

SABER PRO

EJEMPLOS DE PREGUNTAS EXPLICADAS MÓDULO DE DISEÑO DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA

■ Dificultad baja

■ Dificultad media

■ Dificultad alta

Pregunta 1

Enunciado

En el diseño estructural de una edificación se requiere colocar una viga en voladizo, como se ilustra en la figura 1. La viga se diseña en concreto reforzado para que soporte una carga uniformemente distribuida W .

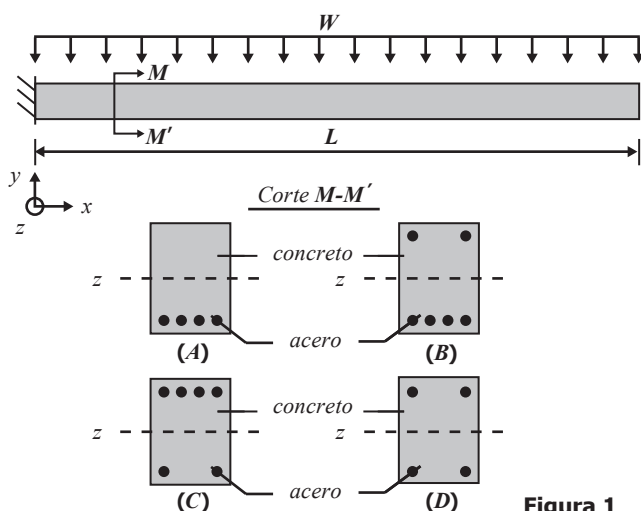


Figura 1

Bajo estas condiciones y para garantizar la mejor capacidad estructural de la viga, el ingeniero interventor del diseño esperará que, como resultado del análisis, se llegue a una distribución cualitativa del acero de refuerzo longitudinal en la sección transversal $M-M'$, conformada por

Opciones de respuesta

- A. solo barras de refuerzo inferior y ninguna barra de refuerzo superior.
- B. una cantidad de barras de refuerzo inferior mayor que la cantidad de barras de refuerzo superior.
- C. una cantidad de barras de refuerzo inferior menor que la cantidad de barras de refuerzo superior.
- D. una cantidad de barras de refuerzo inferior igual que la cantidad de barras de refuerzo superior.

Al responder correctamente la pregunta, los evaluados dan cuenta de que identifican y formulan un problema de diseño a partir del análisis de una situación contextualizada, basados en información que puede ser incompleta, sobrante o incierta.

Opción de respuesta válida: C

Estructuralmente, debe entenderse el comportamiento de un voladizo, el cual tiene un diagrama de momentos que genera tracción en las fibras superiores para la carga mostrada. En esa medida, la zona superior debe tener más barras de acero debido a que estas son las encargadas de absorber los esfuerzos de tracción ante la imposibilidad del concreto de resistir dicho tipo de esfuerzos. De la misma manera, y por temas constructivos y de cuantía mínima en la zona inferior, la sección transversal debe tener también un mínimo de barras de acero (al menos dos para la instalación de los estribos).

Opciones de respuesta no válidas

A La respuesta A no es válida por las siguientes razones:

Por un lado, se muestran barras de acero en la zona a compresión de la viga, mientras que en la zona a tracción no se incluye acero. Esto es un error conceptual, puesto que las barras de acero se ubican en las estructuras de concreto reforzado para absorber esfuerzos de tracción, mas no de compresión.

Por otro lado, no se ubica ningún refuerzo de acero en la zona a tracción, ni siquiera el mínimo por cuantías.

Si un estudiante selecciona esta opción, posiblemente tiene poco conocimiento de la mecánica estructural.

B Esta opción no es válida porque tener más barras de refuerzo en la parte inferior implica mayores esfuerzos de tracción en la zona inferior. Sin embargo, de acuerdo con la figura, el voladizo tiene esfuerzos máximos de tracción en la zona superior de la viga para las cargas mostradas. Si un evaluado selecciona esta opción, es probable que no tenga claro el significado o el signo asociado de un diagrama de momentos o desconoce las razones del uso de un refuerzo principal en una sección de concreto reforzado. Se abona a esta opción de respuesta que considera refuerzo de acero netamente constructivo.

D Si un estudiante elige como respuesta la opción D demuestra que tiene claro que el concreto reforzado lleva acero de refuerzo; sin embargo, esta opción no es válida dado que, de acuerdo con los principios ordenadores del diseño en concreto, se debe poner más acero de refuerzo en las zonas de máxima tracción del concreto.

Pregunta 2

Enunciado

La viga simplemente apoyada que se muestra en la figura 2 soporta una carga uniformemente distribuida W a lo largo de toda la viga y una carga concentrada perpendicular al plano $bbcc$ en el centro de la viga.

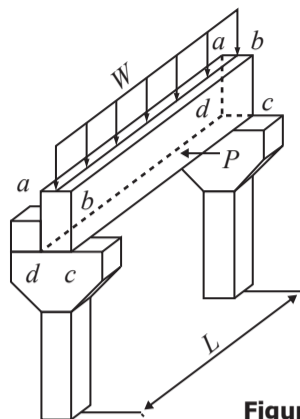


Figura 2

El esfuerzo máximo a compresión debido a la flexión en el centro de la viga ocurre en el eje

Opciones de respuesta

- A. $a-a$.
- B. $b-b$.**
- C. $c-c$.
- D. $d-d$.

Al responder correctamente la pregunta, los evaluados dan cuenta de que identifican y formulan un problema de diseño a partir del análisis de una situación contextualizada, basados en información que puede ser incompleta, sobrante o incierta.

Opción de respuesta válida: B

La respuesta válida es la B, dado que en este eje la carga uniformemente distribuida genera compresión en el eje $b-b$, y la carga horizontal "P" también genera compresión en este eje. De esta manera, ambos esfuerzos se suman y generan la máxima compresión de la viga.

Opciones de respuesta no válidas

- A** Esta opción no es válida, porque en el eje $a-a$ la carga uniformemente distribuida genera compresión, pero la carga horizontal P genera tracción. De esta manera, los esfuerzos generados por estas dos cargas son de signo contrario; por tanto, se restarían entre sí ocasionando que $a-a$ no tenga el esfuerzo máximo a compresión de la sección. El estudiante que responda esta opción probablemente no tiene claro el efecto que genera un diagrama de momentos en el cálculo y tipología de esfuerzos por flexión.
- C** Esta opción no es válida, porque en el eje $c-c$ la carga uniformemente distribuida genera tracción, pero la carga horizontal P genera compresión. De esta manera, los esfuerzos generados por estas dos cargas son de signo contrario; por tanto, se restarían entre sí, ocasionando que el eje $c-c$ no tenga el esfuerzo máximo a compresión de la sección. El estudiante que responda esta opción probablemente no tiene claro el efecto que genera un diagrama de momentos en el cálculo y tipología de esfuerzos por flexión.
- D** Esta opción no es válida, porque en el eje $d-d$ la carga uniformemente distribuida genera tracción al igual que la carga horizontal P (que también genera tracción por flexión). De esta manera, los esfuerzos generados por estas dos cargas son del mismo signo, pero de tracción; por tanto, al sumarse entre sí el eje $d-d$ tiene los mayores esfuerzos de tracción. El estudiante que seleccione esta opción probablemente no tiene claro el efecto que genera un diagrama de momentos en el cálculo y la tipología de esfuerzos por flexión, o no sabe interpretar un diagrama de momentos.

Pregunta 3

Enunciado

En el diseño de canales abiertos con flujo permanente y uniforme es indispensable conocer el régimen de flujo. Para ello se hace uso de la curva de energía específica (E) que se muestra en la figura 3.

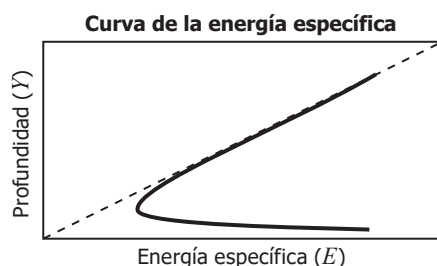


Figura 3

De esta figura se deduce que

Opciones de respuesta

- A. existen dos valores de energía específica para una misma profundidad.
- B. para un mismo valor de energía específica existen dos profundidades llamadas alternas.**
- C. en el punto de energía crítica el número de Froude es igual a 1.
- D. en un flujo permanente y uniforme no es posible el flujo crítico.

Al responder correctamente la pregunta, los evaluados dan cuenta de que identifican y formulan un problema de diseño a partir del análisis de una situación contextualizada, basados en información que puede ser incompleta, sobrante o incierta.

Opción de respuesta válida: B

Para un mismo valor de energía específica, existen dos profundidades llamadas alternas. Esto es evidente en la figura 3, si se observa que para cada valor del eje X (energía específica) se tienen dos valores en el eje Y .

Opciones de respuesta no válidas

- A** El estudiante que seleccione la opción A posiblemente no tiene clara la relación matemática y gráfica que pretende mostrar la curva de energía específica; o bien no interpreta adecuadamente las variables en el eje X y el eje Y .
- C** Esta opción no es válida dado que, a partir de la figura 3 no se puede deducir que en el punto de energía crítica el número de Froude es igual a 1.
- D** Esta opción no es válida dado que la figura 3 (curva de energía específica) impide deducir que no es posible el flujo crítico para un tipo de flujo permanente y uniforme.