

پاسخ تشریحی آزمون کارشناسی رسمی

تاسیسات ساختمان

دادگستری دی ۱۴۰۳

مولفین:

گروه علمی آکادمی مهندس کریمی

تهران، خیابان ستارخان، خیابان سازمان آب، نبش خیابان اسدی، پلاک ۲۵۲، واحد ۱۰

۰۹۱۲۰۹۵۷۲۱۳

۹۰۰۰۶۰۲۰

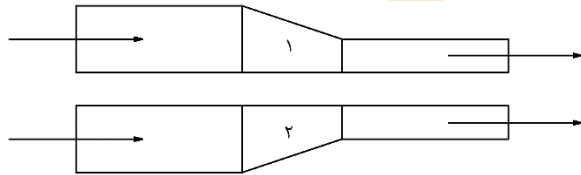
۱۴۵۱۶۷۴۴۱۳

rasmi_karshenasi

www.mohammad-karimi.com

info@mohammad-karimi.com

۱- در تبدیل غیر هم مرکز (Eccentric) مطابق شکل های زیر، شکل ۱ و ۲ به ترتیب در کدام لوله کشی استفاده می شود؟



- (الف) لوله کشی افقی آب گرم کننده - لوله کشی آب سرد کننده
(ب) لوله کشی افقی آب سرد کننده - لوله کشی افقی بخار
(ج) لوله کشی آب گرم کننده - لوله کشی افقی بخار
(د) لوله کشی افقی بخار - لوله کشی افقی آب

پاسخ) طبق نشریه ۱۲۸ جلد ششم بخش دوم نقشه M.D 302-02-2 در ایستگاه تقلیل فشار بخار و لوله کشی افقی بخار برای جلوگیری از جمع شدن کندانسیت در صافی قبل از شیر فشار شکن بخار که ممکن است باعث صدمه دیدن شیر فشار شکن گردد، لازم است محور توری آن افقی نصب شود به همین دلیل تبدیل قبل از شیر از نوع خارج از مرکز (شکل ۱) است تا تراز زیر لوله ثابت بماند، از شکل دو در لوله کشی افقی آب استفاده می شود. گزینه ۵ صحیح است.

۲- ضد عفونی لوله کشی توزیع آب مصرفی چه زمانی باید انجام شود؟

- (الف) پس از آزمایش لوله کشی و پیش از نصب لوازم بهداشتی
(ب) پس از نصب لوازم بهداشتی و پیش از آزمایش نهایی
(ج) پیش از آزمایش نشت لوله کشی
(د) پس از آزمایش نهایی

پاسخ) طبق بند «الف-۳» آیین نامه ۱۶-۳-۹-۱ صفحه ۷۷ مبحث ۱۶، عمل ضد عفونی باید پس از آزمایش نشت لوله کشی و پیش از نصب لوازم بهداشتی صورت گیرد. گزینه الف صحیح است.

۳- اندازه لوله فاضلاب و لوله هواکش فاضلاب توالت فرنگی، به ترتیب چند اینچ است؟

- (الف) ۳ - ۱/۵ (ب) ۳ - ۱/۲۵ (ج) ۴ - ۲ (د) ۴ - ۲/۵

پاسخ) طبق جدول ۱۶-۴-۳-۲ "ت" صفحه ۸۶ مبحث ۱۶، حداقل اندازه ی سیفون لوله ای شکل برای توالت فرنگی، ۴ اینچ و طبق پیوست ۵-۳-۲ صفحه ۱۷۷ مبحث ۱۶، حداقل اندازه لوله هواکش آن نصف این مقدار و نه کمتر از یک و یک چهارم اینچ می باشد. گزینه ج صحیح است.

۴- محدوده کنترل فشار نسبی درون لوله کشی فاضلاب ثقیلی شبکه هواکش و حداکثر شیب لوله هواکش مداری به ترتیب کدام است؟

- (الف) ± 250 کیلو پاسکال - ۴٪
(ب) ± 250 کیلو پاسکال - ۸٪
(ج) ± 200 کیلو پاسکال - ۴٪
(د) ± 200 کیلو پاسکال - ۸٪

پاسخ) طبق بند «ب-۱» آیین نامه ۱۶-۵-۲-۱ صفحه ۱۰۷ مبحث ۱۶، سیفون لوازم بهداشتی در لوله کشی فاضلاب نباید در معرض اختلاف فشار هوای بیش از ۲۵ میلی متر ستون آب (± 250 پاسکال) قرار گیرد. و طبق بند «پ-۱» آیین نامه ۱۶-۵-۲-۹ صفحه ۱۱۵ مبحث ۱۶، شیب لوله هواکش مداری نباید از ۸ درصد بیشتر باشد. گزینه ب صحیح است.

۵- بار محسوس کویل با مشخصات زیر، کدام است؟ (ضریب اصلاح چگالی هوا ۰/۹ فرض شود).
 «مقدار هوای عبوری و ضریب میان بر کویل اواپراتور به ترتیب ۹۰۰۰ فوت مکعب بر ثانیه و ۰/۱ و دمای مؤثر سطح کویل ۴۸ درجه فارنهایت و همچنین دمای طرح داخل اتاق مدنظر ۷۸ درجه فارنهایت و دستگاه فاقد هوای تازه است.»
 الف) ۱۶۰۲۸ (ب) ۱۸۲۵۶ (ج) ۲۷۲۵۶ (د) ۲۳۶۱۹۶
 پاسخ) با توجه به ضریب میان بر کویل، دمای هوای خروجی از آن به صورت زیر محاسبه می شود:

$$BF = \frac{T_{out} - T_s}{T_{in} - T_s} \Rightarrow 0.1 = \frac{T_{out} - 48}{78 - 48} \Rightarrow T_{out} = 51^\circ F$$

ظرفیت کویل اواپراتور از رابطه ی زیر بدست می آید:

$$Q = 1.08 \times cfm \times (T_{in} - T_{out}) \times \lambda = 1.08 \times 9000 \times (78 - 51) \times 0.9 = 236196 \frac{Btu}{hr}$$

گزینه د صحیح است.

۶- ضریب انتقال حرارت کلی دیواری $\frac{W}{m^2.K}$ ۱/۵ است. می خواهیم عایقی با ضخامت ۱۰ سانتی متر و با ضریب رسانشی

الف) ۰/۳۷۵ (ب) ۰/۷۵ (ج) ۱ (د) ۲

پاسخ) ضریب انتقال حرارت کلی دیوار به صورت زیر محاسبه می شود:

$$\left\{ \begin{aligned} U_1 &= \frac{1}{\frac{1}{h_i} + R_1 + \frac{1}{h_o}} = 1.5 \Rightarrow \frac{1}{h_i} + R_1 + \frac{1}{h_o} = \frac{1}{1.5} = 0.67 \\ R &= \frac{t}{K} \Rightarrow R_2 = \frac{0.01}{0.05} = 0.2 \end{aligned} \right. \Rightarrow U_t = \frac{1}{\frac{1}{h_i} + R_1 + R_2 + \frac{1}{h_o}} = \frac{1}{0.67 + 0.2} = 1.162 \frac{W}{m^2.K}$$

گزینه --- صحیح است.

۷- یکی از روش های جلوگیری از یخ زدن لوله کشی های آب گرم کننده در هنگام عبور از هوای آزاد و فضا های سرد، استفاده از محلول ضد یخ است. این محلول از اتیلن گلیکول تشکیل شده است. با افزایش غلظت مواد ضد یخ در درون آب به ترتیب کدام یک از حالت های زیر برای «انتقال حرارت» و «افت فشار» رخ می دهد؟

الف) کاهش - کاهش (ب) کاهش - افزایش (ج) افزایش - کاهش (د) افزایش - افزایش

پاسخ) ضد یخ عموماً با پایین آوردن نقطه انجماد آب، باعث می شود که در دما های خیلی پایین یخ نزنند همچنین افزودن ضد یخ به آب باعث کاهش انتقال حرارت آن می شود چرا که ضریب انتقال حرارت ضد یخ از آب کمتر است. گرانیروی ضد یخ از آب بیشتر بوده بنابراین افت فشار بیشتری به سیستم اعمال می کند. گزینه ب صحیح است.

۸- در طراحی کانال کشی، «سیستم های تخلیه هوای حاوی ذرات معلق» و «هواکش یک فضای چوب ببری»، به ترتیب، از کدام روش و چه نوعی است؟

(ب) افت فشار ثابت - رادیال

(الف) سرعت ثابت - رادیال

(د) افت فشار ثابت - فوروارد

(ج) سرعت ثابت - فوروارد

پاسخ) طبق بند «ب» آیین نامه ۱۴-۵-۴-۲ صفحه ۵۳ مبحث ۱۴، در فضاهایی مانند چوب‌بری و نجاری، اگر احتمال گیر کردن ذرات معلق در هوا در میان پره‌های هواکش وجود داشته باشد، هواکش باید از نوع "پره - شعاعی" یا "لوله - محوری" انتخاب شود.

همپنین هرچه سرعت مکش دستگاه بیشتر باشد، کار جمع‌آوری خاک اره و غیره سریع‌تر انجام می‌شود و هرچه قدرت مکش دستگاه بالاتر باشد، ذرات درشت‌تر به راحتی جمع‌آوری می‌شوند، از آنجایی که نیاز است در کارگاه نجاری عمل تهویه به سرعت انجام شود، گزینه **الف** صحیح است.

۹- کارکرد یک پمپ در شرایط دبی (Q_1) و هد (H_1) مفروض است. اگر پمپ مشابه با پمپ اول را به صورت موازی با آن متصل کنیم و شرایط دبی و هد جدید را با (Q_2 و H_2) نامگذاری کنیم، کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

(ب) $H_2 = 2H_1$ و $Q_2 = 2Q_1$

(الف) $H_2 = H_1$ و $Q_2 = 2Q_1$

(د) $H_2 > H_1$ و $Q_2 = 2Q_1$

(ج) $H_2 > H_1$ و $Q_2 > 2Q_1$

پاسخ) اگر دو پمپ به صورت موازی بسته شوند، دبی سیستم جدید تقریباً دو برابر سیستم تک پمپ و هد آن نیز بیشتر از هد سیستم تک پمپ می‌شود. گزینه **د** صحیح است.

۱۰- پمپ آبی با دبی ۱۰۰ gpm، هد ۶۰ فوت و راندمان ۸۵٪ دارای چه توانی بر حسب hp است؟

(د) $2/78$

(ج) $2/58$

(ب) $1/78$

(الف) $1/58$

پاسخ) توان ترمزی پمپ از رابطه‌ی زیر محاسبه می‌شود:

$$Bhp = \frac{Q \times h}{3960 \times \eta} = \frac{100 \times 60}{3690 \times 0.85} = 1.78 \text{ hp}$$

گزینه **ب** صحیح است.

۱۱- «حداقل فشار آزمایش مخزن سوخت مایع»، «نوع سیال» و «مدت زمان آزمایش» به ترتیب کدام است؟

(ب) ۳۴ کیلو پاسکال - هوا - نیم ساعت

(الف) ۳۴ کیلو پاسکال - آب - یک ساعت

(د) ۲۱ کیلو پاسکال - هوا - یک ساعت

(ج) ۲۱ کیلو پاسکال - آب - نیم ساعت

پاسخ) طبق آیین نامه ۱۴-۱۲-۴-۲ صفحه ۱۶۴ مبحث ۱۴، مخزن سوخت مایع باید با هوا و یا هر گاز دیگر خنثی، آزمایش شود. در هیچ حالتی فشار آزمایش نباید از ۲۱ کیلو پاسکال (۳ پوند بر اینچ مربع) کمتر باشد. مدت آزمایش باید دست کم یک ساعت باشد. گزینه **د** صحیح است.

۱۲- قسمت پایین دودکش قائم در زیر پایین‌ترین اتصال رابط به آن، حداقل چند سانتی متر باید ادامه باید؟

(د) ۴۰

(ج) ۳۶

(ب) ۳۰

(الف) ۲۵

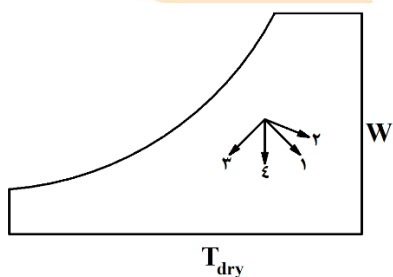
پاسخ) طبق بند «خ» آیین نامه ۱۴-۱۱-۱-۲ صفحه ۱۳۷ مبحث ۱۴، قسمت پایین دودکش قائم در زیر پایین ترین اتصال رابط به آن، باید دست کم تا ۳۰۰ میلی متر (۱۲ اینچ) ادامه یابد. گزینه ب صحیح است.

۱۳- در سیکل تبرید جذبی، واحد تخلیه (Purge Unit) در کجا نصب می شود؟

الف) بالای اواپراتور (ب) بالای آبزوریر (ج) بالای کندانسور (د) بالای ژنراتور

پاسخ) عملکرد صحیح چیلرهای جذبی به شدت وابسته به این است که خلاء سیستم در اثر نشتی افت پیدا نکند. یکی از عوامل کاهش وکیوم در سیکل جذبی، انباشته شدن مواد غیر قابل تقطیر در داخل چیلر است، از آنجا که چیلرهای جذبی با استفاده از واکنش های شیمیایی ماده جاذب و مبرد و تحت خلاء کار می کنند، ممکن است در اثر این فرآیندهای شیمیایی موادی درون مدار چیلر انباشته شوند که نتوان به راحتی آن ها را کندانس کرد، بنابراین برای خروج و تخلیه چنین موادی از داخل مدار چیلر، از سیستم تخلیه ۱ که محل آن بالای کندانسور می باشد، استفاده می شود. گزینه ج صحیح است.

۱۴- کدام فرایند در شکل زیر، فرایند ایده آل هوا در عبور از بخش فرایندی Process Flow چرخ جاذب Desiccant Wheel است؟



الف) ۱ (ب) ۲ (ج) ۳ (د) ۴

پاسخ) چرخ جاذب که برای فرآیند بازیافت انرژی استفاده می شود در ابتدا با عبور هوا از سطح سرد ماده خشک کن، رطوبت آن را گرفته و در ادامه با تبخیر رطوبت گرفته شده، هوا را سرد کرده و سطح خشک کن را نیز خشک می کند، در نتیجه در این فرآیند علاوه بر گرفتن رطوبت هوا، آن را خنک نیز می کند، گزینه ج صحیح است.

۱۵- در شهر بندرعباس به هنگام استفاده از کولر گازی اسپیلیت در فصل تابستان، نسبت میزان فشار جزئی بخار آب موجود در هوای بیرون به فشار جزئی بخار آب هوای داخل کدام است؟

الف) برابر با یک (ب) کوچک تر از یک (ج) وابسته به شرایط است. (د) بزرگ تر از یک

پاسخ) عوامل موثر بر فشار بخار هوا و تغییرات آن شامل دمای هوا، رطوبت نسبی، وزش باد و تبخیر می باشد، به طوری که با افزایش دما و رطوبت، فشار جزئی بخار آب نیز افزایش می یابد و از آنجایی که در کولر گازی علاوه بر سرمایش رطوبت آن نیز گرفته می شود، پس میزان فشار جزئی بخار آب در هوای بیرون بیشتر از هوای داخل می باشد، گزینه د صحیح است.

۱۶- دبی یک فن سانتریفیوژ در دمای ۲۷ درجه سلسیوس ۱۰۰۰۰ cfm و توان مصرفی آن ۴KW است. اگر فن در دمای ۲۴ درجه سانتی گراد کار کند، توان مصرفی آن چند برابر می شود؟

¹ Purge System

الف) ۱/۱۲۵ (ب) ۱/۰۱ (ج) ۰/۹۹ (د) ۰/۸۸
 پاسخ) چگالی هوا در سطح دریا با کاهش دما افزایش یافته بنابراین با مقدار هوادهی ثابت، توان فن به صورت زیر تغییر می کند
 (چگالی هوا را در دمای ۲۷ درجه ۱/۱۷ و در دمای ۲۴ درجه ۱/۱۹ کیلوگرم بر مترمکعب در نظر می گیریم):

$$\frac{Bhp_2}{Bhp_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \Rightarrow \frac{Bhp_2}{Bhp_1} = \frac{1.19}{1.17} = 1.01$$

گزینه ب صحیح است.

۱۷- با عرض ظرفیت دیگ ۱۰۰ هزار کیلوکالری در ساعت، «حداقل قطر داخلی لوله خروجی دیگ به منبع انبساط باز» و «حداقل قطر داخلی لوله برگشت از منبع به دیگ» به ترتیب باید چند میلی متر باشد؟

الف) ۲۵ - ۲۵ (ب) ۳۰ - ۳۰ (ج) ۲۵ - ۳۰ (د) ۳۰ - ۲۵

پاسخ) با توجه به رابطه‌ی زیر داریم:

$$D_s = 15 + 1.5 \sqrt{\frac{Q}{1000}} = 15 + 1.5 \sqrt{\frac{100000}{1000}} = 30 \text{ mm}$$

$$D_R = 15 + \sqrt{\frac{Q}{1000}} = 15 + \sqrt{\frac{100000}{1000}} = 25 \text{ mm}$$

گزینه ج صحیح است.

۱۸- در صورت ثابت بودن پارامترهای ضریب اصطکاک و دبی سیال عبوری در یک لوله، با دو برابر شدن طول لوله و همچنین نصف شدن قطر لوله، افت فشار در لوله چند برابر می شود؟

الف) ۶۴ (ب) ۳۲ (ج) ۱۶ (د) ۸

پاسخ) برای اینکه دبی سیال ثابت باشد، داریم:

$$Q = A \times V \Rightarrow \pi \frac{d_1^2}{4} \times V_1 = \pi \frac{d_2^2}{4} \times V_2 \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2 = \left(\frac{d_1}{\frac{1}{2}d_1}\right)^2 = 4$$

با توجه به رابطه‌ی افت فشار ناشی از اصطکاک در لوله، داریم:

$$h_f = f \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g} \Rightarrow \frac{h_{f2}}{h_{f1}} = \frac{\frac{L_2}{D_2} V_2^2}{\frac{L_1}{D_1} V_1^2} = \frac{\frac{2L_1}{D_1} \times 4V_1^2}{\frac{L_1}{D_1} \times V_1^2} = 16$$

گزینه ج صحیح است.

۱۹- شیر انبساط ترموستاتیک از فرمان گرفته و در درون بالب این شیر است.

الف) دمای ورودی اواپراتور - سیالی از حسن مبرد سیکل تبرید

ب) دمای خروجی اواپراتور - سیالی از جنس مبرد سیکل تبرید

ج) دمای ورودی اواپراتور - هر نوع سیالی با ضریب انبساط حجمی بسیار بالا

تهران، خیابان ستارخان، خیابان سازمان آب، نبش خیابان اسدی، پلاک ۲۵۲، واحد ۱۰

۰۹۱۲۰۹۵۷۲۱۳

۹۰۰۰۶۰۲۰

۱۴۵۱۶۷۴۴۱۳

rasmi_karshenasi

www.mohammad-karimi.com

info@mohammad-karimi.com

(د) دمای خروجی اواپراتور - هر نوع سیالی با ضریب انبساط حجمی بسیار بالا
پاسخ حباب حسگر شیر انبساط ترموستاتیک در خط مکش (خروجی اواپراتور) قرار گرفته و درون آن، مقدار اندکی مبرد وجود دارد که از مابقی سیستم جدا گردیده و در یک سیستم بسته محدود به حجم داخل حباب، لوله موئین و سر موتور می‌باشد. گزینه ب صحیح است.

۲۰- در فرایند پمپ‌دان (Pump Down)، ترموستات برق را قطع می‌کند و فرمان قطع برق کمپرسور با است.
 (الف) بوبین کنتاکتور - کنتاکتور اصلی کمپرسور (ب) شیر برقی - کلید کنترل فشار پایین
 (ج) بوبین کنتاکتور - کلید کنترل فشار پایین (د) شیر برقی - کنتاکتور اصلی کمپرسور
پاسخ پمپ داون سیکل تبرید به صورت اتوماتیک، در هنگام خاموشی کمپرسور و یا توسط اپراتور به دلایل مختلف صورت می‌گیرد. پمپ داون اتوماتیک شامل مراحل زیر است:
 با رسیدن دمای محفظه سرد به دمای مورد نظر، ترموستات به شیر برقی فرمان بسته شدن می‌دهد. پس از بسته شدن شیر برقی، کمپرسور خاموش نمی‌شود و همچنان کار می‌کند. با کار کردن کمپرسور و با توجه به اینکه شیر خط مایع بسته است، مبرد از اواپراتور مکیده شده و در ریسور و کندانسور جمع می‌شود.
 با تخلیه مبرد از اواپراتور، فشار کاهش خواهد یافت. با خروج تقریباً تمام مبرد از اواپراتور، سوئیچ فشار پایین به کمپرسور فرمان داده و آن را خاموش می‌کند. گزینه ب صحیح است.

۲۱- تست لوله‌کشی آب سرد و گرم مصرفی با کدام سیال و به مدت چند دقیقه است؟
 (الف) هوا - ۲۰ (ب) آب - ۲۰ (ج) هوا - ۶۰ (د) آب - ۶۰
پاسخ طبق بند «ب» آیین‌نامه ۱۶-۳-۹-۲ صفحه ۷۹ مبحث ۱۶، آزمایش فشار باید با آب و به کمک تلمبه مخصوص مجهز به فشار سنج، و با فشار حداقل ۱۰ بار در پایین‌ترین نقطه شبکه لوله‌کشی مورد آزمایش انجام شود. فشارسنج باید در پائین‌ترین قسمت لوله‌کشی مورد آزمایش نصب شود و کنترل شود که هیچ یک از قطعات و اجزای لوله‌کشی نباید با فشار کمتر از ۶ بار یا حداکثر فشار عملکرد آن، هر کدام که بیشتر باشد، آزمایش شود.
 مدت آزمایش باید حداقل یک ساعت باشد. در این مدت اگر شکستگی یا نشت آب مشاهده شود، باید آزمایش فشار آب پس از رفع عیب تکرار شود.

پس از نصب لوازم بهداشتی یک بار دیگر باید آزمایش فشار آب انجام شود. در این مرحله فشار آزمایش برابر با فشار بهره‌برداری خواهد بود. شبکه لوله‌کشی آب، لوازم بهداشتی و کلیه اجزای آن باید از نظر مقدار جریان و فشار کار در وضعیت کار عادی قرار گیرد. همه شیرها باید یک به یک باز و بسته شود و نسبت به آب‌بند بودن آنها اطمینان حاصل شود. این مرحله آزمایش باید در فشار بهره‌برداری و به مدت حداقل یک ساعت انجام شود. در صورت مشاهده نشت، پس از رفع عیب، این آزمایش باید تکرار شود. گزینه د صحیح است.

۲۲- رنگ کپسول R134a و R22 به ترتیب کدام است؟
 (الف) آبی روشن - سبز (ب) آبی روشن - سفید (ج) نارنجی - سبز (د) نارنجی - سفید
پاسخ رنگ کپسول R134a، آبی کم‌رنگ و رنگ کپسول R22، سبز روشن است. گزینه الف صحیح است.

۲۳- به هنگام تقطیر بخار اشباع، مقدار گرمای داده شده به محیط با افزایش فشار در دمای ثابت، چه تغییری می‌کند؟
 (الف) افزایش می‌باشد.
 (ب) تغییری نمی‌کند.
 (ج) کاهش می‌باید.
 (د) تغییر به فشار بخار اشباع بستگی ندارد.
پاسخ) با افزایش فشار در حالت تقطیر، تبدیل بخار اشباع به مایع اشباع با افزایش فشار، تغییرات آنتالپی و مقدار گرمای داده شده به محیط کاهش می‌یابد، گزینه ج صحیح است.

۲۴- برای جمع‌آوری و دفع هوای آزاد شده در سیستم‌های مدار بسته آبی از جداکننده هوا استفاده می‌شود. محل مناسب برای نصب این جداکننده کجاست؟
 (الف) محل برگشت آب گرم
 (ج) دهش پمپ سیرکولاسیون
 (ب) خروجی دیگ‌ها
 (د) در محل بیشترین فشار سیستم
پاسخ) طبق نشریه ۱۲۸-۶-۲ نقشه‌های M.D 301-02-2 و M.D 301-02-3، جداکننده هوا در دهانه خروجی آب گرم از دیگ توصیه می‌شود، گزینه ب صحیح است.

۲۵- کدام مورد در خصوص استفاده از آب‌بند در پمپ‌هایی که در مدار برج خنک‌کن نصب می‌شوند، صحیح است؟
 (الف) نیازی به هیچ‌گونه آب‌بند ندارد.
 (ب) از آب‌بندهای فلزی استفاده می‌شود.
 (ج) به دلیل تعویض ساده‌تر از آب‌بندهای مکانیکی استفاده می‌شود.
 (د) به دلیل وجود گردو خاک بهتر است از آب‌بند نمدی استفاده شود.
پاسخ) بهترین گزینه برای نوع آب‌بند پمپ‌های برج خنک‌کن، آب‌بند مکانیکی می‌باشد. گزینه ج صحیح است.

۲۶- کدام مورد صحیح است؟
 (الف) عملیات با گرمای نهان ثابت نشان‌دهنده این است که رطوبت مخصوص و نقطه شبنم ثابت است.
 (ب) عملیات با گرمای محسوس ثابت نشان‌دهنده این است که دمای تر ثابت است.
 (ج) عملیات با رطوبت نسبی ثابت نشان‌دهنده این است که دمای تر ثابت است.
 (د) عملیات با آنتالپی ثابت نشان‌دهنده این است که دمای خشک ثابت است.
پاسخ) طبق نمودار سایکرومتریک، در عملیاتی که گرمای نهان آن ثابت است و تغییر حالتی رخ نمیدهد و صرفاً دمای خشک تغییر می‌کند، دمای شبنم و رطوبت مخصوص ثابت است، گزینه الف صحیح است.

۲۷- به فضایی که در آن محصول در زمان کوتاه و معین با حفظ خاصیت اصلی خود متحمل می‌شود تونل انجماد گویند. رنج دمای تونل انجماد چند درجه سانتی‌گراد است؟
 (الف) ۵- تا ۱۰-
 (ب) ۳۰- تا ۴۰-
 (ج) ۰ تا ۱۰-
 (د) ۱۰- تا ۱۵-
پاسخ) تونل انجماد محدوده کاری تا ۴۰- درجه سانتی‌گراد را داراست و باعث می‌شود محصول تازگی و کیفیت خود را حفظ کند و چسبندگی و تغییراتی بین بافت‌ها اتفاق نیفتد. گزینه ب صحیح است.

۲۸- اگر مبرد داخل سایت کلاس در چیلر به صورت حباب‌دار و کف‌آلود سفید باشد، نشانه چیست؟

الف) عدم وجود فیلتر در سیستم و شارژ ناقص برد
ج) شارژ ناقص برد و وجود نشت در سیستم
پاسخ) اگر مبرد داخل سایت گلاس بصورت حباب دار و کف آلود سفید باشد عموماً نشانه آن است که مایع کمی در حال عبور است همچنین می تواند به دلایل زیر باشد:

- وجود مشکل در فن کندانسور
- مسدود و یا بسته شدن بین فین های کندانسور
- کمبود آب در کندانسورهای آبی
- گرفتگی در فیلتر درایر
- وجود نشتی
- شارژ ناقص مبرد و کم بودن آن در سیکل تبرید
- گرم شدن بیش از حد اطراف خط مایع
- خرابی سلونوئید ولو

گزینه ج صحیح است.

۲۹- وظیفه فلوسوئیچ در سیستم لوله کشی سرمایش با چیلر چیست؟
الف) چنانچه جریان آب به هر دلیلی قطع شود، فرمان لازم را جهت خاموش شدن چیلر می دهد.
ب) چنانچه جریان آب را در لوله آب برج خنک کن تنظیم می کنند.
ج) برای جلوگیری از ترکیب لوله ها به کار می رود.
د) جریان آب را در اواپراتور برقرار می کند.
پاسخ) فلوسوئیچ چیلر به عنوان سنسور جریان یا سوئیچ جریان هوا، بخار یا مایعات شناخته می شوند و به عنوان یک کلید کنترل کننده بر نرخ جریان و فشار عبوری از یک لوله یا کانال نظارت می کند، به منظور اطمینان حاصل کردن از جریان و گردش آب در بخش اواپراتور چیلر، از قطعه فلوسوئیچ استفاده می گردد. این قطعه با قطع شدن جریان آب، دستور خاموش و غیر فعال شدن چیلر را ارسال می کند. گزینه الف صحیح است.

۳۰- کمپرسورهای باز چه نوع کمپرسورهایی هستند؟
الف) دسترسی تعمیرات بر روی کمپرسور وجود دارد اما برای الکتروموتور وجود ندارد.
ب) دسترسی تعمیرات بر روی الکتروموتور وجود دارد اما برای کمپرسور وجود ندارد.
ج) کلیه متعلقات کمپرسور و الکتروموتور در داخل محفظه بسته قرار دارند و دسترسی تعمیرات وجود ندارد.
د) الکتروموتور و کمپرسور مجزا بوده و ارتبا محورشان از طریق پولی و تسمه با کوپلینگ صورت می پذیرد.
پاسخ) کمپرسور باز دارای ساختاری است که اجزای مختلف آن مانند موتور، شافت و اجزای مکانیکی در محیط های جداگانه ای قرار دارند یک کمپرسور باز توسط یک منبع توان خارجی مثل موتور الکتریکی، موتور درونسوز، یا توربین به کار می افتد. موتور با یک

کوپلینگ (coupling) انعطاف پذیر به محور کمپرسور متصل می شود. اتصال محور موتور به محور کمپرسور باید به دقت انجام گیرد تا دو محور در یک راستا قرار گیرند، گزینه ۵ صحیح است.

۳۱- تضمین انجام تعهداتی که پیمانکار در قالب ضمانت نامه بانکی تسلیم کار فرما نموده، در چه زمانی آزاد می شود؟
 (الف) پس از ۷۰ درصد پیشرفت عملیات اجرایی و با تایید مهندس مشاور
 (ب) پس از ۲۵ درصد پیشرفت عملیات اجرایی و با تأیید مهندس مشاور
 (ج) پس از تصویب صورت مجلس تحویل موقت
 (د) پس از تصویب صورت مجلس تحویل قطعی
 پاسخ) طبق ماده ۳۴، شرایط عمومی پیمان، کارفرما تضمین انجام تعهدات را پس از تصویب صورت مجلس تحویل موقت، با توجه به تبصره یک این ماده آزاد است. گزینه ج صحیح است.

۳۲- علت اینکه پرشر سوئیچ فشار بالا در چیلرهای تراکمی عمل می کند چیست؟
 (الف) رسوب داشتن کندانسور
 (ب) شارژ اضافه گاز میرد به دستگاه
 (ج) کارکرد نامناسب برج خنک کننده
 (د) همه موارد
 پاسخ) چنانچه فشار قسمت رانش به هر دلیلی افزایش یابد قبل از اینکه موجب خسارت گردد پرشر سوئیچ فشار بالا عمل می کند و کارکرد چیلر را متوقف می سازد، فشار رانش در کمپرسور می تواند به دلایلی نظیر کثیف بودن فین های کندانسور، شارژ بیش از حد میرد، بالا بودن دمای محیط نصب کندانسور، کارکرد نامناسب برج خنک کن و ... رخ دهد، گزینه ۵ صحیح است.

۳۳- لوله کشی گازهای طبی در بیمارستان شامل چه مواردی است؟
 (الف) اکسیژن - اکسید ازت - هوای فشرده - خلا
 (ب) اکسید ازت - اکسیژن - خلا
 (ج) خلا - اکسیژن
 (د) هوای فشرده - اکسیژن
 پاسخ) گازهای طبی که در بیمارستان ها استفاده می شود شامل: هوای فشرده، اکسیژن، دی اکسید کربن، نیتروژن و اکسید نیتروژن یا نیتروس اکساید می باشد. گزینه ۵ صحیح است.

۳۴- در مجاورت بام به مساحت سطح ۱۵۰ مترمربع، دیواری به مساحت ۵۰ مترمربع قرار دارد که آب باران پس از برخورد با آن به آب باران بام اضافه می شود. در محاسبات قطر نامی لوله آب باران، مساحت باید چند مترمربع در نظر گرفته شود؟
 (الف) ۱۰۰ (ب) ۱۲۵ (ج) ۱۷۵ (د) ۲۰۰
 پاسخ) پاسخ) طبق بند پ ۷-۳-۳ صفحه ۱۸۴ محث ۱۶، اگر مجاور بام دیواری باشد که آب باران پس از برخورد به آن به آب باران بام اضافه شود، باید نصف سطح دیوار به سطح بام اضافه شود. بنابراین داریم:

$$A_t = 150 + \frac{50}{2} = 175 m^2$$

گزینه ج صحیح است.

۳۵- حداکثر قطر مجاز لوله گاز برای فشار ۰/۲۵ پوند بر اینچ مربع برای ساختمان های مسکونی و اداری به ترتیب چند اینچ است؟
 (الف) ۳ - ۳ (ب) ۳ - ۴ (ج) ۴ - ۳ (د) ۴ - ۴

پاسخ) طبق آیین نامه ۱۷-۱-۳ صفحه ۵ مبحث ۱۷، حداکثر قطر لوله گاز برای فشار ۰/۲۵ پوند بر اینچ مربع، ۴ اینچ است، گزینه د صحیح است.

۳۶- به ترتیب، هزینه حمل مصالح تا چند کیلومتر، در قیمت فهرست بها محاسبه می شود و مقادیر بیشتر از آن چگونه محاسبه می شود؟
(الف) ۵۵ - به ازای هر ۵۰ کیلومتر ۱۰ درصد (ب) ۳۰ - هزینه مازاد پرداخت نمی شود
(ج) ۵۰ - به ازای هر ۵۰ کیلومتر ۱۰ درصد (د) ۵۰ - هزینه مازاد پرداخت نمی شود

پاسخ) طبق فهرست بهای واحد پایه تأسیسات مکانیکی سال ۱۴۰۳ صفحه ۱۳۰، در بهای واحد ردیف های جدول ضمیمه پیوست، هزینه بارگیری، حمل تا ۳۰ کیلومتر و باراندازی مصالح در کارگاه به صورت منظم منظور شده است و هیچ گونه پرداختی برای حمل مازاد بر ۳۰ کیلومتر مصالح، انجام نخواهد شد. گزینه ب صحیح است.

۳۷- شاخص BOD در تصفیه فاضلاب چیست؟
(الف) میزان اکسیژن مورد نیاز برای تثبیت بیولوژیکی مواد آلی در فاضلاب
(ب) مواد غذایی غیر آلی که به وسیله دی کرومات ها اکسید می شوند.
(ج) میزان نیتروژن لازم برای اکسیداسیون شیمیایی مواد آلی
(د) مواد معلق موجود در فاضلاب
پاسخ) BOD مخفف Biochemical Oxygen Demand و به معنای میزان اکسیژن خواهی بیولوژیکی فاضلاب است. گزینه الف صحیح است.

۳۸- اتصال لوله تخلیه به لوله اصلی چگونه است؟
(الف) از بالای لوله اصلی و با زاویه ۹۰ درجه
(ب) از زیر لوله اصلی و حتما با زاویه ۴۵ درجه
(ج) از زیر لوله اصلی و با زاویه ۴۵ درجه در صورتی که فضای کار امکان اجرای زاویه ۹۰ درجه را ندهد.
(د) از بالای لوله اصلی و با زاویه ۴۵ درجه در صورتی که فضای کار امکان اجرای زاویه ۹۰ درجه را ندهد.
پاسخ) اتصال لوله تخلیه آب به لوله اصلی توزیع آب گرم کننده یا سرد کننده، یا به دستگاه های مصرف کننده باید از زیر و با زاویه ۹۰ درجه صورت گیرد. در صورتی که فضای کار امکان اجرای زاویه ۹۰ درجه را ندهد می توان اتصال را با زاویه ۴۵ درجه (نسبت به صفحه افقی که از محور لوله افقی می گذرد) اجرا کرد. گزینه ج صحیح است.

۳۹- دمای مطلوب در جکوزی چند درجه سانتی گراد است؟
(الف) ۲۶ تا ۲۷ (ب) ۳۶ تا ۴۲ (ج) ۲۷ تا ۳۲ (د) ۴۶ تا ۵۰
پاسخ) دمای مناسب برای جکوزی در مراجع بین ۳۶ تا ۴۱ اعلام شده است. گزینه ب صحیح است.

۴۰- وظیفه خلائشکن اتمسفریک در شبکه لوله کشی چیست؟
(الف) جلوگیری از ورود هوای آلوده
(ب) جلوگیری از آلوده شدن آب

(ج) قطع و وصل خودکار جریان آب

(د) جلوگیری از برگشت جریان ناشی از مکش سیفونی

پاسخ) طبق بند «ت» آیین نامه ۱۶-۳-۷-۳ صفحه ۶۷ مبحث ۱۶، خلاشکن اتمسفریک یا فشاری (فندار)، که برای جلوگیری از برگشت جریان ناشی از مکش سیفونی نصب می شود. گزینه **د** صحیح است.

۴۱- در لوله کشی بخار و کندانس بخار، استفاده از کدام لوله مجاز است؟

(الف) لوله سیاه

(ج) لوله های گالوانیزه و مسی

(ب) لوله مسی

(د) لوله گالوانیزه

پاسخ) طبق آیین نامه ۱۴-۱۰-۳-۳ صفحه ۱۲۰ مبحث ۱۴، در لوله کشی بخار و چگالیده بخار کاربرد لوله های گالوانیزه و مسی مجاز نیست، گزینه **الف** صحیح است.

۴۲- قطر کلکتور با ۹ انشعاب ۱ اینچ، چند اینچ است؟

(الف) ۲

(ب) ۲/۵

(ج) ۳

(د) ۴

پاسخ) قطر لوله کلکتور از رابطه ی زیر محاسبه می شود:

$$N = \sqrt{\left(\frac{D}{d}\right)^5} \Rightarrow 9 = \sqrt{\frac{D^5}{1}} \Rightarrow D^5 = 81 \Rightarrow D = 2.4 \text{ in}$$

گزینه **ب** صحیح است.

۴۳- کدام مورد در خصوص پکیج دو مبدله صحیح است؟

(الف) یک مبدل وظیفه آب گرم اصلی سیستم را بر عهده دارد و مبدل دیگر با استفاده از آب گرم مبدل اول وظیفه تأمین آب گرم مصرفی را بر عهده دارد.

(ب) دو مبدل آب گرم مصرفی و سیستم گرمایش در درون هم مستقر هستند و این مبدل وظیفه تأمین هر دو را بر عهده دارد.

(ج) هر دو مبدل از نوع پوسته لوله است.

(د) هر دو مبدل از نوع صفحه ای است.

پاسخ) در این نوع پکیج از دو نوع مبدل اصلی (تک منظوره یا اولیه) و صفحه ای (ثانویه) استفاده شده است. در حالت زمستانی پکیج، پمپ فعال بوده و با گردش آب در مبدل اصلی، گرمایش برای محیط تأمین می گردد. و در زمان نیاز به آب گرم، با گردش آب شهری توسط پمپ در مبدل صفحه ای، آب گرم مصرفی تأمین می گردد. به مبدل صفحه ای مبدل ثانویه نیز گفته می شود به این جهت که با فعال شدن پمپ و گردش آب شهری در مبدل های صفحه ای در اثر مجاورت با آب گرم ایجاد شده توسط مبدل اصلی (آب رادیاتورها)، آب گرم مصرفی تأمین می گردد. در واقع عملکرد دستگاه دو مبدل به گونه ای است که در کنار مبدل اصلی یک مبدل صفحه ای مسی دیگر (مبدل ثانویه) قرار گرفته و مدار کوچکی مابین مبدل اصلی و مبدل صفحه ای تشکیل می شود. هنگام روشن شدن دستگاه، آب گرم موجود در این مدار، مبدل صفحه ای را گرم می نماید سپس آب سرد ورودی دستگاه از داخل مبدل

صفحه‌ای عبور می‌کند و پس از گرم شدن وارد سیستم لوله کشی آبگرم بهداشتی می‌شود. در زمان استفاده از سیستم گرمایشی نیز نحوه عملکرد دستگاه همانند سیستم پکیج تک مبدل خواهد بود. گزینه الف صحیح است.

۴۴- منبع انبساط باز در یک سیستم گرمایش منزل مسکونی دائم سرریز می‌کند. علت آن چیست؟

الف) هد پمپ درست انتخاب نشده است. ب) دبی پمپ درست انتخاب نشده است.

ج) حجم منبع دوجداره کافی نیست. د) منبع دوجداره سوراخ شده است.

پاسخ) از علل سرریز شدن منبع انبساط می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- سوراخ شدن منبع کویل‌دار یا منبع دوجداره که باعث می‌شود آب مصرفی و آب مدار گرمایش اقدام می‌شود و فشار سیستم بالا می‌رود و از انبساط تخلیه می‌شود
- افزایش بیش از حد دمای موتورخانه یا کم بودن حجم منبع در موقع انتخاب
- بیشتر بودن دبی و هد پمپ انتخابی نسبت به دبی و هد مورد نیاز سیستم تاسیساتی.

گزینه ؟؟ صحیح است.

۴۵- در اتصال ستاره، روابط بین ولتاژ و جریان خط با ولتاژ و جریان فاز کدام است؟

الف) $V_L = V_P$ و $I_L = I_P$

ب) $V_L = \sqrt{3}V_P$ و $I_L = I_P$

ج) $V_L = V_P$ و $I_L = \sqrt{3}I_P$

د) $V_P = \sqrt{3}V_L$ و $I_L = I_P$

پاسخ) روابط ولتاژ و جریان در اتصال ستاره بصورت زیر است،

$$V_L = \sqrt{3}V_P \text{ و } I_L = I_P$$

گزینه ب صحیح است.

۴۶- حفاظت مکانیکی هادی زمین با لوله فلزی با پوشش مشابه فلزی است.

الف) مجاز ب) غیرمجاز

ج) در موارد خاص مجاز د) در موارد خاص غیرمجاز

پاسخ) طبق آیین نامه‌ی ۱۳-۵-۲-۳، صفحه ۴۳، مبحث ۱۳، مسیر عبور و نحوه نصب هادی اتصال زمین (ردیف پ ۱-۷) باید به نحوی انتخاب و اجرا شود که هادی اتصال زمین از هرگونه صدمات احتمالی مکانیکی، شیمیایی، خوردگی و غیره محفوظ بماند؛ و چنانچه بدون حفاظ مکانیکی نصب شود، باید خارج از دسترس ولی در معرض بازرسی دائم قرار داشته باشد. چنانچه برای حفاظت مکانیکی هادی زمین از نوعی لوله یا پوششی مشابه استفاده شده باشد، این لوله یا پوشش نباید از جنس فلز باشد. گزینه ب صحیح است.

۴۷- حداکثر زمان راه‌اندازی کامل مولد نیروی برق اضطراری سیستم‌های ایمنی چند ثانیه است؟

الف) ۵ ب) ۱۰ ج) ۱۵ د) ۲۰

پاسخ) طبق آیین نامه‌ی ۱۳-۵-۶-۲، صفحه ۶۶، مبحث ۱۳، مولد نیروی برق اضطراری که مصارف برق اضطراری سیستم‌های تامین ایمنی را به طور مستقیم تغذیه می‌نماید، باید بتواند حداکثر در مدت زمان ۱۵ ثانیه (زمان راه‌اندازی کامل مولد)، از طریق تابلو و یا کلید تبدیل اتوماتیک، مصارف برق سیستم‌های ایمنی را تامین و تغذیه نماید.
گزینه ج صحیح است.

۴۸- روشنایی ایمنی اتاق امداد رسانی و اتاق مدیریت بحران باید از کدام منابع متفاوت تغذیه شود؟
(الف) سیستم منبع تغذیه مرکزی و منطقه‌ای
(ب) سیستم منبع تغذیه با باتری و شارژ مستقل و سرخود
(ج) سیستم منبع تغذیه منطقه‌ای
(د) سیستم منبع تغذیه مرکزی
پاسخ) طبق آیین نامه‌ی ۱۳-۵-۶-۳، صفحه ۶۷، مبحث ۱۳، روشنایی ایمنی پلکان‌های خروج، راه‌های خروج الزامی، تخلیه افراد، فضاهای کار با ریسک بالا، اتاق امداد رسانی و اتاق مدیریت بحران باید از دو منبع متفاوت (جدول شماره ۱۳-۵-۶-۳) از منابع زیر تغذیه گردند.

(الف) سیستم منبع تغذیه مرکزی، مانند برق بدون وقفه (UPS) و یا سیستم باتری و شارژر آن
(ب) سیستم منبع تغذیه منطقه‌ای، مانند برق بدون وقفه (UPS) و یا سیستم باتری و شارژر آن
(پ) سیستم منبع تغذیه با باتری و شارژر مستقل و سرخود
گزینه ب صحیح است.

۴۹- فاصله کنتور گاز طبیعی با کنتور برق نصب شده باید حداقل چند سانتی‌متر باشد؟
(الف) ۳۵ (ب) ۴۰ (ج) ۴۵ (د) ۵۰
پاسخ) طبق آیین نامه‌ی ۱۳-۶-۱-۳-۵، صفحه ۷۴، مبحث ۱۳، فاصله کنتور گاز طبیعی با کنتور برق (تابلو کنتور برق و یا تابلوهای برق فشار ضعیف) نصب شده در فضای عمومی باید حداقل ۵۰ سانتی‌متر باشد (مبحث ۱۷ مقررات ملی ساختمان).
گزینه د صحیح است.

۵۰- در صورتی می‌توان از کلیدهای RCD به عنوان وسیله حفاظتی در برابر برق‌گرفتگی با تماس غیرمستقیم استفاده کرد که جریان باقی‌مانده عامل آنها میلی‌آمپر باشد.
(الف) بیشتر از ۳۵ (ب) کمتر از ۳۰ (ج) بیشتر از ۳۰ (د) کمتر از ۳۵
پاسخ) طبق آیین نامه‌ی ۱۳-۶-۲-۲-۴، صفحه ۷۷، مبحث ۱۳، از انواع کلیدها یا وسایل حفاظتی جریان باقیمانده به شرطی که جریان باقیمانده عامل آنها بیشتر از ۳۰ میلی‌آمپر نباشد، در شرایط عادی و مصارف معمولی می‌توان به عنوان وسیله حفاظتی در برابر برق‌گرفتگی در صورت تماس غیر مستقیم استفاده نمود.
گزینه ب صحیح است.

۵۱- در کدام سیستم فقط با اضافه نمودن هادی حفاظتی می‌توان از کلید جریان باقی‌مانده استفاده کرد؟
(الف) TN-C (ب) TT (ج) TN-S (د) TN-C-S
پاسخ) طبق آیین نامه‌ی ۱۳-۶-۲-۴-۴، صفحه ۷۸، مبحث ۱۳، از انواع کلیدها یا وسایل حفاظتی جریان باقیمانده در سیستم‌های نیروی TN-S، TT و TN-C-S می‌توان استفاده نمود. بنابراین، استفاده از این وسایل بدون هادی حفاظتی (PE) به طور

کلی ممنوع است. در سیستم $TN-C$ ، استفاده از کلیدها و وسایل جریان باقیمانده، فقط با اضافه کردن هادی حفاظتی به قسمتی از مدار که تحت پوشش کلید یا وسیله حفاظتی می‌باشد، و تبدیل آن قسمت از مدار به $TN-S$ ممکن خواهد بود.
گزینه الف صحیح است.

۵۲- فاصله دو پرز برق در طول و عرض اتاق منازل مسکونی حداکثر چند متر طول است؟

الف) ۴ (ب) ۳/۵ (ج) ۳ (د) ۲/۵

پاسخ) طبق آیین نامه‌ی ۱۳-۱۰-۲-۱، صفحه ۱۲۲، مبحث ۱۳، در همه اتاق‌ها و فضاها ی مسکونی (جز آشپزخانه، دستشویی، حمام و نظایر آن) پرزهای برق باید در نقاطی تعبیه شوند که فاصله هیچ یک از نقاط خط پیرامون کف اتاق، از تصویر پرزها بر روی خط پیرامون از ۱/۵ متر بیشتر نباشد. بدین معنی که فاصله دو پرز در طول و عرض اتاق، حداکثر برابر ۳ متر می‌باشد. اندازه گیری بر روی خط پیرامون انجام می‌شود درها و پنجره‌های شروع شده از کف نباید در اندازه گیری دخالت داده شوند.
گزینه ج صحیح است.

۵۳- در $Zone 0$ و $Zone 1$ استخرها، تأسیسات برقی قابل نصب و بهره برداری باید از طریق چه نوع منابع تغذیه و حداکثر با چه ولتاژ متناوب و چه ولتاژ مستقیم تغذیه شوند؟

الف) منابع $PELV$ - ۱۲ ولت متناوب - ۲۴ ولت مستقیم

ب) منابع $SELV$ - ۱۴ ولت متناوب - ۲۴ ولت مستقیم

ج) منابع $PELV$ - ۱۴ ولت متناوب - ۳۰ ولت مستقیم

د) منابع $SELV$ - ۱۲ ولت متناوب - ۳۰ ولت مستقیم

پاسخ) طبق آیین نامه‌ی ۱۳-۱۰-۵-۱، صفحه ۱۳۰، مبحث ۱۳، در $Zone 0$ و $Zone 1$ تأسیسات برق قابل نصب و بهره برداری باید از طریق منابع $SELV$ که حداکثر ولتاژ متناوب آن ۱۲ ولت (AC) و ولتاژ مستقیم آن ۳۰ ولت (DC) بدون تموج می‌باشد، تغذیه گردد. منابع تغذیه سیستم‌های مذکور باید در خارج از $Zone 0$ و $Zone 1$ نصب گردند.
گزینه د صحیح است.

۵۴- درجه حفاظت (IP) دستگاه‌ها و تجهیزات الکتریکی در $Zone 1$ استخر داخل ساختمان (بدون استفاده از آب تحت فشار برای تمیز کردن) چیست؟

الف) $IPX3$ (ب) $IPX4$ (ج) $IPX5$ (د) $IPX6$

پاسخ) طبق جدول ۱۳-۱۰-۵-۵، صفحه ۱۳۲، مبحث ۱۳،

جدول (۱۳-۱۰-۵-۵) حداقل درجه حفاظت (IP) برای دستگاه‌ها و تجهیزات الکتریکی در مناطق (زون) استخر

Zone	استخر داخل ساختمان و بدون استفاده از آب تحت فشار برای تمیز کردن آن	استخر داخل ساختمان و استفاده از آب تحت فشار برای تمیز کردن آن	استخر محوطه باز و بدون استفاده از آب تحت فشار برای تمیز کردن آن	استخر محوطه باز و استفاده از آب تحت فشار برای تمیز کردن آن
0	<u>$IPx8$</u>	<u>$IPx5/IPx8$</u>	$IPx8$	$IPx5/IPx8$
1	<u>$IPx4$</u>	$IPx5$	$IPx4$	<u>$IPx5$</u>
2	<u>$IPx2$</u>	$IPx5$	$IPx4$	$IPx5$

گزینه ب صحیح است.

۵۵- حریم زمینی شبکه برق ۱۰۰۰ ولت چند متر است؟

الف) ۲/۳ (ب) ۲/۱ (ج) ۱/۳ (د) ۱/۱

پاسخ) طبق جدول پ ۷-۲-۱، صفحه ۲۰۹، مبحث ۱۳،

جدول ۷-۲ (پ ۷-۲-۲) حریم هوایی

ردیف ولتاژ	کمتر از ۱۰۰۰ ولت	۱۰۰۰ تا ۲۰ کیلوولت	۳۳ کیلوولت	۶۳ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۴۰۰ کیلوولت	۷۶۵ کیلوولت
ولتاژ حریم	حریم افقی (c)	حریم عمودی (b)	-	-	-	-	-	-
	۲۰ متر	۹ متر	۶/۵ متر	۴/۵ متر	۳ متر	-	-	-
	۱۵ متر	۱۰ متر	۸ متر	۷ متر	۶ متر	-	-	-

گزینه ب صحیح است.

۵۶- حداکثر زاویه شیب پیاده‌رو متحرک چند درجه نسبت به سطح افق است؟

الف) ۲۲ (ب) ۱۷ (ج) ۱۲ (د) ۷

پاسخ) طبق آیین نامه‌ی ۱۵-۳-۱۲، صفحه ۴۱، مبحث ۱۵، زاویه شیب پیاده‌رو متحرک حداکثر ۱۲ درجه نسبت به سطح افق است. (شکل ۱۵-۳-۱۲)

گزینه ج صحیح است.

۵۷- در صورتی که ارتفاع پلکان برقی بیش از ۶ متر باشد، حداقل و حداکثر تعداد پله تخت ورودی و خروجی پلکان کدام است؟

الف) ۴ - ۳ (ب) ۳ - ۳ (ج) ۳ - ۲ (د) ۴ - ۲

پاسخ) طبق آیین نامه‌ی ۱۵-۳-۴-۲، صفحه ۴۵، مبحث ۱۵، در پلکان برقی باید حداقل ۲ و حداکثر ۴ پله تخت در ورودی و خروجی جهت تسهیل پیاده شدن افراد پیش بینی گردد. در صورتی که ارتفاع پلکان برقی بیش از ۶ متر باشد تعبیه ۳ پله تخت در ورودی و خروجی پلکان برقی الزامی است.

گزینه ب صحیح است.

۵۸- ارتفاع چاهک آسانسور بیمارستانی با سرعت نامی ۱/۶ متر بر ثانیه و ظرفیت اسمی ۱۲۷۵ کیلوگرم چند متر است؟

الف) ۱/۶ (ب) ۱/۷ (ج) ۱/۸ (د) ۱/۹

پاسخ) طبق جدول ۱، صفحه ۵۹، مبحث ۱۵،

پارامتر	سرعت نامی ۷	آسانسورهای ساختمانی مسکونی (دسته دوم)	آسانسورهای عمومی (دسته های اول، دوم و چهارم)	آسانسور یا ترافیک سنگین (دسته سوم)
ظرفیت نامی (جرم)				
کیلومتر				
۴۵۰ ۶۳۰ ۱۰۰۰ ۶۳۰ ۸۰۰ ۱۲۷۵/۱۰۰۰ ۱۳۵۰ ۱۲۷۵ ۱۳۵۰ ۱۶۰۰ ۱۸۰۰ ۲۰۰۰				
ارتفاع کابین، h _k		۲۲۰۰	۲۳۰۰	۲۴۰۰
ارتفاع درب کابین و دره های طبقات h _d		۲۰۰۰	۲۱۰۰	
ارتفاع چاهک d _c	۰/۴۰	۱۴۰۰	C	
	۰/۶۳			
	۰/۷۵		۱۴۰۰	
	۱/۰۰			C
	۱/۵۰			
	۱/۶۰	C	۱۶۰۰	
	۱/۷۵			
	۲/۰۰	C	۱۷۵۰	۱۷۵۰
	۲/۵۰	C	۲۲۰۰	۲۲۰۰
	۳/۰۰			۲۲۰۰
	۳/۵۰			۳۴۰۰
	۴/۰۰		C	۳۸۰۰
	۵/۰۰			۳۸۰۰
	۶/۰۰			۴۰۰۰

گزینه الف صحیح است.

۵۹- برای سنجش شدت روشنایی، ارتفاع سطح کار برای فضاهای مسکونی باید چند سانتی متر بالاتر از کف باشد؟

الف) ۹۰ (ب) ۸۵ (ج) ۷۵ (د) ۴۷

پاسخ) طبق آیین نامه ی ۱۹-۴-۲-۹-۲، صفحه ۵۲، مبحث ۱۹، برای فضاهای صنعتی و مسکونی، یک سطح افقی ۰.۸۵ متر بالاتر از کف در نظر گرفته می شود.
گزینه ب صحیح است.

۶۰- تغییر مکان و حرکت فرد در فاصله چند متری از محل ورود و خروج باید توسط حسگر حرکتی موجب روشن شدن روشنایی آن قضا شود؟

الف) ۱ (ب) ۱/۵ (ج) ۲ (د) ۰/۵

پاسخ) طبق آیین نامه ی ۱۹-۵-۴-۸-۱، صفحه ۱۱۱، مبحث ۱۹، حسگرهای حرکتی در محل ورود و خروج افراد باید طوری نصب شوند که در فاصله حداقل یک متر مانده به فضای مورد نظر و نیز تغییر مکان و حرکت فرد به اندازه ۵۰ سانتی متر فعال شده، و برای مدت زمان قابل تنظیم (در یک محدوده زمانی حداقل و حداکثر)، مدار روشنایی و یا سایر مدارهای لازم را فعال و یا غیرفعال نماید.
گزینه د صحیح است.

تهران، خیابان ستارخان، خیابان سازمان آب، نبش خیابان اسدی، پلاک ۲۵۲، واحد ۱۰

۰۹۱۲۰۹۵۷۲۱۳

۹۰۰۰۶۰۲۰

۱۴۵۱۶۷۴۴۱۳

rasmi_karshenasi

www.mohammad-karimi.com

info@mohammad-karimi.com