیشتر باشد.

یعنی:

$$D \geq \frac{25 \times L(mm)}{450} \quad \Rightarrow \quad D \geq \frac{25 \times 5000}{450} \quad \Rightarrow \quad D \geq 277.7 \quad \Rightarrow \quad D = 300\,mm$$

گزینه **د** صحیح است.

مشترک – کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل پنجم – صفحه ۲۱۷

نظارت – کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل پنجم – صفحه ۲۰۱

پرسش ۳۴) فاصله افقی یک دستگاه گازسوز بدون فن تا دودکش قائم (اتصال توسط لوله رابط دودکش) ۳ متر است. فاصله عمودی محل اتصال لوله رابط به دستگاه تا نقطه اتصال لوله رابط به دودکش ۵ سانتی‌متر است. از نظر شیب‌بندی لوله رابط کدام گزینه صحیح است؟

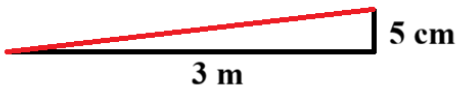
الف) شیب‌بندی غلط است چون شیب کمتر از مقدار مجاز است.

ب) شیب‌بندی می‌تواند غلط باشد چون فقط مقدار شیب ملاک نیست.

ج) شیب‌بندی غلط است چون لوله رابط باید کاملاً افقی باشد.

د) شیب‌بندی صحیح است چون شیب در محدوده مجاز است.

پاسخ) طبق آیین‌نامه ۱۴-۱۱-۸-۳ مبحث ۱۴ و آیین‌نامه ۱۷-۴-۶-۴-۴ مبحث ۱۷، لوله رابط دودکش با مکش طبیعی از محل اتصال به دستگاه تا نقطه اتصال به دودکش باید دارای شیب حداقل ۲ درصد به طرف بالا باشد، بنابراین داریم:



$$\frac{0.05}{3} = \frac{\theta}{100} \quad \Rightarrow \quad \theta = 1.6 \quad < \quad 2$$

گزینه **الف** صحیح است.

مشترک – کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل پنجم – صفحه ۲۱۶

نظارت – کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل پنجم – صفحه ۲۰۰

پرسش ۳۵) دودکش دستگاه‌های گازسوز یک ساختمان مسکونی ۴ طبقه از مجاور دیوار حمام‌های واحدهای آپارتمانی عبور می‌کند. کدام گزینه صحیح است؟

الف) اجرا مورد تائید است اگر دیوار معبر دودکش که مجاور حمام است، عایق حرارتی شود.

ب) مورد تائید نیست چون عبور دودکش از مجاور دیوار حمام ممنوع است.

ج) عبور دودکش از مجاور دیوار حمام محدودیتی ندارد.

د) اجرا مورد تائید است اگر دیوار معبر دودکش که مجاور حمام است، سیمان اندود شود.

پاسخ) طبق آیین‌نامه ۱۷-۴-۶-۳-۲ صفحه ۳۶ مبحث ۱۷، عبور دودکش از فضای بالای سقف کاذب، فضای داخلی و دیوارهای مربوط به استخر، سونا و حمام و چاه آسانسور ممنوع است. در صورت عبور دودکش از مجاورت دیوار فضاهای یاد شده، باید دیواره معبر دودکش در جوار فضای موصوف سیمان اندود شود. گزینه **د** صحیح است.

مشترک - کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل پنجم – صفحه ۲۱۶
نظارت - کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل پنجم – صفحه ۲۰۰

پرسش ۳۶) در فرایند نصب یک پکیج گازسوز مسئولیت نهایی آزمایش عملکرد آن با چه کسی است؟

الف) مالک ب) ناظر ج) نصاب مجاز د) مجری

پاسخ) طبق آیین‌نامه ۱۷-۱-۲-۵ صفحه ۵ مبحث ۱۷، گزینه **ج** صحیح است.

ت- مسئولیت نهایی نصب وسایل گازسوز، کنترل مجدد مناسب بودن **دودکش‌ها** و **مجاری تهویه هوای لوازم گازسوز**، راه‌اندازی و **آزمایش عملکرد** آنها به عهده نصاب مجاز می‌باشد.

کلیدواژه – «آزمایش عملکرد» و «مسئولیت نهایی نصب وسایل گازسوز»

پرسش ۳۷) مقرر است برای گرمایش کانکس اقامت ناظر مقیم یک پروژه ساختمانی، از دستگاه گازسوز استفاده شود. کدام گزینه مجاز است؟

الف) بخاری گازسوز با محفظه احتراق باز ب) بخاری گازسوز بدون دودکش

ج) بخاری گازسوز هرمتیک د) هیچکدام

پاسخ) طبق آیین‌نامه ۱۷-۳-۵ مبحث ۱۷، گزینه **د** صحیح است.

۱۷-۳-۵ ساختمانهای تلفیقی[۱]

ساختمانهایی هستند که بخشی از آنها برای **سکونت** و بخش دیگر برای انجام **فعالیتهای اقتصادی** و **خدماتی** مورد استفاده قرار میگیرد. به عبارتی، ساختمانهایی هستند که بخشی از آنها مسکونی و بخشی دیگر عمومی می‌باشند.

تبصره ۱: در **ساختمان‌های تلفیقی**، **سیستم لوله‌کشی گاز** باید بر اساس الزامات اختصاصی هر بخش از ساختمان اجرا شود؛ به این صورت که در بخش مسکونی باید الزامات گازرسانی ساختمانهای مسکونی و در بخش عمومی‌الزامات گازرسانی ساختمانهای عمومی رعایت شود.

تبصره ۲: کانکس‌های موقت و **غیر ثابت**، مشمول **طرح گازرسانی** نمیشوند و باید از سایر **وسایل گرماساز غیر گاز سوز و ایمن** استفاده کنند.

کلیدواژه – «کانکس‌های موقت»

پرسش ۳۸) ناظر مسیر عبور لوله‌کشی گاز در یک ساختمان را دارای ایراد دانسته است و به مجری دستور تغییر در نقشه اجرایی را می‌دهد. کدام گزینه صحیح است؟

الف) نظر ناظر لازم الاجرا بوده و مجری موظف به رعایت نظر ایشان براساس نقشه‌های اصلاح شده توسط طراح است.

ب) نظر ناظر لازم الاجرا بوده و مجری موظف به رعایت نظر ایشان بر اساس نقشه‌های اصلاح شده توسط ناظر است.

ج) نظر ناظر پس از کسب نظر موافق از مالک لازم الاجرا است و طراح باید اقدام به اصلاح نقشه‌ها نماید.

د) نظر ناظر پس از کسب نظر موافق نماینده قانونی شرکت ملی گاز لازم الاجرا است و مجری باید اقدام به اصلاح نقشه‌ها نماید.

پاسخ) طبق آیین‌نامه ۱۷-۱-۲-۲ صفحه ۳ مبحث ۱۷، گزینه **الف** صحیح است.

حداقل وظایف و مسئولیتهای مجری لوله‌کشی گاز به شرح زیر است.

الف– مسئولیت کلیه امور مرتبط با اجرای **سامانه گاز طبیعی** در ساختمان از جمله استفاده از **مصالح مناسب**، **اجرای صحیح لوله‌کشی گاز** بر اساس نقشه‌های تایید شده، کیفیت جوشکاری انجام شده، **انجام آزمایشهای لازم**، **تزریق گاز** و **راه‌اندازی سیستم لوله‌کشی گاز ساختمان** و تهیه **نقشه‌های چون اجرا**، که همگی باید مطابق الزامات این مبحث باشد همچنین سایر امور مربوط به مجری که طبق این مبحث بر عهده مجری می‌باشد. **صدور تاییدیه‌های ناظر**، بعد از اجرا از مسئولیتهای وی نمی‌کاهد.

ب– **مجری لوله‌کشی گاز** موظف است سامانه گاز طبیعی ساختمان را مطابق نقشه‌هایی که به **تایید طراح و ناظر** مربوطه رسیده است اجرا نموده و در مورد هر انشعاب از امکان تامین هوای مناسب و همچنین امکان **تخلیه محصولات احتراق** مطابق الزامات این مبحث اطمینان حاصل نماید.

پ– در مواردی که وفق این مقررات تشخیص موضوع و تصمیم‌گیری به عهده ناظر گذاشته شده است و یا در مواردی که ناظر تغییراتی را در **نقشه‌های اجرایی ضروری** بداند، نظر وی لازم الاجرا بوده و مجری موظف به رعایت نظرات ایشان، براساس نقشه‌های اصلاح شده توسط طراح می‌باشد.

ت– در صورت تخطی ناظر از الزامات این مقررات، یا عدم تایید کار اجرا شده بدون دلیل کافی، **مجری** می‌تواند موضوع را به **مرجع ذیصلاح** ارجاع و **درخواست رسیدگی** نماید.

کلیدواژه – «نقشه‌های اجرایی»

پرسش ۳۹) حداقل الزامات لازم از نظر پدافند غیر عامل برای مشعل‌های حرارتی کدام است؟

الف) مشعل دوگانه‌سوز با مخزن ذخیره سوخت مایع با گنجایش دست کم یک هفته

ب) مشعل دوگانه‌سوز با مخزن ذخیره سوخت مایع با گنجایش دست کم ۳ شبانه روز

ج) مشعل گازوئیل‌سوز با مخزن ذخیره سوخت مایع با گنجایش دست کم ۳ شبانه روز

د) مشعل گازسوز با دو مسیر تغذیه گاز طبیعی

پاسخ) طبق آیین‌نامه ۲۱-۷-۲-۳-۱۴ و ۲۱-۷-۲-۳-۱۵ مبحث ۲۱، مشعل‌های حرارتی موتورخانه‌ها باید دو گانه سوز باشند. گنجایش مخازن ذخیره سازی سوخت مایع، با رعایت اصل موازی سازی، باید متناسب با پیش بینی شرایط بحران و مصرف دست کم سه شبانه روز باشد، این مخازن باید در فاصله ایمن نسبت به فضاهای مهم و موتور خانه دفن شوند. گزینه **ب** صحیح است.

مشترک - کتاب میکرو نظام مهندسی– فصل سوم – صفحه ۶۸

نظارت - کتاب میکرو نظام مهندسی– فصل سوم – صفحه ۶۸

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی، مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

۰۹۱۲۰۹۵۷۲۱۳ ۹۰۰۰۶۰۲۰ ۱۴۸۱۸۷۴۲۷۱

tasisat_barghi www.mohammad–karimi.com info@mohammad–karimi.com

پرسش ۴۰) کدام گزینه در مورد سیستم تامین فشار مثبت شفت آسانسور صحیح است؟

الف) سیستم فن باید دارای کاشف دود باشد.

ب) فشار مثبت چاه باید بین ۲۵ تا ۹۰ پاسکال باشد.

ج) هوای ورودی سیستم باید حداقل ۳ متر با هرگونه سیستم تخلیه هوا فاصله داشته باشد.

د) سیستم فن می‌تواند برای حداکثر ۲ شفت مشترک باشد.

پاسخ) طبق آیین‌نامه ۳-۹-۶ مبحث ۳، چنانچه طبق استثنای شماره ۴ از بند ۳-۸-۶-۱۰-۱ برای محافظت شفت آسانسور در برابر درود، به جای تعبیه لابی آسانسور، از ایجاد فشار مثبت در شفت استفاده شود، باید با الزامات این بند تطابق نماید. فشار مثبت در چاه باید بین ۲۵ تا ۶۷ پاسکال باشد. هوای ورودی باید از بیرون ساختمان و از یک محل تمیز تأمین شود، به طوری که حداقل ۶/۰ متر با هرگونه سیستم خروج هوا فاصله داشته باشد. سیستم داکت هوای فشار مثبت باید با درجه ای حداقل برابر با مقاومت شفت آسانسور در برابر آتش، محافظت شود. هرگونه سیستم کانال که جزئی از سیستم تنظیم فشار باشد باید با همان درجه بندی مقاومت در برابر آتش که برای شفت آسانسور الزامی است، محافظت شود. سیستم فن باید برای هر شفت آسانسور مجزا باشد.

همچنین سیستم فن فراهم شده برای سیستم فشار مثبت باید مطابق با الزامات مقاومت در برابر آتش مربوط به شفت آسانسور محافظت شود. سیستم فن باید به کاشف دود مجهز باشد تا چنانچه دود داخل سیستم فن شود، کاشف دود آن را به طور خودکار خاموش کند.

گزینه **الف** صحیح است.

مشترک - کتاب میکرو نظام مهندسی- فصل اول - صفحه ۳۶ و ۳۷

نظارت - کتاب میکرو نظام مهندسی- فصل اول - صفحه ۳۶ و ۳۷

پرسش ۴۱) اگر در چارچوب موضوع پیمان، کار جدیدی که صرفاً شامل خرید تجهیزات است به پیمانکار ابلاغ شود، چه ضرایبی به آن اعمال می‌شود؟ (برای کار جدید ابلاغی در فهرست بها قیمت واحد و مقدار پیش بینی شده است).

الف) فقط ضریب بالاسری ۱/۴۱

ب) تمام ضرایب مندرج در پیمان

ج) فقط ضریب بالاسری ۱/۱۴

د) فقط ضریب بالاسری ۱/۳

پاسخ) طبق فهرست بهای واحد پایه تأسیسات مکانیکی سال ۱۴۰۴ صفحه ۱۴۸، گزینه **ج** صحیح است.

۲. در صورتی که برای کار جدید ابلاغی در فهرست‌بها و مقادیر منضم به پیمان قیمت واحد و مقدار پیش‌بینی شده باشد و یا روش تعیین قیمت واحد آن در مقدمه فصل‌ها تصریح شده باشد، برای تعیین قیمت جدید عیناً از همان قیمت با اعمال تمام ضریب‌های مندرج در پیمان (مانند هزینه‌های بالاسری مربوط، ضریب پیشنهادی پیمانکار و برحسب مورد سایر ضریب‌های مربوط) استفاده می‌شود و حداکثر جمع مبلغ مربوط به این ردیف‌ها با در نظر گرفتن افزایش مقادیر کار مطابق بند الف ماده ۲۹ شرایط عمومی پیمان تا ۲۵ درصد مبلغ اولیه پیمان است.

تبصره ۱) چنانچه‌کار جدید ابلاغی صرفا خرید تجهیزات باشد، تنها ضریب بالاسری ۱/۱۴ به آن اعمال می‌شود.

تبصره ۲) چنانچه برای اجرای کارهای موضوع این پیوست، تجهیزات جدید و در نتیجه تجهیز کارگاه اضافی نسبت به تجهیز کارگاه پیش‌بینی شده در اسناد و مدارک پیمان نیاز باشد، در مورد اقلام اضافی تجهیز و هزینه آن‌ها، با پیمانکار توافق می‌شود. مبلغ تجهیز و برچیدن اضافی، حداکثر تا ۲۵ درصد مبلغ مقطوع تجهیز و برچیدن کارگاه پیمان می‌تواند توافق شود.

کلیدواژه – «کار جدید ابلاغی» و «ضریب بالاسری»

پرسش ۴۲) اگر شیر پروانه‌ای چدنی از نوع دو سر فلنج باشد، اضافه بها نسبت به ردیف شیرهای پروانه‌ای چدنی بدون فلنج چند درصد ردیف مربوطه است؟

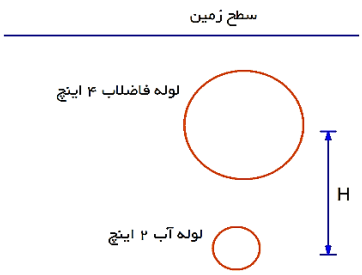
الف) ۳۵ ب) ۲۰ ج) ۵۰ د) ۷۵

پاسخ) طبق فهرست بهای واحد پایه تأسیسات مکانیکی سال ۱۴۰۴ صفحه ۱۹، گزینه **د** صحیح است.

۸. اضافه بها، نسبت به ردیف شیرهای پروانه‌ای چدنی بدون فلنج (گروه ۱۲)، چنانچه شیر پروانه‌ای چدنی از نوع دوسر فلنج باشد هفتاد و پنج (۷۵) درصد ردیف مربوط است.

کلیدواژه – «شیر پروانه‌ای چدنی از نوع دو سر فلنج» و «شیرهای پروانه‌ای چدنی بدون فلنج»

پرسش ۴۳) شکل زیر مقطع دفن دو لوله آب مصرفی و فاضلاب را نشان می‌دهد. فاصله H باید حداقل چند سانتی‌متر باشد؟



الف) اجرا در هر صورت مجاز نیست. ب) ۳۰ ج) ۱۵۰ د) ۳۰۰

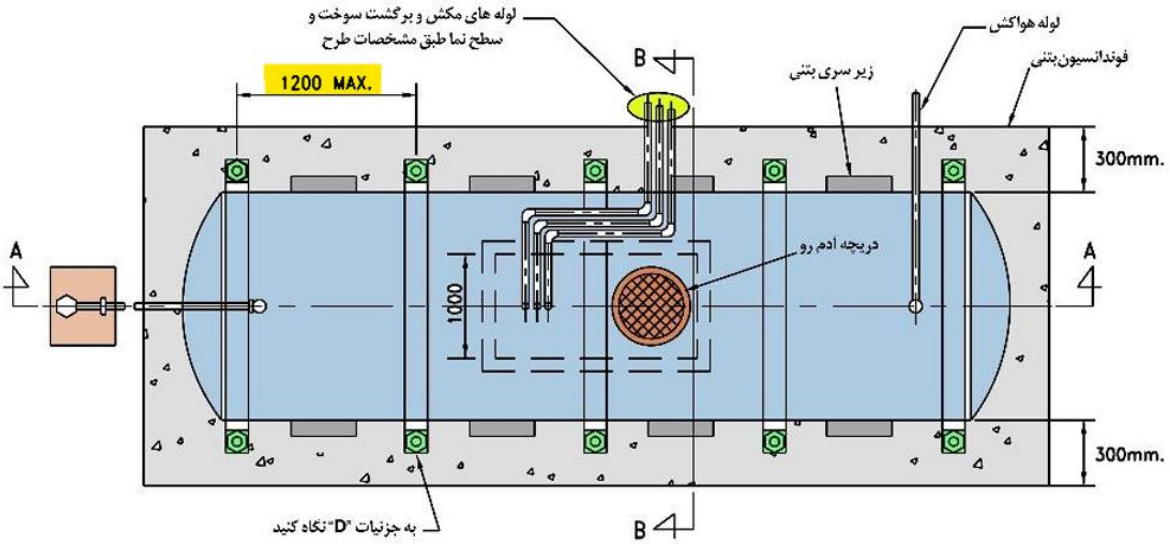
پاسخ) طبق بند «پ-۱۳» آیین‌نامه ۱۶-۴-۴-۳ صفحه ۱۰۳ مبحث ۱۶، در صورتی‌که لولهٔ فاضلاب مدفون در محوطهٔ خصوصی ملک در مجاورت لولهٔ آب مصرفی باشد، لولهٔ فاضلاب باید دست‌کم ۳۰۰ میلی‌متر پایین‌تر از لولهٔ آب قرار گیرد و در صورت اجرای هم سطح، حداقل فاصلهٔ افقی بین دو لوله نباید کمتر از ۱/۵ متر باشد. گزینه **الف** صحیح است.

مشترک - کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل سوم – صفحه ۱۴۳
نظارت - کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل سوم – صفحه ۱۲۸

پرسش ۴۴) در صورت احتمال شناور شدن مخزن سوخت مایع فولادی دفنی به دلیل بالا بودن سطح آب‌های زیرزمینی، باید از مهار استفاده شود. حداکثر فاصله مجاز جاز بین مهارها چند متر است؟

الف) ۱ ب) ۱/۲ ج) ۰/۶ د) ۱/۵

پاسخ) طبق نقشه ۱-۰۱-٤ **M.D.** ۳۱ نشریه ۱۲۸-۶-۲، گزینه **ب** صحیح است.



مشترک - کتاب درس آزمون جلد اول – فصل چهارم – صفحه ۲۰۵
نظارت - کتاب درس آزمون جلد اول – فصل چهارم – صفحه ۱۷۵

پرسش ۴۵) قطر دریچه آدم‌رو برای دسترسی به داخل مخزن سوخت مایع فولادی دفنی باید حداقل چند سانتی‌متر باشد؟

الف) ۶۰ ب) ۵۰ ج) ۴۵ د) ۷۵

پاسخ) طبق نقشه M.D. ۳۱٤-۰۱-۱ نشریه ۲-۶-۱۲۸، دریچه آدم رو که به منظور دسترسی به داخل مخزن در روی آن نصب می‌گردد، باید به قطر دست کم ۴۵ سانتی‌متر و ترجیحاً ۶۰ سانتی‌متر باشد. این دریچه آدم‌رو باید با یک سرپوش مناسب و واشر مقاوم در مقابل سوخت مایع داخل مخزن، با تعداد کافی پیچ و مهره، بصورت کاملاً درزبند بسته شود و از خروج گازهای داخل مخزن به فضای اطراف جلوگیری شود، مخازن با گنجایش ۳۰۰۰ لیتر و کوچک‌تر، ممکن است بدون دریچه آدم‌رو ساخته و نصب شوند. گزینه **ج** صحیح است.

مشترک - کتاب درس آزمون جلد اول – فصل چهارم – صفحه ۲۰۶
نظارت - کتاب درس آزمون جلد اول – فصل چهارم – صفحه ۱۷۵

پرسش ۴۶) در یک چیلر هواخنک، کدام گزینه می‌تواند جایگزین کلید جریان (Flow Switch) شود؟

الف) قطع اضطراری برق چیلر با استفاده از سنسور دمای برگشت آب چیلر
ب) هم‌بندی بین کمپرسورها و فن‌های کندانسور در تابلوی برق چیلر
ج) هم‌بندی بین الکتروپمپ سیرکولاتور آب سرد و تابلو برق چیلر
د) وجود کلید جریان برای چیلر الزامی است و جایگزینی برای آن وجود ندارد.

پاسخ) طبق نقشه M.D. ۳۱۵-۰۷-۱ نشریه ۲-۶-۱۲۸، ممکن است به جای فلوسوئیچ، بین استارتر پمپ‌های آب سردکننده و تابلو برق چیلر، هم‌بندی صورت گیرد. گزینه **ج** صحیح است.

پرسش ۴۷) کدام نوع لوله پلی پروپیلن فاضلابی را می‌توان در خاک دفن کرد؟

الف) فقط نوع B ب) نوع D و BD ج) نوع B و BD د) فقط نوع D

پاسخ) طبق بند «ث-۲» آیین‌نامه ۱۶-۴-۳-۳ صفحه ۹۶ مبحث ۱۶، در استاندارد EN ۱۴۵۱ لوله‌های با علامت "B" برای نصب در طبقات ساختمان، لوله‌های با علامت "D" برای دفن در خاک (در زیر کف پایین‌ترین طبقه ساختمان) و لوله‌های با علامت "BD" برای نصب در طبقات ساختمان یا دفن در خاک اختصاص دارند. گزینه **ب** صحیح است.

مشترک - کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل سوم – صفحه ۱۳۷

نظارت – کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل سوم – صفحه ۱۲۲

پرسش ۴۸) در یک ساختمان مسکونی ارتفاع بالاترین وسیله بهداشتی تا لوله فاضلاب خروجی از ساختمان ۴۵ متر است. اگر برای شبکه جمع‌آوری فاضلاب از لوله PVC با فشار کاری ۴ بار استفاده شود، کدام گزینه صحیح است؟

الف) تست نشتی اولیه شبکه فاضلاب می‌تواند با آب به صورت قسمت به قسمت یا با هوا به صورت یکجا انجام شود.

ب) تست نشتی اولیه شبکه فاضلاب صرفاً باید با آب به صورت قسمت به قسمت انجام شود.

ج) محدودیتی در مورد روش تست نشتی اولیه شبکه فاضلاب وجود ندارد.

د) استفاده از لوله با فشار کاری ۴ بار برای این ساختمان مجاز نیست.

پاسخ) طبق بند «ب–۱» آیین‌نامه ۱۶–۴–۵ صفحه ۱۰۴ مبحث ۱۶، آزمایش با آب ممکن است قسمت به قسمت یا، در صورتی که مصالح لوله‌کشی و اتصال‌ها در برابر فشار ارتفاع (استاتیک) ساختمان مقاوم باشند، به طور یک‌جا برای کلیه شبکهٔ لوله‌کشی انجام شود. از آنجایی که فشار کاری لوله‌ها (۴ بار) از فشار استاتیک ارتفاع ساختمان (۴/۵ بار) کمتر است، نمی‌توان آزمایش یکجا با آب انجام داد. همچنین طبق بند پ این آیین‌نامه می‌توان تست نشتی اولیه را با هوا نیز، به صورت یکجا، انجام داد. گزینه **الف** صحیح است.

مشترک – کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل سوم – صفحه ۱۵۰ و ۱۵۱ و ۱۵۲
نظارت – کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل سوم – صفحه ۱۳۴ و ۱۳۵

پرسش ۴۹) فاصله مخزن ذخیره آب خاکستری از مخزن سپتیک فاضلاب باید حداقل چند متر باشد؟

الف) ۳ ب) ۱ ج) ۲ د) محدودیتی ندارد.

پاسخ) طبق جدول پ ۹–۸ صفحه ۱۸۹ مبحث ۱۶، فاصله افقی تانک ذخیره فاضلاب خاکستری تا سپتیک تانک محدودیتی ندارد، گزینه **د** صحیح است.

مشترک – کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل چهارم – صفحه ۱۹۴
نظارت – کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل چهارم – صفحه ۱۷۸

پرسش ۵۰) افزایش دمای آب با دبی ۱,۳۹۳ گالن بر دقیقه در کندانسور یک چیلر آب خنک به ظرفیت۶۴۰ تن واقعی، ۱۳درجه فارنهایت است. COP این چیلر کدام است؟ (تبادل حرارت بین کمپرسور و محیط قابل صرف نظر کردن است)

الف) ۵ ب) ۶/۵ ج) ۵/۶ د) ۶

پاسخ) ضریب عملکرد این چیلر با توجه به ظرفیت کندانسور یا ظرفیت دفع گرما به بیرون Q_H و ظرفیت اواپراتور یا ظرفیت جذب گرما از درون (ظرفیت واقعی) (Q_L) به‌صورت زیر محاسبه می‌شود (هر تن تبرید برابر با ۱۲۰۰۰ بی‌تی‌یو بر ساعت است):

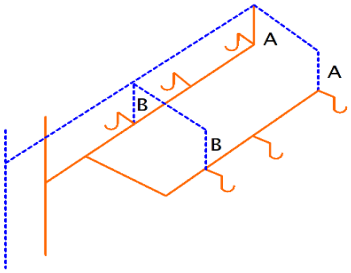
$$Q_H = 500 \times gpm \times \Delta T = 500 \times 1393 \times 13 = 9054500 \frac{Btu}{hr} = 754.5 TR$$

$$COP = \frac{Q_c}{W} = \frac{Q_c}{Q_H - Q_c} = \frac{640}{754.5 - 640} = 5.589 \approx 5.6$$

گزینه **ج** صحیح است.

مشترک – کتاب درس آزمون جلد دوم – فصل چهارم – صفحه ۱۸۲
نظارت – کتاب درس آزمون جلد دوم – فصل چهارم – صفحه ۱۵۶

پرسش ۵۱) شکل زیر شبکه جمع آوری فاضلاب۶ توالت را در یک مرکز خرید نشان می‌دهد. کدام گزینه صحیح است؟



الف) نصب هواکش‌های A و B الزامی است.
ب) اجرا در هر صورت مجاز نیست.
ج) نصب هواکش‌های A الزامی و نصب هواکش‌های B الزامی نیست.
د) نصب یکی از هواکش‌های A یا B الزامی است.

پاسخ) طبق بند «الف–۶» آیین‌نامه ۱۶–۴–۲–۵ صفحه ۸۷ مبحث ۱۶، به هر شاخهٔ افقی فاضلاب نباید بیش از ۵ توالت عمومی یا ۸ توالت خصوصی متصل شود. گزینه **ب** صحیح است.

مشترک – کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل سوم – صفحه ۱۲۳، ۱۷۰، ۱۷۱
نظارت – کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل سوم – صفحه ۱۰۹، ۱۵۵

پرسش ۵۲) برای نگهداری۶۰ لیتر مایع با نقطه شعله‌زنی ۴ درجه سلسیوس، چند ظرف مورد نیاز است؟

الف) ۴ ب) ۳ ج) ۶ د) ۵

پاسخ) طبق بند «ب» آیین‌نامه ۱۲-۲-۴-۲ صفحه ۱۸ مبحث ۱۲، مایعاتی که نقطه‌ی شعله‌زنی آن‌ها، کمتر از ۷ درجه‌ی سانتی‌گراد می‌باشد، نباید بر روی سطح زمین نگهداری شوند؛ مگر اینکه به صورت محدود در ظرف‌های کمتر از ۱۸ لیتر و داخل ظروف یا مخازن حفاظت شده، نگهداری شوند.

$$N = \frac{60}{18} = 3.33 \approx 4$$

گزینه **الف** صحیح است.

مشترک – کتاب میکرو نظام مهندسی– فصل چهارم – صفحه ۸۲
نظارت – کتاب میکرو نظام مهندسی– فصل چهارم – صفحه ۸۲

پرسش ۵۳) داربستی برای کار یک کارگر به همراه لوازم مورد نیازش، مورد استفاده قرار می‌گیرد. حداکثر فاصله تکیه‌گاه‌های تخته‌ها و صفحات داربست چند متر است؟

الف) ۲/۸ ب) ۱/۸ ج) ۳/۲ د) ۲/۳

پاسخ) طبق آیین‌نامه ۱۲-۷-۲-۸ صفحه ۵۵ مبحث ۱۲، فاصله تکیه‌گاه‌های تخته‌ها و صفحات برای کارهای سنگین که شامل کار توام بیش از یک کارگر و قرار دادن مصالح است، حداکثر ۱/۸۰ متر و برای کارهای سبک ۲/۳۰ متر است. گزینه **د** صحیح است.
مشترک – کتاب میکرو نظام مهندسی– فصل چهارم – صفحه ۹۸
نظارت – کتاب میکرو نظام مهندسی– فصل چهارم – صفحه ۹۸

پرسش ۵۴) کدام گزینه در مورد استفاده از سیستم‌های بر پایه انرژی‌های تجدیدپذیر در یک ساختمان مسکونی کم‌انرژی صحیح است؟ (ارزیابی ساختمان با استفاده از روش نیاز انرژی انجام می‌شود)

الف) می‌توان به جای تامین انرژی با استفاده از سیستم‌های بر پایه انرژی تجدیدپذیر، عایقکاری پوسته ساختمان را بهبود داد.
ب) می‌توان به جای تامین انرژی با استفاده از سیستم‌های بر پایه انرژی تجدیدپذیر از فن‌آوری‌های تولید هم زمان استفاده کرد.
ج) استفاده از سیستم‌های بر پایه انرژی تجدیدپذیر در این ساختمان الزامی است.
د) گزینه های الف و ب هر دو صحیح است.

پاسخ) طبق آیین‌نامه ۱۹-۵-۵ صفحه ۱۱۸ مبحث ۱۹، با استفاده از فناوری‌های دیگر، نظیر سیستم‌های تولید هم‌زمان مورد تأیید نهاد دارای صلاحیت قانونی، امکان رسیدن به رده‌های انرژی EC+ و EC++ وجود دارد. گزینه **ب** صحیح است.

مشترک - کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل ششم – صفحه ۲۹۶
نظارت - کتاب نظام مهندسی پلاس – فصل ششم – صفحه ۲۷۴
مبحث ۱۹ صفحه ۱۴۶ کلید واژه «سیستم‌های بر پایه انرژی‌های تجدیدپذیر »

پرسش ۵۵) در فضایی با ابعاد ۳×۲۰×۲۰ متر مکعب، مقدار نفوذ هوای محاسبه شده برابر ۰/۹ ACH است. دمای خشک طرح خارج و داخل به ترتیب ۹۵ و ۷۷ درجه فارنهایت و دمای مرطوب طرح خارج و داخل به ترتیب ۷۸ و ۶۳ درجه فارنهایت است. بارهای محسوس و نهان ناشی از نفوذ هوا در شرایط استاندارد به ترتیب تقریباً چند بی تی یو بر ساعت است؟

الف) ۱۱۶۷۰، ۲۰۰۰۰ ب) ۱۱۶۷۰ و ۲۳۰۰۰
ج) ۱۲۳۶۰ و ۲۰۰۰۰ د) ۱۲۳۶۰ و ۲۳۰۰۰

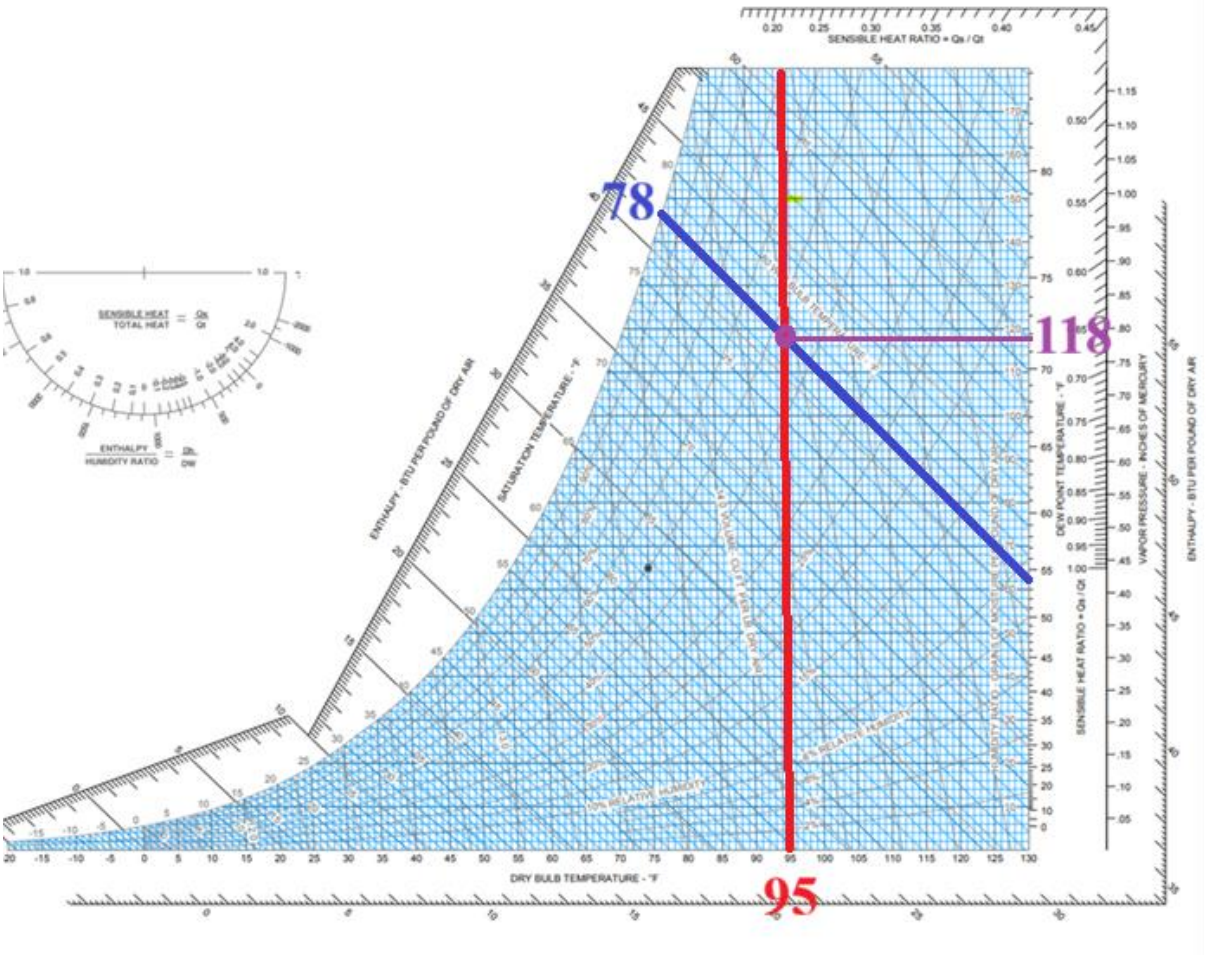
پاسخ) دبی هوا با توجه به تعداد دفعات تعویض هوا بر ساعت برحسب فوت مکعب بر دقیقه (cfm) به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$ACH = 0.9 \quad \Rightarrow \quad ACH = \frac{\dot{V}}{V} \quad \Rightarrow \quad \dot{V} = ACH \times V = 0.9 \times (20 \times 20 \times 3) = 1080 \frac{m^3}{hr} \times \frac{0.58 ft^3/min}{1 m^3/hr} = 626.4 \frac{ft^3}{min}$$

بار محسوس هوای تازه به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$OASH = 1.08 \times cfm_{oa} \times (T_{oa} - T_{rm}) \times \lambda \quad \Rightarrow \quad OASH = 1.08 \times 626.4 \times (95 - 77) \times 1 = 12177.216 \frac{Btu}{hr}$$

با توجه به شرایط هوای طرح داخل و خارج، رطوبت مطلق هوای داخل و خارج را از نمودار سایکرومتریک بدست می‌آوریم:

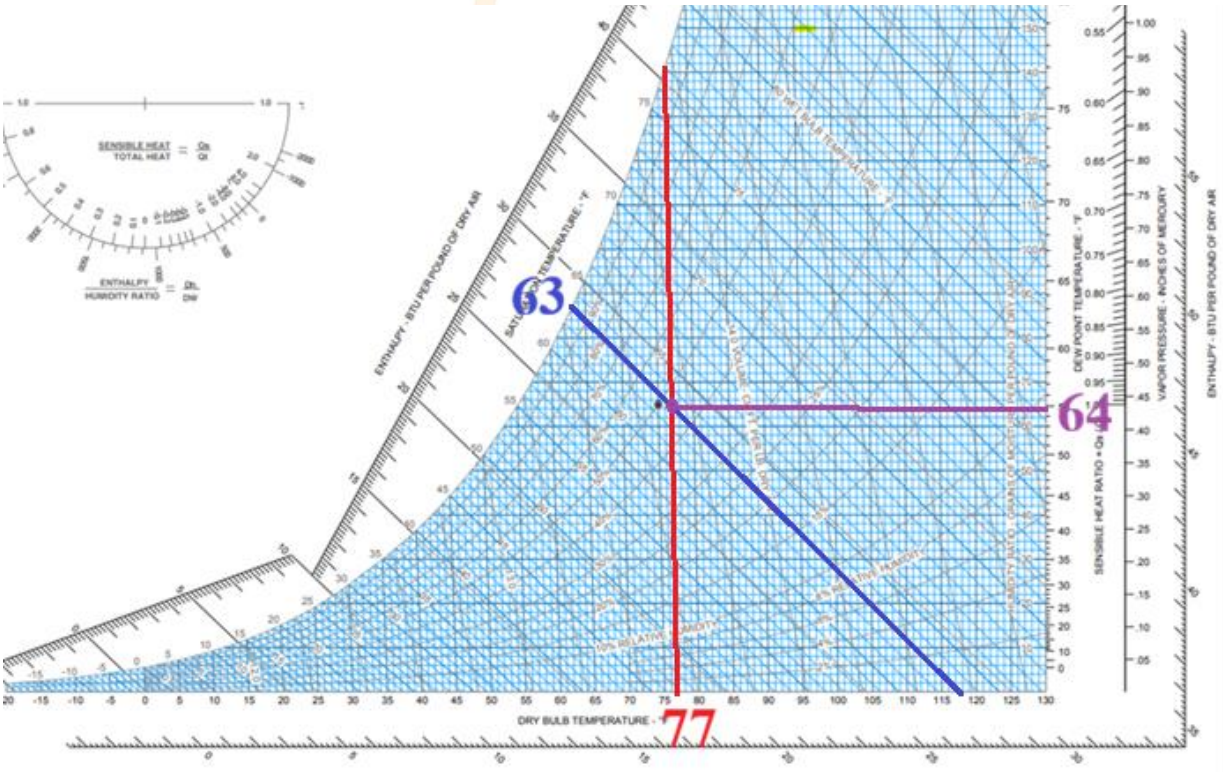


$$oa\begin{cases} T_{db} = 95^{\circ}F \\ T_{wb} = 78^{\circ}F \end{cases} \Rightarrow \quad W_{oa} = 118\,\frac{grain}{lb}$$

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی،
مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

۰۹۱۲۰۹۵۷۲۱۳ ۹۰۰۰۶۰۲۰ ۱۴۸۱۸۷۴۲۷۱

tasisat_barghi www.mohammad-karimi.com info@mohammad-karimi.com



$$rm\begin{cases}T_{db}=77^{\circ}F\\T_{wb}=63^{\circ}F\end{cases}\Rightarrow\quad W_{rm}=64\frac{grain}{lb}$$

بار نهان هوای تازه به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$OALH=1.08\times cfm_{oa}\times\left(W_{oa}-W_{rm}\right)\times\lambda\quad\Rightarrow\quad OALH=0.68\times626.4\times\left(118-64\right)=23001.4\frac{Btu}{hr}$$

گزینه **د** صحیح است.

مشترک – کتاب درس آزمون جلد اول – فصل اول – صفحه ۱۸ و ۲۷

مشترک – کتاب درس آزمون جلد دوم – فصل چهارم – صفحه ۱۴۹

نظارت – کتاب درس آزمون جلد اول – فصل اول – صفحه ۱۸ و ۲۷

نظارت – کتاب درس آزمون جلد دوم – فصل چهارم – صفحه ۱۳۱

پرسش ۵۶) در یک فن گریز از مرکز از نوع Forward با دور ثابت، با افزایش دبی از صفر تا هوادهی آزاد، سطح صدای فن چگونه تغییر می‌کند؟

الف) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

ب) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

ج) به طور پیوسته افزایش می‌یابد.

د) به طور پیوسته کاهش می‌یابد.

پاسخ) در دبی‌های خیلی پایین سطح صدا نسبتاً پایین است با افزایش اولیه دبی جریان هوا تثبیت شده و سطح صدا کمی کاهش پیدا می‌کند و در دبی‌های بالاتر وقتی فن به هوادهی آزاد می‌رسد جریان هوا بیشتر شده و صدای فن به سرعت افزایش پیدا کرده تا به حداکثر مقدار برسد البته این موضوع به طراحی خاص فن و شرایط محیطی هم بستگی دارد. گزینه **ب** صحیح است.

مشترک - کتاب درس آزمون جلد دوم – فصل سوم – صفحه ۱۳۰ و ۱۳۱
نظارت - کتاب درس آزمون جلد دوم – فصل سوم – صفحه ۱۱۹ و ۱۲۰

پرسش ۵۷) سطح صدای یک فن ۴۰ دسی بل است. اگر دور فن ۲ برابر شود، سطح صدای فن چقدر خواهد شد؟

الف) بین ۴۰ تا ۸۰ دسی بل
ب) بیشتر از ۸۰ دسی بل
ج) ۴۰ دسی بل
د) ۸۰ دسی بل

پاسخ) سطح صدای فن با تغییرات دور از رابطه‌ی زیر محاسبه می‌شود:

$$N_1 = N_0 + 50\,Log_{10}^{\frac{rpm_1}{rpm_0}} = 40 + 50\,Log_{10}^{2} = 55\,dB$$

گزینه **الف** صحیح است.

پرسش ۵۸) نرم‌افزارهای شبیه‌سازی انرژی برای روش کارآیی انرژی، توسط کدام مرجع تأیید می‌شود؟

الف) وزارت راه و شهرسازی

ب) سازمان نظام مهندسی

ج) کمیته تخصصی مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان

د) دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان

پاسخ) طبق مبحث ۱۹ صفحه ۲۸، گزینه **ج** صحیح است.
در خصوص **نرم‌افزارهای شبیه‌سازی** مورد استفاده در روش‌های«**نیاز انرژی**» و «**کارایی انرژی**»، نهاد دارای صلاحیت قانونی برای **صحه گذاری** و **تایید نرم‌افزار**، کمیته تخصصی مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان است.
کلیدواژه – «نرم افزارهای شبیه سازی» و «کارایی انرژی»

پرسش ۵۹) مرجع نظارت بر کار مجری کدام یک از اشخاص زیر است؟
الف) شهرداری و سازمان نظام مهندسی ساختمان به اتفاق
ب) مرجع صدور پروانه و کنترل ساختمان
ج) صاحب کار (مالک، نماینده یا قائم مقام وی)
د) ناظران دارای پروانه اشتغال به کار

پاسخ) طبق آیین‌نامه ۸-۴-۸ مبحث ۲، مرجع نظارت بر کار مجری، ناظرانِ دارای پروانه‌ی اشتغال نظارت از وزارت مسکن و شهرسازی می‌باشند. سازمان استان نیز ب آئین‌نامه‌ی بر عملکرد این اشخاص نظارت می‌نمایند و وزارت مسکن و شهرسازی نیز بر انجام امور ساختمانی نظارت عالیه خواهد داشت. گزینه **د** صحیح است.
مشترک - کتاب میکرو نظام مهندسی– فصل ششم – صفحه ۱۶۳
نظارت - کتاب میکرو نظام مهندسی– فصل ششم – صفحه ۱۶۳

پرسش ۶۰) کدام عبارت درباره اعضای شورای انتظامی نظام مهندسی صحیح است؟
الف) دو تا چهار عضو با معرفی هیأت مدیره سازمان استان و یک عضو حقوقدان با معرفی رئیس دادگستری استان
ب) دو عضو با معرفی وزیر راه و شهرسازی، دو عضو با معرفی شورای مرکزی و یک عضو حقوقدان با معرفی رئیس قوه قضائیه
ج) دو تا چهار مهندس خوشنام با معرفی هیأت مدیره سازمان استان و یک عضو حقوقدان با معرفی رئیس قوه قضائیه
د) دو عضو با معرفی وزیر راه و شهرسازی، دو عضو با معرفی هیات عمومی و یک عضو حقوقدان با معرفی رئیس قوه قضائیه

پاسخ) طبق ماده ۲۴ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان (اصلاحی ۳۱/۰۳/۱۳۹۰)، «شورای انتظامی نظامی مهندسی» از چهار نفر عضو سازمان که دو نفر با معرفی وزیر راه و شهرسازی و دو نفر دیگر با معرفی شورای مرکزی سازمان و یک حقوقدان با معرفی ریاست قوه قضائیه تشکیل می شود. نظرات «شورای انتظامی نظام مهندسی» با اکثریت سه رأی موافق، قطعی و لازم‌الاجرا است.
گزینه **ب** صحیح است.