سوالات آزمون سراسری ۷۲

مهندسی پی

دانشجویان عزیز، از سال ۷۲ تا سال ۷۹ فقط سوالات دروس مهندسی پی، هیدرولیک، سازه‌های فلزی و بتنی و راه‌سازی و روسازی ارائه گردیده است. لازم به ذکر است این دروس از سال ۸۹ به بعد مجدداً به سرفصل‌های آزمون رشته مهندسی عمران اضافه شده است.

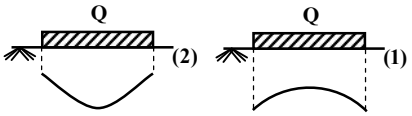
۱ـ نتایج شناسایی زمین در محل یک گود به شرح زیر بوده است:

وزن مخصوص خاک $۱۸/۵\frac{kN}{m^۳}$، زاویه اصطکاک داخلی خاک = ۳۶°، چسبندگی خاک = صفر

در این زمین عملیات گودکنی به منظور احداث یک انبار ۱۵ اشکوبه صورت گرفته و عمق گود به ۱۶ متر بالغ است. دیواره‌های گود همگی قائم‌اند. گود در وضع موجود دو سال است که پایدار باقی مانده است. نتایج شناسایی را تفسیر کنید.

۱) خاک اشباع بوده و چسبندگی ظاهری دارد.
۲) پایداری گود غیرطبیعی و کاملاً تصادفی است.
۳) عملیات گودبرداری بسیار خوب انجام شده است.
۴) آزمایش‌ها بر روی نمونه‌های دست‌خورده انجام شده است.

۲ـ در شکل زیر توزیع فشار زیر دو نوع پی مجزا نشان داده شده است.



۱) تصاویر ۱ و ۲ به ترتیب فشار زیر پی صلب در دو نوع خاک دانه‌ای و ریزدانه را نشان می‌دهد.
۲) تصاویر ۱ و ۲ به ترتیب فشار زیر پی صلب در دو نوع خاک ریزدانه و دانه‌ای را نشان می‌دهد.
۳) تصاویر ۱ و ۲ به ترتیب فشار زیر پی انعطاف‌پذیر در دو نوع خاک دانه‌ای و ریزدانه را نشان می‌دهد.
۴) تصاویر ۱ و ۲ به ترتیب فشار زیر پی انعطاف‌پذیر در دو نوع خاک ریزدانه و دانه‌ای را نشان می‌دهد.

۳ـ ماسه‌ای به چگالی ۱/۷۰ و زاویه اصطکاک داخلی $\phi = ۳۰^\circ$ مفروض است. در این ماسه یک پی نواری به عرض ۱/۱۰ متر در ژرفای ۱/۴۰ متری مستقر است. در صورتی که ضریب ایمنی ۳ در نظر گرفته شود، ضریب باربری مجاز زمین را به‌دست آورید.

$(N_\gamma = ۲۱/۸ \quad , \quad N_q = ۱۸/۴ \quad , \quad N_c = ۳۰/۱)$

۱) ۲۱۱kPa
۲) ۶۵۰kPa
۳) ۱۸۰kPa
۴) ۳۱۰kPa

۴ـ در حالتی که پی به روی خاک رس اشباع قرار گرفته باشد با فرض اینکه مقاومت تک محوری خاک زیر پی ۱۰۰kPa باشد، مقاومت باربری خاک (نهایی) چقدر است؟ (پی‌نواری فرض شود)

۱) ۲۵۵kPa
۲) ۲۵۱kPa
۳) ۲۶۲kPa
۴) ۲۵۷kPa

۵ـ در حالتی که پی بر روی خاکی قرار گرفته باشد که مختصات مکانیکی لایه زیرین ضعیف‌تر از مشخصات مکانیکی لایه‌رویی باشد و با فرض اینکه فاصله کف پی از لایه زیرین h و عرض پی B باشد، برای صرف نظر کردن از تأثیر لایه ضعیف زیرین نسبت $\frac{h}{B}$ چقدر باید در نظر گرفته شود؟

۱) ۳/۵
۲) ۴/۵
۳) ۲/۵
۴) ۱/۵

۶ـ در رابطه با پی‌های عمیق واژهٔ عمق بحرانی به کدامیک از موارد زیر اطلاق می‌شود؟

۱) عمیق بهینه شمع‌هاست که به شرایط باربری خاک بستگی دارد.
۲) طولی از شمع است که اصطکاک منفی بر آن اثر نمی‌کند.
۳) طول خطوط لغزش روی شمع‌ها است که به خصوصیات هندسی شمع و مکانیک خاک بستگی دارد.
۴) طول خطوط لغزش روی شمع است که به شرایط بارگذاری و نوع خاک بستگی دارد.

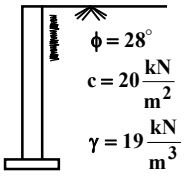
۷ـ دلیل پدید آمدن اصطکاک منفی در پی‌های عمیق کدام است؟

۱) بار بیش از حد به شمع‌ها وارد آمده است.
۲) تغییر شکل کشسان در طول شمع باعث آن است.
۳) نشست و تحکیم لایه‌های اطراف باعث آن است.
۴) اساساً شمع دست‌خوش اصطکاک منفی نمی‌شود.

۸ـ کدامیک از عبارات زیر در مورد شمع‌ها غلط است؟

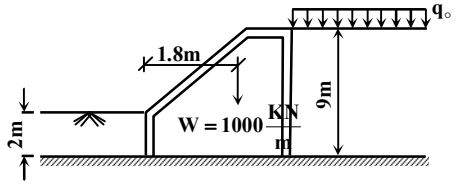
۱) ضریب تاثیر گروه شمع بنابر چگالی خاک و فاصله شمع‌ها می‌تواند بزرگتر، برابر یا کوچکتر از ۱ باشد.
۲) معمولا نشست گروه شمع‌ها بیشتر از نشست شمع تکی برای بار یکسان در هر شمع است.
۳) در گروه‌های شمعی که عمدتاً براساس مقاومت باربری نوک طراحی شده‌اند، محاسبات نشست می‌تواند بر اساس نظریه ترزاقی با فرض پی معادلی برای گروه شمع‌ها با عمق $\frac{۲}{۳}D$ به عمل می‌آید (D طول شمع‌ها فرض می‌شود).
۴) اصطکاک منفی در شمع‌ها پدیده‌ای درازمدت است و باید با مشخصات مکانیکی زهکش‌شده خاک (ϕ', c') محاسبه شود.

۹ـ در یک دیوار حائل مطابق شکل روبرو، بعد از مدتی از گذشت زمان اجرا، ترک‌هائی در خاکریز پشت دیوار مشاهده می‌شود. عمق تخمینی این ترک‌ها به چه میزان است؟



۱) ۲ متر
۲) ۱ متر
۳) ۳/۵ متر
۴) صفر

۱۰ـ دیوار نگهبانی مطابق شکل رانش برشی به ارتفاع ۹/۰ متر را که از خاکی با مشخصات $\phi = 30^\circ$ و $\gamma = 20 kN/m^3$ تشکیل شده، تحمل می‌نماید. چنانچه در جلوی این دیوار لایه‌ای از همین خاک به ضخامت ۲ متر ریخته و کوبیده شود حداکثر سربار مجاز بالای دیوار چه مقدار می‌تواند باشد؟ (ضریب ایمنی ۱/۵)



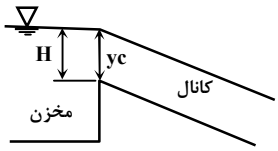
۱) $q_\circ = 0/05 MPa$
۲) $q_\circ = 0/1 MPa$
۳) $q_\circ = 0/03 MPa$
۴) $q_\circ = 0/01 MPa$

هیدرولیک

۱۱ـ جریانی با شدت $q = 1/0 (\frac{m^3}{s}/m)$ در یک کانال مستطیلی در حرکت است. حداقل انرژی مخصوص این جریان (E_{min}) برابر است با (شتاب ثقل = $10 \frac{m}{sec^2}$):

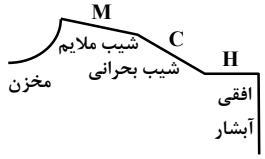
۱) ۰/۵۰ متر ۲) ۰/۷۰ متر ۳) ۱/۰۰ متر ۴) ۰/۳۰ متر

۱۲ـ آب از مخزن بزرگی پس از عبور از روی یک سرریز مستطیلی وارد کانالی با شیب تند می‌گردد. اگر اختلاف تراز سطح آب در مخزن با آستانه سرریز برابر H و عرض سرریز برابر b باشد، دبی از رابطه $Q = CbH^{1/5}$ به دست می‌آید. اگر از افت و نیز سرعت در بالادست سرریز صرفنظر شود، مقدار تئوریک C را محاسبه نمائید. ($g = 9/81 \frac{m}{sec^2}$)



۱) ۱/۵۰
۲) ۱/۶۰
۳) ۱/۷۰
۴) ۱/۸۰

۱۳ـ برای شکل زیر، با فرض طویل بودن قطعات کانال، کدام ترکیب پروفیل‌های سطح آزاد (با شروع از سمت چپ) صحیح است.



۱) $H_2 - C_1 - M_2 - M_1$
۲) $H_2 - C_1 - M_1 - M_2$
۳) $H_2 - C_2 - M_2 - M_1$
۴) $H_2 - C_1 - C_2 - M_2$

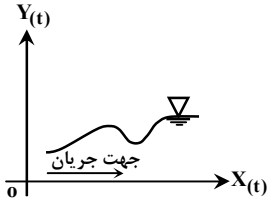
۱۴ـ اگر V سرعت متوسط جریان در یک مجرای روباز و $u_\circ$ سرعت برشی آن باشد، با استفاده از رابطه شزی جواب صحیح را مشخص کنید. g شتاب ثقل می‌باشد. ضریب شزی با C نشان داده شده است.

۱) $V = \sqrt{\frac{Cg}{u_\circ}}$ ۲) $V = \frac{\sqrt{g}}{C} u_\circ$ ۳) $V = \frac{C}{\sqrt{g}} u_\circ$ ۴) $V = C\sqrt{g u_\circ}$

۱۵ـ عمق‌های متناظر انرژی مخصوص معینی (مانند E) در یک کانال با مقطع مستطیلی بسیار عریض به ترتیب $h_1 = 1$ و $h_2 = 2$ متر می‌باشند. با فرض ($g = 10 \frac{m}{sec^2}$)، مقدار دبی در واحد عرض کانال (q) برابر است با:

۱) ۰/۱۹ ۲) ۵/۱۶ ۳) ۸/۹۴ ۴) ۶/۳۲

۱۶ـ در جریان‌های متغیر تدریجی، معادلهٔ دیفرانسیل منحنی سطح آب با کدام یک از روابط زیر بیان می‌شود. ($S_\circ$ شیب بستر، S_f شیب انرژی، Fr عدد فرود)



۱) $\frac{dy}{dx}=\frac{S_\circ-S_f}{Fr^2-1}$
۲) $\frac{dy}{dx}=\frac{S_\circ-S_f}{1-Fr^2}$
۳) $\frac{dx}{dy}=\frac{S_\circ-S_f}{Fr^2-1}$
۴) $\frac{dx}{dy}=\frac{S_\circ-S_f}{1-Fr^2}$

۱۷ـ جریان در کانالی با مقطع مستطیلی به صورت زیربحرانی است. به منظور ایجاد جریان بحرانی در مقطعی از کانال، کف آن به اندازه معین بالا آورده شده است. در محاسبه ارتفاع لازم برای ایجاد جریان بحرانی از افت انرژی صرفنظر شده است. اگر پس از احداث معلوم گردد که افت انرژی قابل ملاحظه‌ای وجود دارد، برآمدگی ساخته شده سبب می‌گردد:

۱) بر روی برآمدگی فوق‌بحرانی گردد و عمق جریان در بالادست تغییر نکند.
۲) بر روی برآمدگی زیربحرانی گردد و عمق جریان در بالادست کمتر شود.
۳) بر روی برآمدگی فوق‌بحرانی بوده و عمق در بالادست کاهش یابد.
۴) بر روی برآمدگی بحرانی بوده و عمق در بالادست افزایش یابد.

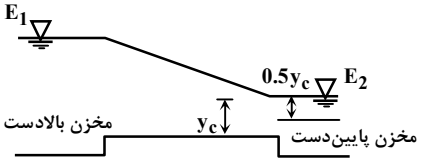
۱۸ـ آب در کانالی مثلثی با دبی یک متر مکعب در ثانیه با زاویه رأس ۹۰ درجه، ضریب مانینگ ۰/۰۱۳ و شیب دو در هزار جاری است. عمق بحرانی چقدر است؟ ($g=10\frac{m}{s^2}$).

۱) ۰/۴۷۵ ۲) ۰/۶۳۵ ۳) ۰/۷۲۵ ۴) ۱/۰۶۰

۱۹ـ جریان در یک کانال مستطیلی بسیار عریض با دبی ۲ متر مکعب در ثانیه در واحد عرض، در حالت بحرانی جاری می‌باشد. اگر ضریب مانینگ برابر ۰/۰۱۵ و شتاب ثقل $10(\frac{m}{sec^2})$ باشد، شیب بستر چقدر است؟

۱) ۰/۰۰۳۵ ۲) ۰/۰۰۲۵ ۳) ۰/۰۰۱۸ ۴) ۰/۰۰۴

۲۰ـ کانال افقی بین دو مخزن وجود دارد و سطح آب در مخزن بالادست ثابت است. سطح آب در مخزن پایین‌دست متناظر با عمق نرمال در دبی عبور نموده، می‌باشد. اگر سطح آب در مخزن پایین‌دست به اندازهٔ $0/5y_c$ پایین آورده شود، دبی عبور نموده به چه نسبتی زیاد می‌گردد؟



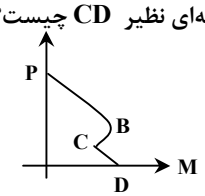
۱) ۱/۰۰
۲) ۱/۴۱
۳) ۲/۰۰
۴) ۲/۵۰

طراحی سازه‌های فلزی بتنی

۲۱ـ در یک مقطع خمشی منظور از حالت بالانس (متعادل) چیست؟

۱) بین نیروی فشاری بتن و نیروی کششی فولاد تعادل برقرار باشد.
۲) هنگامی که بتن فشاری به تغییرشکل نهایی خود می‌رسد فولاد کششی نیز به تغییرشکل نهایی خود برسد.
۳) هنگامی که بتن فشاری به تغییرشکل نهایی خود می‌رسد فولاد کششی به تغییرشکل متناظر با مقاومت تسلیم مشخصه برسد.
۴) هیچکدام

۲۲ـ در دیاگرام شکل زیر که مربوط به اثر توأم لنگر خمشی و نیروی فشاری در یک مقطع بتن آرمه است، دلیل وجود شاخه‌ای نظیر CD چیست؟



۱) زیاد بودن فولاد کششی
۲) وجود فولاد فشاری
۳) کم بودن مقدار فولاد کششی
۴) هیچکدام

۲۳ـ در یک تیر عمودی با مقطع مستطیلی تحت اثر لنگر پیچشی، امتداد و موقعیت ترکهای حاصله چه خواهد بود؟

۱) ترک‌های عمود بر محور تیر به طور مجزا در طول تیر
۲) ترک‌های مورب به طور مجزا در طول تیر
۳) ترک‌های پیوسته مارپیچی در طول تیر
۴) هیچکدام

۲۴ـ در رابطه با مقاومت ستون‌های بتن آرمه در مقابل آتش‌سوزی، شرایط فولادگذاری مطلوب چیست؟

۱) فولاد گذاری به مقدار زیاد و توزیع شده در چهار وجه
۲) فولاد گذاری با مقدار درصد محدود و متمرکز در چهار گوشه
۳) فولاد گذاری با مقدار درصد محدود و توزیع شده در چهار وجه
۴) هیچکدام

۲۵ـ تغییرشکل کدامیک از دو قطعه خمشی کاملاً مشابه (از نظر ابعاد و جنس بتن) که در مقابل گسیختگی (حالت حدی نهایی) دارای حاشیه ایمنی یکسان بوده و بطور مشابه بارگذاری شده‌اند، ولی یکی با فولاد AII (f_y = ۳۰۰MPa) و دیگری با فولاد AIII (f_y = ۴۰۰MPa) مسلح شده است، بیشتر است؟

۱) تغییرشکل‌های دو قطعه فرقی با هم ندارند.
۲) تغییرشکل قطعه مسلح شده با فولاد AII بیشتر است.
۳) تغییرشکل قطعه مسلح شده با فولاد AIII بیشتر است.
۴) در حالت کلی نمی‌توان پاسخ داد.

۲۶ـ مقاطع خمشی بتن آرمه را باید طوری طراحی کرد که:

۱) گسیختگی خمشی و برشی هم‌زمان اتفاق بیفتد تا طرح اقتصادی باشد
۲) گسیختگی برشی قبل از گسیختگی خمشی اتفاق بیفتد.
۳) گسیختگی خمشی قبل از گسیختگی برشی اتفاق بیفتد.
۴) هیچکدام

۲۷ـ در یک مقطع بتن آرمه که تحت نیروی محوری فشاری و لنگر خمشی حول یک محور اصلی قرار دارد. منحنی اندرکش نیروی محوری و لنگر خمشی مطابق شکل است. دو نقطه A و B روی منحنی متعلق به مقادیر ثابت لنگر خمشی هستند اما نیروی محوری P در A صفر و در B غیر صفر است کدامیک از عبارات زیر درست است؟

۱) محل محور خنثی در دو نقطه A و B یکسان نیست.
۲) محل تار خنثی در دو نقطه A و B یکی است ولی کرنش فولاد در B کمتر از A است.
۳) محل محور خنثی یکی است ولی کرنش ماکزیمم بتن فشاری در B بیشتر از A می‌باشد.
۴) هیچکدام

۲۸ـ در مقاطع بحرانی یک تیر بتن آرمه که تحت بار گسترده یکنواختی در تمام طول خود قرار می‌گیرد، لنگر خمشی و نیروی برشی وارده درست برابر مقاومتهای مربوطه هستند. با ثابت بودن دیگر پارامترها، اگر در این تیر عمق مؤثر مقطع دو برابر و شدت بار وارده اندکی بیش از ۲ برابر شود.

۱) احتمالاً ابتدا شکست خمشی رخ خواهد داد.
۲) احتمالاً ابتدا شکست برشی رخ خواهد داد.
۳) قطعاً هر دو شکست همزمان آغاز خواهند شد.
۴) هیچکدام

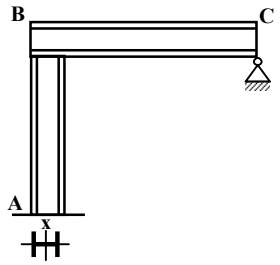
۲۹ـ در اکثر تیرهای بتن آرمه لنگری که باعث ایجاد نخستین ترک می‌شود:

۱) درصد کمی از لنگر مقاوم نهایی است.
۲) حدوداً نصف لنگر مقاوم نهایی است.
۳) کمی کمتر از لنگر مقاوم نهایی است.
۴) هیچکدام

۳۰ـ خیز بلندمدت یک تیر بتن آرمه:

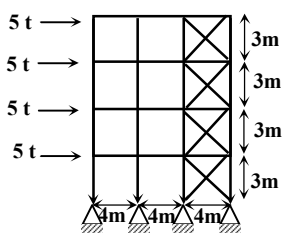
۱) ۲ تا ۳ برابر خیز اولیه آن است.
۲) ۱/۵ برابر خیز اولیه آن است.
۳) به علت جمع‌شدگی "Shrin Kage" کمتر از خیز اولیه آن است.
۴) هیچکدام

۳۱ـ قطعات قاب ABC از یک نیمرخ بال پهن تشکیل شده‌اند وضعیت تکیه‌گاه‌ها در صفحه قاب مطابق شکل زیر بوده و در نقاط A و C دارای تکیه‌گاه جانبی است و از حرکت قاب در امتداد عمود بر صفحه قاب در این نقاط جلوگیری می‌نمایند. ضریب کمانش ستون AB در دو امتداد به ترتیب زیر است.



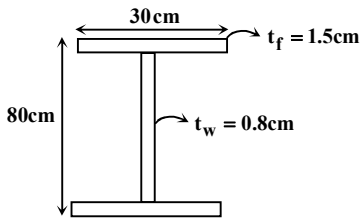
۱) $K_x < ۱$ و $K_y < ۱$
۲) $K_x < ۱$ و $K_y > ۱$
۳) $K_x > ۱$ و $K_y > ۱$
۴) $K_x > ۱$ و $K_y < ۱$

۳۲ـ با فرض اتصال لولائی تیرها به ستون‌ها و صرف‌نظر از رفتار فشاری بادبندها، چنانچه تنش مجاز کششی فولاد $۱۲۵۰ \frac{kg}{cm^۲}$ باشد سطح مقطع لازم برای بادبند طبقه همکف چقدر است؟



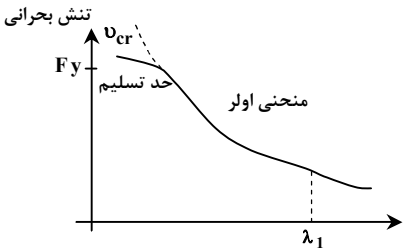
۱) $۲۰ cm^۲$
۲) $۲۶/۷ cm^۲$
۳) $۱۰ cm^۲$
۴) $۱۳/۴ cm^۲$

۳۳ـ در یک تیر ورق با مقطع زیر، ماکزیمم نیروی برشی $V_{max} = ۹۶ton$ است. اگر حد تسلیم فولاد به کار رفته در ساخت تیر ورق $F_y = ۲۴۰۰ \frac{kg}{cm^۲}$ باشد.



۱) این تیر ورق برای تحمل نیروی برشی $V = ۹۶ton$ کافی است و نیاز به تقویت ندارد.
۲) ضعف این تیر ورق را با اضافه نمودن تسمه‌های تقویتی به بال‌های فوقانی و تحتانی می‌توان برطرف کرد.
۳) ضعف این تیر ورق را می‌توان با اتصال سخت‌کننده‌هائی به جان تیر ورق برطرف نمود.
۴) هیچ‌کدام

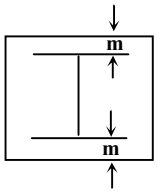
۳۴ـ با توجه به شکل زیر که در مورد یک ستون با بار محوری رسم شده است:



۱) تنش مجاز ستون در لاغری نظیر λ_1 تنها تابع تنش تسلیم فولاد است.
۲) تنش مجاز ستون در لاغری نظیر λ_1 تابع تنش تسلیم فولاد و مدول الاستیسیته فولاد است.
۳) تنش مجاز ستون در لاغری نظیر λ_1 تنها تابع مدول الاستیسیته فولاد است.
۴) تنش مجاز ستون در لاغری نظیر λ_1 تنها تابع مدول الاستیسیته مماسی فولاد است.

۳۵ـ پروفیل‌های فشرده به پروفیل‌هایی گفته می‌شوند که دارای خاصیت زیر باشند:
۱) نسبت عرض به ضخامت قسمت‌های مختلف آنها از حد معینی تجاوز نکند.
۲) همه پروفیل‌های فولادی نورد شده از فولاد نرمه پروفیل فشرده می‌باشند.
۳) پروفیل‌هابی هستند که به روش خاصی در کارخانجات نورده شده‌اند.
۴) هیچ‌کدام

۳۶ـ برای محاسبه ضخامت ورق پایه ستون‌هایی که تنها نیروی محوری تحمل می‌کنند کدامیک از روابط زیر به کار می‌رود:
(مقاومت مجاز خمشی فولاد =F، مقاومت مجاز بتن = σ_c، ضخامت ورق =t)



۱) $t = m\sqrt{\frac{۳\sigma_c}{F}}$
۲) $t = ۳\sqrt{\frac{m\sigma_c}{F}}$
۳) $t = ۳\sqrt{\frac{mF}{\sigma_c}}$
۴) هیچکدام

۳۷ـ نسبت عرض به ضخامت در جان تیر ورق‌هایی که از فولاد نرمه ساخته شده‌اند می‌تواند تا مقدار زیر برسد:
۱) کمتر از ۲۶ ۲) کمتر از ۵۲ ۳) بیشتر از ۲۰۰ ۴) بیشتر از ۳۰۰

۳۸ـ یک تیر نعل درگاهی با طول مؤثر L برای طرح روی یک درب در نظر گرفته شده است. با توجه به ضخامت ثابت دیوار و مصالح آجری چه سطحی از دیوار در طراحی تیر باید به کار رود؟
۱) مستطیلی به طول L و ارتفاع $\frac{L}{۲}$ ۲) دایره‌ای به قطر L ۳) مثلثی به قاعده L و ارتفاع $\frac{L}{۲}$ ۴) هیچ‌کدام

۳۹ـ مفهوم نام E۶۰ برای الکترود جوشکاری چیست؟
۱) ولتاژ جوشکاری باید ۶۰ ولت باشد.
۲) شدت جریان لازم ۶۰ آمپر است.
۳) مقاومت نهایی فلز جوش ۶۰ KSI می‌باشد.
۴) هیچکدام

۴۰ـ تعریف ضریب شکل (shape factor) در تیرهای خمشی چیست؟
۱) نسبت ممان اینرسی به ممان اولیه سطح.
۲) نسبت ممانی که در مقطع ایجاد حالت پلاستیک کامل می‌کند به ممان ماکزیمم الاستیک.
۳) نسبت سطح مقطع به محیط تیر.
۴) نسبت ارتفاع به عرض مقطع.