



CONCURSO PÚBLICO

Eletróbrás Termonuclear S.A.

ELETRONUCLEAR

EDITAL 2

ENGENHEIRO (CÁLCULO ESTRUTURAL)

ECAES36

INSTRUÇÕES GERAIS

- Você recebeu do fiscal:
 - Um **caderno de questões** contendo 60 (sessenta) questões objetivas de múltipla escolha;
 - Um **cartão de respostas** personalizado.
- **É responsabilidade do candidato certificar-se de que o nome do cargo informado nesta capa de prova corresponde ao nome do cargo informado em seu cartão de respostas.**
- Ao ser autorizado o início da prova, verifique, no **caderno de questões** se a numeração das questões e a paginação estão corretas.
- Você dispõe de 4 (quatro) horas para fazer a Prova Objetiva. Faça-a com tranquilidade, mas **controle o seu tempo**. Este **tempo** inclui a marcação do **cartão de respostas**.
- Após o início da prova, será efetuada a coleta da impressão digital de cada candidato (Edital 02/2006 – Subitem 8.8 alínea **a**).
- **Não** será permitido ao candidato copiar seus assinalamentos feitos no **cartão de respostas**. (Edital 02/2006 – subitem 8.8 alínea **e**).
- Somente após decorrida uma hora do início da prova, o candidato poderá entregar seu **cartão de respostas** da Prova Objetiva e retirar-se da sala de prova (Edital 02/2006 – Subitem 8.8 alínea **c**).
- Somente será permitido levar seu **caderno de questões** ao final da prova, desde que permaneça em sala até este momento (Edital 02/2006 – Subitem 8.8 alínea **d**).
- Após o término de sua prova, entregue obrigatoriamente ao fiscal o **cartão de respostas** devidamente **assinado**.
- Os 3 (três) últimos candidatos de cada sala só poderão ser liberados juntos.
- Se você precisar de algum esclarecimento, solicite a presença do **responsável pelo local**.

INSTRUÇÕES - PROVA OBJETIVA

- Verifique se os seus dados estão corretos no **cartão de respostas**. Solicite ao fiscal para efetuar as correções na Ata de Aplicação de Prova.
- Leia atentamente cada questão e assinale no **cartão de respostas** a alternativa que mais adequadamente a responde.
- O **cartão de respostas NÃO** pode ser dobrado, amassado, rasurado, manchado ou conter qualquer registro fora dos locais destinados às respostas.
- A maneira correta de assinalar a alternativa no **cartão de respostas** é cobrindo, fortemente, com caneta esferográfica azul ou preta, o espaço a ela correspondente, conforme o exemplo a seguir:



CRONOGRAMA PREVISTO

ATIVIDADE	DATA	LOCAL
Divulgação do gabarito - Prova Objetiva (PO)	02/05/2006	www.nce.ufrj.br/concursos
Interposição de recursos contra o gabarito (RG) da PO	03 e 04/05/2006	NCE/UFRJ
Divulgação do resultado do julgamento dos recursos contra os RG da PO e o resultado final das PO	17/05/2006	www.nce.ufrj.br/concursos

Demais atividades consultar Manual do Candidato ou pelo endereço eletrônico www.nce.ufrj.br/concursos

LÍNGUA PORTUGUESA

TEXTO – A ENERGIA E OS CICLOS INDUSTRIAIS

Demétrio Magnoli e Regina Araújo

No decorrer da história, a ampliação da capacidade produtiva das sociedades teve como contrapartida o aumento de consumo e a contínua incorporação de novas fontes de energia. Entretanto, até o século XVIII, a evolução do consumo e o aprimoramento de novas tecnologias de geração de energia foram lentos e descontínuos.

A Revolução Industrial alterou substancialmente esse panorama. Os ciclos iniciais de inovação tecnológica da economia industrial foram marcados pela incorporação de novas fontes de energia: assim, o pioneiro ciclo hidráulico foi sucedido pelo ciclo do carvão, que por sua vez cedeu lugar ao ciclo do petróleo.

Em meados do século XIX, as invenções do dínamo e do alternador abriram o caminho para a produção de eletricidade. A primeira usina de eletricidade do mundo surgiu em Londres, em 1881, e a segunda em Nova York, no mesmo ano. Ambas forneciam energia para a iluminação. Mais tarde, a eletricidade iria operar profundas transformações nos processos produtivos, com a introdução dos motores elétricos nas fábricas, e na vida cotidiana das sociedades industrializadas na qual foram incorporados dezenas de eletrodomésticos.

Nas primeiras décadas do século XX, a difusão dos motores a combustão explica a importância crescente do petróleo na estrutura energética dos países industrializados. Além de servir de combustível para automóveis, aviões e tratores, ele também é utilizado como fonte de energia nas usinas termelétricas e, ainda, é matéria-prima para muitas indústrias químicas. Desde a década de 1970, registrou-se também aumento significativo na produção e consumo de energia nuclear nos países desenvolvidos.

Nas sociedades pré-industriais, entretanto, os níveis de consumo energético se alteraram com menor intensidade, e as fontes energéticas tradicionais – em especial a lenha – ainda são predominantes. Estima-se que o consumo de energia comercial *per capita* no mundo seja de aproximadamente 1,64 toneladas equivalentes de petróleo (TEP) por ano, mas esse número significa muito pouco: um norte-americano consome anualmente, em média, 8 TEPs contra apenas 0,15 consumidos por habitantes em Bangladesh e 0,36 no Nepal.

Os países da OCDE, que possuem cerca de um sexto da população mundial, são responsáveis por mais da metade do consumo energético global. Os Estados Unidos, com menos de 300 milhões de habitantes, consomem quatro vezes mais energia do que o continente africano inteiro, onde vivem cerca de 890 milhões de pessoas.

01 – O título do texto inclui dois termos: energia / ciclos industriais. A relação que se estabelece, no texto, entre esses dois termos é:

- (A) os diferentes ciclos industriais foram progressivamente acoplados a novas tecnologias de geração de energia;
- (B) as novas fontes de energia foram progressivamente sendo substituídas em função de seu progressivo esgotamento causado pelos ciclos industriais;
- (C) os diferentes ciclos industriais foram a consequência inevitável de mudanças na vida social, como a grande profusão de eletrodomésticos;
- (D) a criação de novas fontes de energia fizeram aparecer novas necessidades no corpo social;
- (E) os ciclos industriais tornaram a evolução do consumo e o aprimoramento de novas tecnologias lentos e descontínuos.

02 – “No decorrer da história...”; essa expressão equivale semanticamente a:

- (A) com o advento dos tempos históricos;
- (B) ao longo da história humana;
- (C) após o surgimento da História;
- (D) antes do início da História;
- (E) depois dos tempos históricos.

03 – Ao dizer que a ampliação da capacidade produtiva das sociedades teve como contrapartida o aumento de consumo e a contínua incorporação de novas fontes de energia, o autor do texto quer dizer que os dois últimos elementos funcionam, em relação ao primeiro, como:

- (A) oposição;
- (B) comparação;
- (C) resultado;
- (D) reação;
- (E) compensação.

04 – As alternativas abaixo apresentam adjetivos do texto; a alternativa em que os substantivos correspondentes a esses adjetivos podem ser formados com a mesma terminação é:

- (A) produtiva – contínua – novas;
- (B) lentos – descontínuos – iniciais;
- (C) pioneiro – produtivos – elétricos;
- (D) industrializadas - crescente – energética;
- (E) significativo – desenvolvidos – tradicionais.

05 – “A Revolução Industrial alterou substancialmente esse panorama”; a forma de reescrever essa mesma frase que altera o seu sentido original é:

- (A) A Revolução Industrial alterou esse panorama substancialmente;
- (B) Esse panorama foi substancialmente alterado pela Revolução Industrial;
- (C) Esse panorama, a Revolução Industrial o alterou substancialmente;
- (D) A Revolução Industrial causou a alteração substancial desse panorama;
- (E) A alteração substancial desse panorama causou a Revolução Industrial.

06 – “A Revolução Industrial alterou substancialmente esse panorama”; esse panorama a que se refere a frase é:

- (A) o da ampliação da capacidade produtiva das sociedades;
- (B) o aumento do consumo e a incorporação de novas fontes;
- (C) a evolução do consumo e o aprimoramento de novas tecnologias de geração de energia;
- (D) o ritmo lento e descontínuo da evolução do consumo e do aprimoramento de novas tecnologias de geração de energia;
- (E) a ausência de novas tecnologias de geração de energia.

07 – A alternativa em que o antecedente do pronome sublinhado NÃO está corretamente indicado é:

- (A) “assim, o pioneiro ciclo hidráulico foi sucedido pelo ciclo do carvão, que por sua vez cedeu lugar ao ciclo do petróleo” = o pioneiro ciclo hidráulico;
- (B) “com a introdução dos motores elétricos nas fábricas, e na vida cotidiana das sociedades industrializadas na qual foram incorporados dezenas de eletrodomésticos” = vida cotidiana;
- (C) “Os países da OCDE, que possuem cerca de um sexto da população mundial” = países da OCDE;
- (D) “Além de servir de combustível para automóveis, aviões e tratores, ele também é utilizado como fonte de energia” = petróleo;
- (E) “consomem quatro vezes mais energia do que o continente africano inteiro, onde vivem cerca de 890 milhões de pessoas” = continente africano.

08 – Apesar de ser um texto informativo, há certas quantidades no texto que são expressas sem precisão absoluta; assinale a EXCEÇÃO:

- (A) “onde vivem cerca de 890 milhões de pessoas”;
- (B) “o consumo de energia *per capita* seja de aproximadamente 1,64 toneladas equivalentes de petróleo”;
- (C) “que possuem cerca de um sexto da população mundial”;
- (D) “8 TEPs contra apenas 0,15 consumidos por habitante em Bangladesh e 0,36 no Nepal”;
- (E) “os Estados Unidos, com menos de 300 milhões de habitantes”.

09 – O texto se estrutura prioritariamente:

- (A) pela relação de causa e conseqüência;
- (B) pelo comparação entre várias épocas;
- (C) pela evolução cronológica de fatos;
- (D) pela noção de progresso e atraso;
- (E) pela oposição entre países ricos e pobres.

10 – No terceiro parágrafo do texto aparece a frase “Ambas forneciam energia para a iluminação”; pode-se inferir dessa frase que:

- (A) as usinas referidas forneciam eletricidade para toda a indústria da época;
- (B) as usinas citadas iluminavam as cidades inglesas e americanas, respectivamente;
- (C) as usinas citadas só produziam energia para iluminação;
- (D) as usinas forneciam eletricidade para as indústrias e também para a iluminação;
- (E) as usinas eram tremendamente atrasadas para a época em que surgiram.

11 – *Norte-americano* e *matéria-prima*, dois vocábulos presentes no texto, fazem corretamente como plural:

- (A) norte-americanos / matéria-primas;
- (B) norte-americanos / matérias-primas;
- (C) nortes-americanos / matérias primas;
- (D) nortes-americanos / matérias-prima;
- (E) nortes-americanos / matéria-primas.

12 – A alternativa em que o elemento sublinhado indica o agente e não o paciente do termo anterior é:

- (A) “a importância crescente do petróleo”;
- (B) “a ampliação da capacidade produtiva”;
- (C) “a contínua incorporação de nova fontes de energia”;
- (D) “o aprimoramento de novas tecnologias”;
- (E) “as invenções do dínamo e do alternador”.

13 – O penúltimo parágrafo do texto fala de “sociedades pré-industriais”; pode-se depreender do texto que essas sociedades são as que:

- (A) existiram antes da Revolução Industrial;
- (B) reagem contra a poluição energética;
- (C) se caracterizam pelo atraso industrial;
- (D) só consomem energia natural;
- (E) destroem a cobertura vegetal do planeta.

14 – “Estima-se que o consumo de energia comercial *per capita* no mundo seja de aproximadamente 1,64 toneladas equivalentes de petróleo (TEP) por ano, mas esse número significa muito pouco: um norte-americano consome anualmente, em média, 8 TEPs contra apenas 0,15 consumidos por habitantes em Bangladesh e 0,36 no Nepal”; o número citado é muito pouco porque:

- (A) há uma enorme quantidade de energia produzida e não consumida;
- (B) há países que se negam a destruir ecologicamente o meio ambiente;
- (C) poderia haver um consumo bastante menor;
- (D) alguns países têm pouco consumo de energia, se comparado ao dos EUA;
- (E) nos países industrializados o consumo é bastante grande.

15 – A expressão *per capita* na frase “o consumo de energia comercial *per capita* no mundo” significa:

- (A) por capital de cada país;
- (B) por cidade importante de cada país;
- (C) por grupo humano identificado;
- (D) por unidade monetária de cada país;
- (E) por cada indivíduo.

16 – O último parágrafo do texto tem por finalidade mostrar:

- (A) que os maiores consumidores de energia são os países menos populosos do planeta;
- (B) que há uma enorme desproporção de riqueza se observarmos a distribuição do consumo de energia no mundo;
- (C) que o continente africano é a região do planeta onde se preserva mais o ambiente natural;
- (D) que os EUA consomem injustamente a energia que deveria ser consumida por países bem mais pobres;
- (E) que os EUA são autoritários e tirânicos em relação aos países africanos.

17 – O fato de os EUA serem um país de alto consumo de energia mostra que:

- (A) os países mais ricos consomem mais energia do que a necessária;
- (B) os países mais pobres devem cobrar nas cortes internacionais o direito à energia;
- (C) há uma relação entre riqueza, industrialização e consumo de energia;
- (D) os países de grande injustiça social são os mais industrializados do globo;
- (E) os países mais pobres são os que mais utilizam as fontes naturais de energia.

18 – Ao dizer que um norte-americano consome “em média” 8 TEPs contra apenas 0,15 consumidos por habitante em Bangladesh, com a expressão “em média”, o autor do texto quer dizer que:

- (A) às vezes consomem mais, às vezes consomem menos;
- (B) sempre consomem mais que nos países pobres;
- (C) o total de energia consumida é dividido entre todos os norte-americanos;
- (D) a energia consumida é dividida matematicamente entre aqueles que a consomem;
- (E) na maior parte dos habitantes, o consumo de energia atinge o nível indicado.

19 – A alternativa em que o vocábulo sublinhado tem seu valor semântico ERRADAMENTE indicado é:

- (A) “Entretanto, até o século XVIII” = oposição;
- (B) “assim, o pioneiro ciclo hidráulico” = modo;
- (C) “surgiu em Londres” = lugar;
- (D) “em 1881” = tempo;
- (E) “Mais tarde” = tempo.

20 – “um norte-americano consome anualmente, em média, 8 TEPs contra apenas 0,15 consumidos por habitante em Bangladesh e 0,36 no Nepal”; nesse segmento do texto a presença do vocábulo sublinhado indica que:

- (A) o consumo de energia nos países citados está de acordo com seu desenvolvimento industrial;
- (B) Bangladesh e Nepal consomem menos energia que os EUA;
- (C) só nos locais citados o consumo de energia é tão baixo;
- (D) o consumo em Bangladesh é ainda inferior que ao do Nepal;
- (E) o autor considera, nesse caso, o consumo de energia bastante baixo.

LÍNGUA INGLESA**READ TEXT I AND ANSWER QUESTIONS 21 TO 24:****TEXT I****Brazil poised to join the world's nuclear elite**

By Jack Chang
Knight Ridder Newspapers

RIO DE JANEIRO, Brazil - While the world community scrutinizes Iran's nuclear plans, Latin America's biggest country is weeks away from taking a controversial step and firing up the region's first major uranium enrichment plant.

- 5 That move will make Brazil the ninth country to produce large amounts of enriched uranium, which can be used to generate nuclear energy and, when highly enriched, to make nuclear weapons.

Brazilians, who have long nurtured hopes of becoming a
10 world superpower, are reacting with pride to the new facility in Resende, about 70 miles from Rio de Janeiro.

Other countries enriching uranium on an industrial scale are the United States, the United Kingdom, France, Germany, the Netherlands, Russia, China and Japan.

15 The plant initially will produce 60 percent of the nuclear fuel used by the country's two nuclear reactors. A third reactor is in the planning stages. The government hopes to increase production eventually to meet all of the reactors' needs and still have enough to export, Brazilian officials said.

20 Unlike Iran, Brazil is considered a good global citizen that isn't seeking nuclear weapons, although its military ran a secret program to develop a nuclear weapon as recently as the early 1990s.

25 Still, some U.S. observers fear Brazil's program will encourage more countries to make nuclear fuel, raising the danger of nuclear weapons proliferation.

(adapted from
<http://www.realcities.com/mld/krwashington/13842944.htm>)

21 – The title points at Brazil's:

- (A) readiness;
- (B) disadvantage;
- (C) pretence;
- (D) limitation;
- (E) provocation.

22 – The US observers' attitude is one of:

- (A) encouragement;
- (B) mistrust;
- (C) praise;
- (D) rejection;
- (E) denial.

23 – As far as enriching uranium is concerned, Brazilians seem to be:

- (A) wary;
- (B) critical;
- (C) willing;
- (D) reticent;
- (E) outraged.

24 - **seeking** in "Brazil is considered a good global citizen that isn't seeking nuclear weapons, ..." (1.22) can be replaced by:

- (A) looking up;
- (B) looking after;
- (C) looking for;
- (D) looking out;
- (E) looking up to.

READ TEXT II AND ANSWER QUESTIONS 25 TO 30:**TEXT II**

This article appeared in the [February 24, 2006 issue](#) of *Executive Intelligence Review*.

**A Renaissance in Nuclear Power Is Under Way
Around the World**

by Marsha Freeman

On virtually every continent of the world, nations are making the determination that "the future is nuclear." In an article with that title, printed by United Press International on Feb. 13, Russian Academician and renowned physicist Yevgeny 5 Velikhov stated; "Nuclear power engineering is capable of reassuring all those who are not certain about having sufficient energy today and tomorrow. There is no doubt it is the only source of energy that can ensure the world's steady development in the foreseeable future. Today, this fact is 10 understood not only by physicists, but also by politicians, who have to accept it as an axiom.... Thank God, today's world compels politicians to think about the future."

The dramatic shift in international energy policy that is under way, is evident in nations that had expansive nuclear power 15 generation programs in the past, but abandoned them, as well as those that had tried, but until now, had not been allowed to succeed, in going nuclear.

(http://www.larouchepub.com/other/2006/3308nuclear_revival.html)



25 – The title implies that nuclear power is being:

- (A) reappraised;
- (B) regulated;
- (C) rebuffed;
- (D) rejected;
- (E) reduced.

26 - Velikhov's statement is :

- (A) contradictory;
- (B) startling;
- (C) uncompromising;
- (D) supportive;
- (E) misleading.

27 - The underlined word in "today's world compels politicians to think about the future." (l.12) means:

- (A) hinders;
- (B) allows;
- (C) advises;
- (D) halts;
- (E) urges.

28 - "The dramatic shift in international energy policy ..." (l.13) refers to the:

- (A) new police force being implemented;
- (B) surprising change in political attitude;
- (C) gradual acceptance of new principles;
- (D) deep concern for the world's future;
- (E) balanced sharing of energy forces.

29 - **abandoned** in "but abandoned them" (l.15) suggests that the nations mentioned gave the plans:

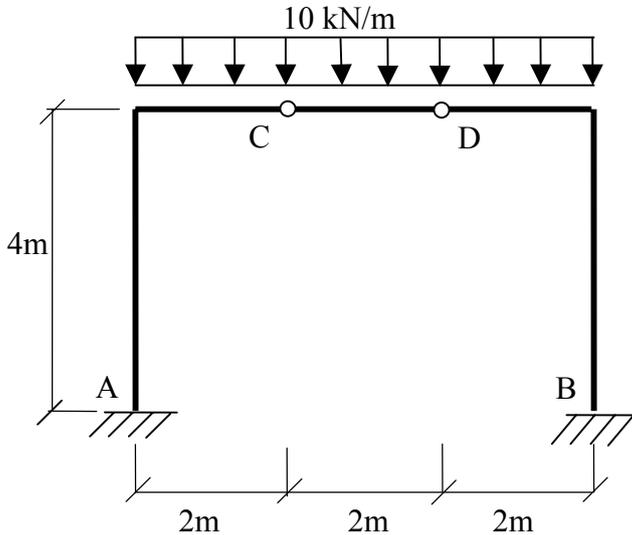
- (A) up;
- (B) in;
- (C) out;
- (D) away;
- (E) back.

30 - The underlined expression in "but until now" (l.16) can be replaced by:

- (A) now and then;
- (B) at last;
- (C) by then;
- (D) at least;
- (E) so far.

ENGENHEIRO (CÁLCULO ESTRUTURAL)

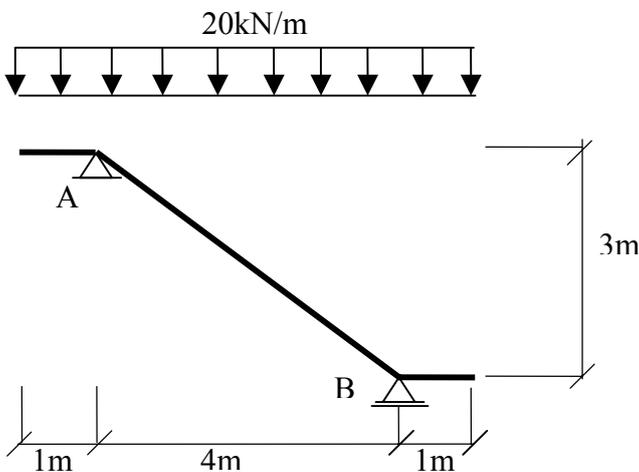
31 - O pórtico da figura possui duas rótulas em C e D e está engastado em A e B.



O momento fletor no engaste A é igual a:

- (A) 20 kNm
- (B) 25 kNm
- (C) 30 kNm
- (D) 35 kNm
- (E) 40 kNm

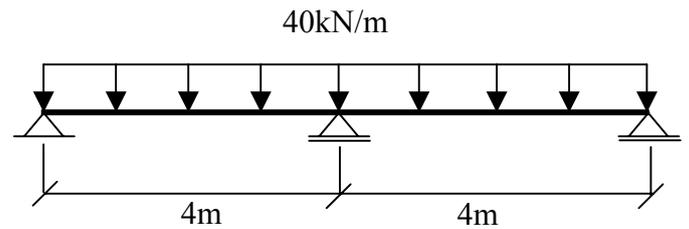
32 - A viga inclinada simplesmente apoiada nos apoios A e B tem balanços horizontais nas extremidades e está submetida a um carregamento vertical uniformemente distribuído, conforme mostrado na figura.



O momento fletor máximo atuante nesta viga será:

- (A) 10 kNm
- (B) 20 kNm
- (C) 30 kNm
- (D) 40 kNm
- (E) 50 kNm

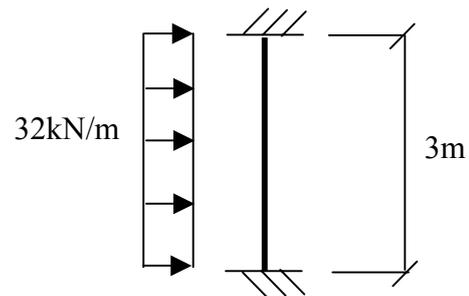
33 - A viga contínua da figura tem dois vãos e está submetida a um carregamento uniformemente distribuído.



Os momentos fletores máximos atuantes são os seguintes:

- (A) + 45 kNm e - 80 kNm
- (B) + 40 kNm e - 60 kNm
- (C) + 35 kNm e - 50 kNm
- (D) + 30 kNm e - 45 kNm
- (E) + 25 kNm e - 20 kNm

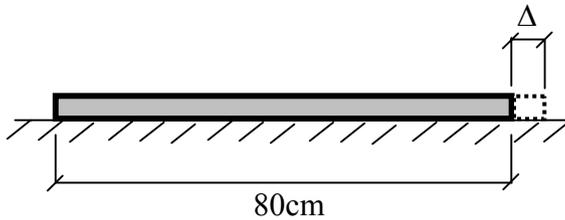
34 - A haste da figura está engastada nos extremos e está submetida a um carregamento uniformemente distribuído.



Os momentos fletores máximos nesta haste são os seguintes:

- (A) + 25 kNm e - 50 kNm
- (B) + 20 kNm e - 40 kNm
- (C) + 15 kNm e - 30 kNm
- (D) + 12 kNm e - 24 kNm
- (E) + 10 kNm e - 20 kNm

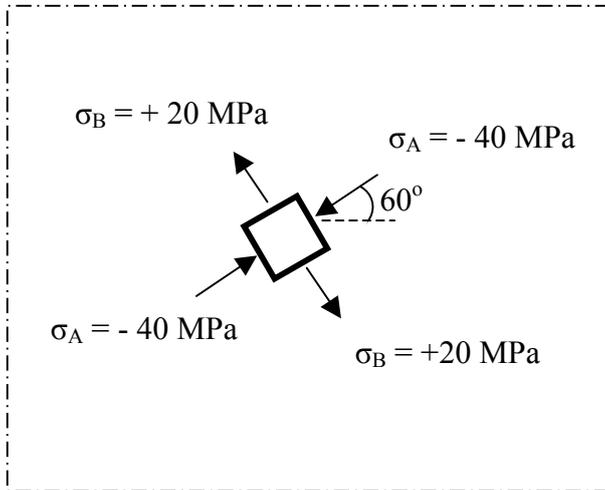
35 - A barra de aço homogênea da figura está apoiada em uma superfície horizontal lisa. Quando a barra foi submetida a uma variação de temperatura, houve um aumento em seu comprimento de $\Delta = 0,24\text{mm}$.



Considerando que o coeficiente de dilatação térmica do aço é igual a $12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$, esta variação de temperatura deve ser:

- (A) 15°C
- (B) 25°C
- (C) 30°C
- (D) 35°C
- (E) 40°C

36 - A figura está mostrando as tensões em um ponto de uma chapa fina de aço no estado plano de tensões.

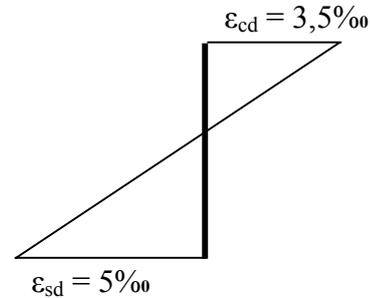


Neste caso, as tensões principais são as seguintes:

- (A) -80 MPa e $+10\text{ MPa}$
- (B) -60 MPa e $+15\text{ MPa}$
- (C) -40 MPa e $+20\text{ MPa}$
- (D) -30 MPa e $+25\text{ MPa}$
- (E) -20 MPa e $+30\text{ MPa}$

37 - O diagrama de deformações específicas da figura se refere a uma seção transversal de um elemento de concreto armado submetido a uma flexão simples.

Neste diagrama, o valor de ϵ_{cd} é a deformação específica no concreto e ϵ_{sd} é a deformação específica no aço, ambas no estado limite último.

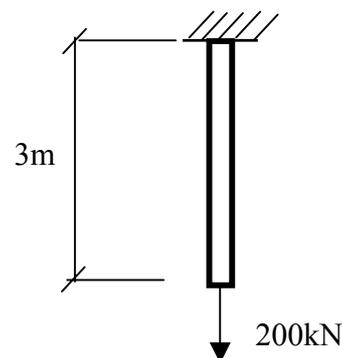


De acordo com este diagrama, pode-se afirmar que:

- (A) não haverá ruptura da seção nem por esmagamento do concreto nem por escoamento da armadura;
- (B) a ruptura será por esmagamento do concreto e por escoamento do aço;
- (C) a ruptura será por escoamento do aço e o concreto não irá esmagar;
- (D) a ruptura será por esmagamento do concreto e o aço não vai escoar;
- (E) a ruptura vai depender da resistência do concreto e do tipo de aço utilizado.

38 - Uma haste de seção quadrada ($20\text{cm} \times 20\text{cm}$) de concreto armado presa na parte superior está submetida a uma força de tração centrada, conforme mostrado na figura.

Materiais: concreto C30 aço CA-50

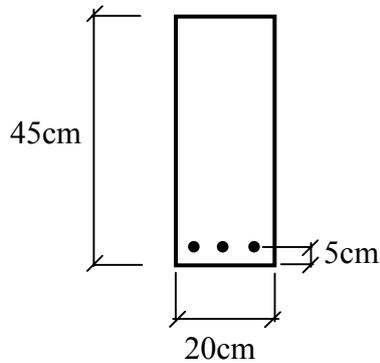


A área da seção transversal da armadura longitudinal que deve ser colocada nesta haste deve ser igual a:

- (A) $2,1\text{ cm}^2$
- (B) $3,2\text{ cm}^2$
- (C) $4,5\text{ cm}^2$
- (D) $6,4\text{ cm}^2$
- (E) $7,2\text{ cm}^2$

39 - A seção transversal mostrada na figura é a de uma viga de concreto armado submetida a uma flexão simples, sendo que a armadura longitudinal está localizada a uma distância de 5cm da face inferior.

Materiais: concreto C20 aço CA-50

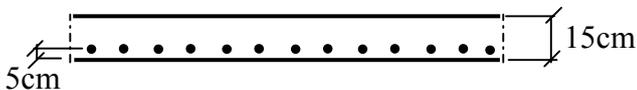


Considerando que a posição da linha neutra deve ser no máximo igual a 50% da altura útil, o maior momento fletor em serviço que esta viga resiste sem armadura de compressão será igual a:

- (A) 70 kNm
- (B) 90 kNm
- (C) 124 kNm
- (D) 150 kNm
- (E) 180 kNm

40 - Uma laje de concreto armado de 15 cm de espessura está submetida a uma flexão simples. A armadura está situada a uma distância igual a 5cm da face inferior da laje, conforme mostrado na figura.

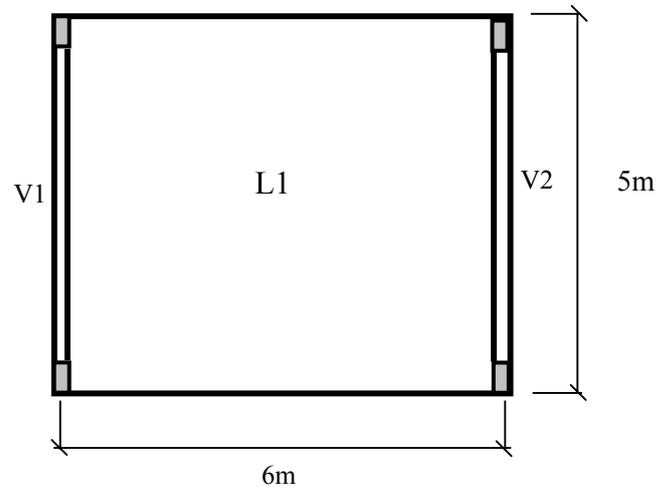
Materiais: concreto C20 aço CA-50



Considerando que a posição da linha neutra deve ser no máximo igual a 50% da altura útil, o maior momento fletor em serviço que esta laje resiste sem armadura de compressão será igual a:

- (A) 28 kNm/m
- (B) 40 kNm/m
- (C) 56 kNm/m
- (D) 65 kNm/m
- (E) 72 kNm/m

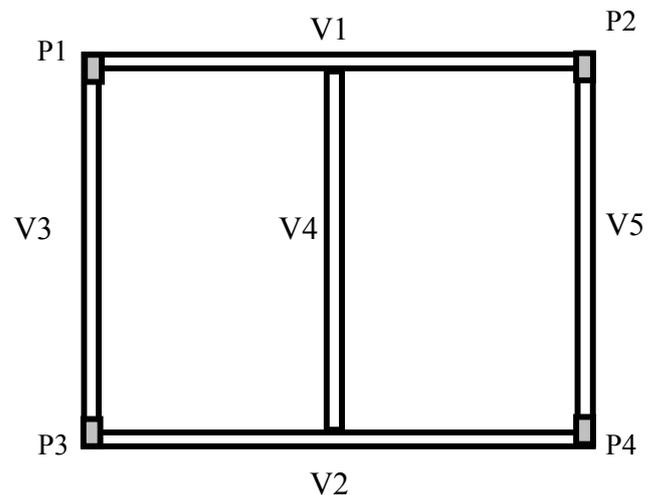
41 - A laje L1 da figura está apoiada nas vigas V1 e V2, sendo que o carregamento total nesta laje é igual a 5 kN/m².



O momento fletor máximo atuante nesta laje será:

- (A) 32,4 kNm/m
- (B) 22,5 kNm/m
- (C) 15,3 kNm/m
- (D) 10,2 kNm/m
- (E) 9,6 kNm/m

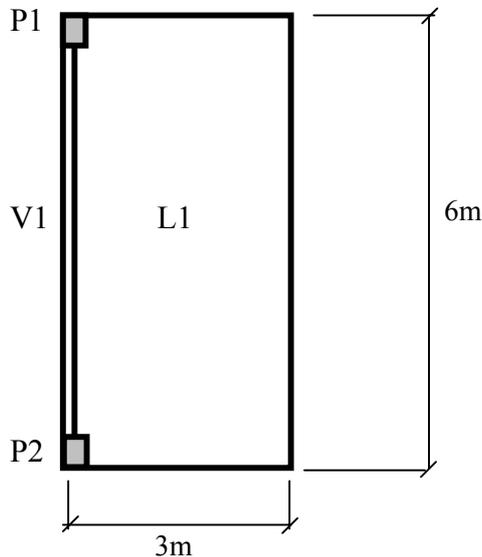
42 - A planta de fôrmas da figura é formada pelas vigas V1 a V5 e pelos pilares P1 a P4.



No detalhamento das armaduras das vigas, para se levar em consideração o apoio indireto da viga V4 na viga V1, deve-se:

- (A) reforçar as armaduras longitudinais de tração da viga V4;
- (B) colocar estribos adicionais na viga V4;
- (C) colocar estribos adicionais nas vigas V1, V2 e V4;
- (D) introduzir uma armadura adicional de compressão na viga V1;
- (E) aumentar a resistência do concreto das vigas V1 e V2.

43 - A laje L1 está em balanço e está engastada na viga V1, que por sua vez está engastada nos pilares P1 e P2, conforme mostrado na planta de fôrmas da figura.



Considerando que a carga total atuando na laje L1 é igual a 4kN/m^2 , o momento de torção máximo atuante na viga V1 será:

- (A) 18 kNm
- (B) 36 kNm
- (C) 40 kNm
- (D) 54 kNm
- (E) 74 kNm

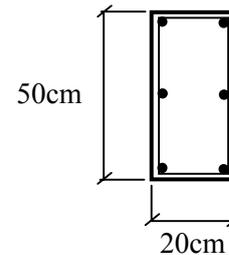
44 - No projeto de estruturas usuais de edifícios de concreto armado, a norma NBR-6118 permite que:

- (A) todas as vigas sejam calculadas isoladamente como bi-apoiadas, desde que sejam considerados momentos nos apoios;
- (B) as vigas contínuas sejam calculadas isoladamente, desde que sejam considerados momentos nos apoios extremos das vigas;
- (C) as vigas contínuas sejam calculadas isoladamente, desde que sejam considerados momentos nos apoios internos da viga;
- (D) as lajes contínuas sejam calculadas isoladamente e simplesmente apoiadas em seus bordos;
- (E) as lajes contínuas sejam calculadas isoladamente, desde que sejam considerados os momentos de ligação com os pilares.

45 - Um pilar curto de concreto armado possui uma armadura longitudinal com 6 barras de 16mm (12cm^2). Materiais: concreto C20 aço CA-50

A tensão de compressão de cálculo no aço é igual a 420MPa para uma deformação específica igual a 0,002.

A seção transversal deste pilar está mostrada na figura.



A carga normal de compressão em serviço perfeitamente centrada que este pilar resiste será:

- (A) 1.022 kN
- (B) 1.227 kN
- (C) 1.483 kN
- (D) 1.625 kN
- (E) 1.718 kN

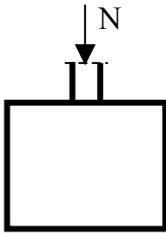
46 - Um pilar curto de concreto armado está submetido a uma carga normal de compressão perfeitamente centrada igual a 2.000kN. Materiais: concreto C20 aço CA-50

A tensão de compressão de cálculo no aço é igual a 420MPa para uma deformação específica igual a 0,002.

Considerando uma percentagem de armadura igual a 2%, as dimensões da seção transversal deste pilar devem ser iguais a:

- (A) 45cm x 50cm
- (B) 40cm x 45cm
- (C) 35cm x 40cm
- (D) 25cm x 30cm
- (E) 20cm x 25cm

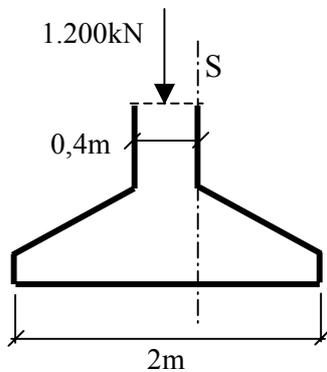
47 - Um bloco de fundação de concreto sem armadura tem base retangular (1m x 1,2m).



Considerando que a pressão admissível do solo é igual a 200kN/m^2 , a carga N centrada máxima que este bloco resiste deve ser igual a:

- (A) 320 kN
- (B) 280 kN
- (C) 240 kN
- (D) 200 kN
- (E) 160 kN

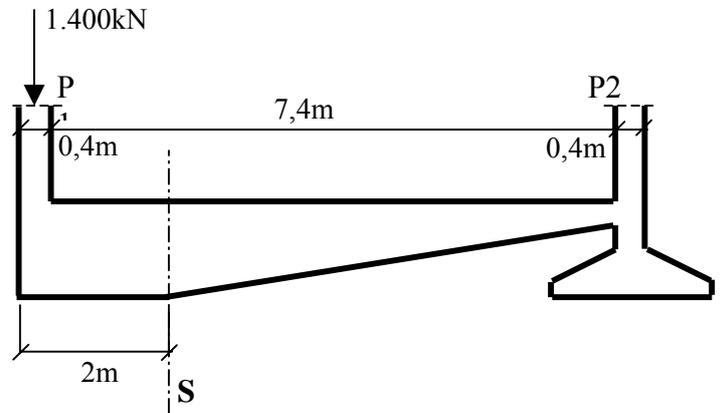
48 - A sapata de concreto armado de base quadrada (2m x 2m) está submetida a uma carga perfeitamente centrada de 1.200kN (já incluído o peso próprio da sapata), conforme figura. Esta sapata foi projetada para suportar um pilar quadrado 0,4m x 0,4m.



O momento fletor total atuante na sapata em uma seção S situada na face do pilar será:

- (A) 192 kNm
- (B) 144 kNm
- (C) 128 kNm
- (D) 112 kNm
- (E) 96 kNm

49 - A viga de equilíbrio de concreto armado foi projetada para ligar o pilar P1 situado na divisa do terreno com o pilar P2, conforme mostrado na figura.



Desprezando o peso próprio, o momento fletor na seção S desta viga de equilíbrio vale:

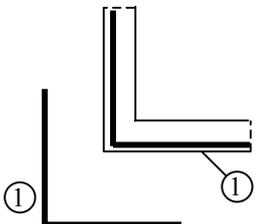
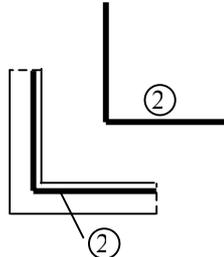
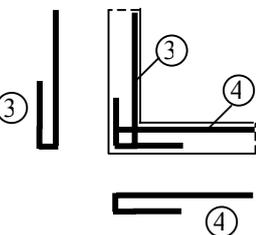
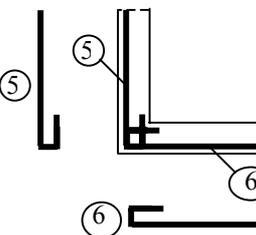
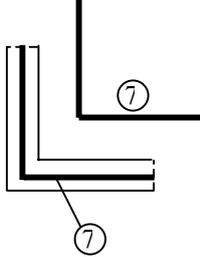
- (A) 480 kNm
- (B) 550 kNm
- (C) 640 kNm
- (D) 800 kNm
- (E) 960 kNm

50 - A figura está mostrando a seção transversal de um reservatório de concreto armado sem tampa contendo água no seu interior. Este reservatório tem um comprimento longitudinal muito grande e está apoiado nos apoios A e B ao longo de todo o seu comprimento.



A armadura mais adequada que deve ser colocada no nó A deste reservatório (encontro da parede e da laje do fundo) deve ser a seguinte:

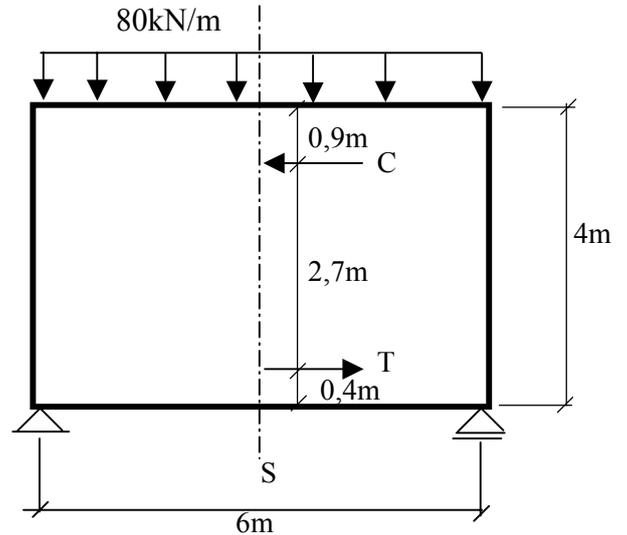
OBS: Nas figuras, as barras das armaduras estão numeradas e destacadas.

(A) 	(B) 
(C) 	(D) 
(E) 	

51 - A figura está mostrando uma viga-parede de concreto armado bi-apoiada com um carregamento uniformemente distribuído superior. Nesta figura, também estão indicadas a resultante T das tensões normais de tração e a resultante C das tensões normais de compressão na seção S do meio do vão.

A largura da viga é igual a 20cm.

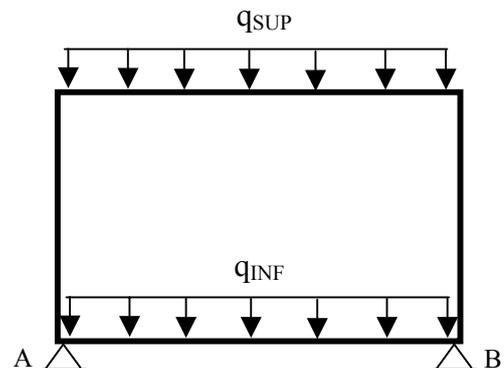
Materiais: concreto C20 aço CA-50



Desprezando o peso próprio da viga parede, a área da seção transversal da armadura de tração longitudinal dessa viga deve ser a seguinte:

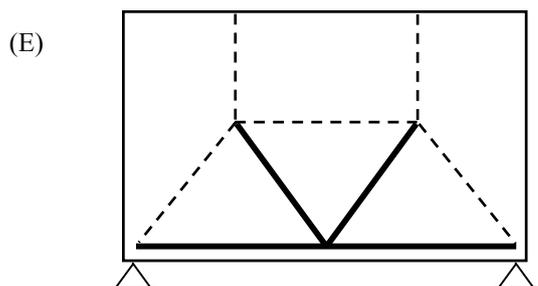
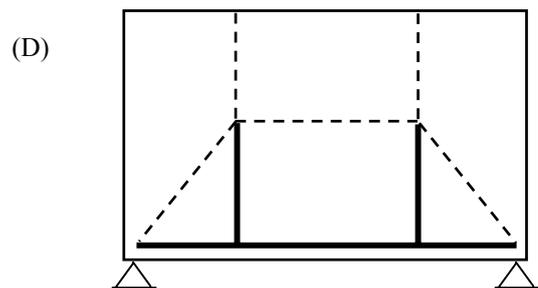
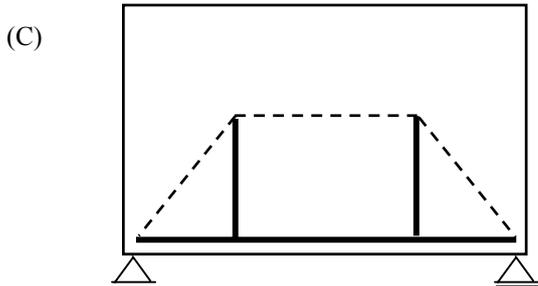
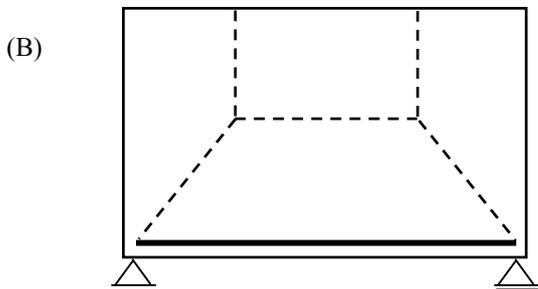
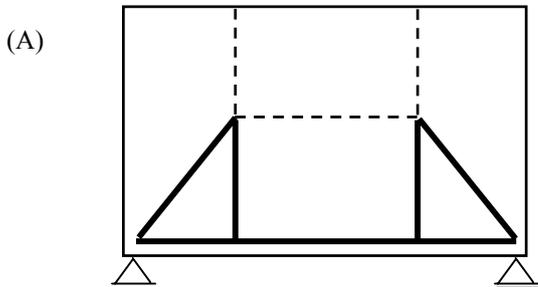
- (A) 3,2 cm²
- (B) 4,3 cm²
- (C) 5,4 cm²
- (D) 7,4 cm²
- (E) 8,6 cm²

52 - A viga parede simplesmente apoiada nos apoios A e B está submetida a um carregamento uniformemente distribuído superior e a um outro carregamento inferior, conforme mostrado na figura.



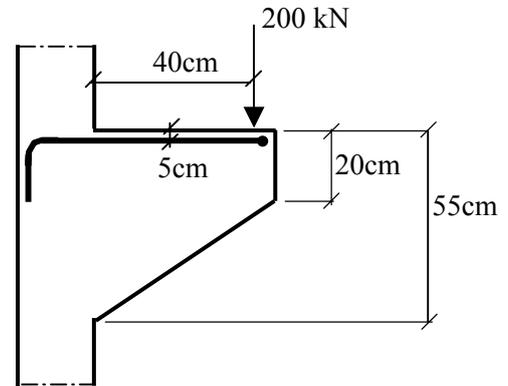
O modelo de bielas e tirantes mais adequado para o dimensionamento desta viga parede deve ser:

OBS: As bielas estão representadas por linhas tracejadas e os tirantes por linhas contínuas.



53 - O consolo curto de concreto armado da figura está sendo submetido a uma carga concentrada. A figura também mostra a armadura longitudinal de tração, situada a 5cm da face superior do consolo. A espessura do consolo é de 20cm.

Materiais: concreto C30 aço CA-50



Considerando que o braço de alavanca para o cálculo das armaduras é igual a 80% da altura útil, a área da seção transversal da armadura de tração do consolo vale:

- (A) 15 cm²
- (B) 12 cm²
- (C) 8,5 cm²
- (D) 6,4 cm²
- (E) 4,2 cm²

54 - No projeto de um consolo curto de concreto armado pelo Modelo de Bielas e Tirantes, pode-se afirmar que:

- (A) os estribos verticais são calculados para resistir aos esforços de tração no tirante;
- (B) os estribos horizontais são calculados para evitar o esmagamento da biela;
- (C) a armadura de tração contribui para aumentar a resistência da biela;
- (D) a tensão de compressão na biela deve ser menor do que a tensão de cisalhamento;
- (E) a verificação do concreto é feita através da tensão na biela de compressão.

55 - No que diz respeito ao comportamento reológico do concreto, pode-se afirmar que, em um ensaio experimental de um corpo de prova ao longo do tempo:

- (A) a fluência ocorre quando a tensão de compressão for constante;
- (B) a fluência ocorre quando a deformação for constante;
- (C) a relaxação ocorre quando a tensão de compressão for constante;
- (D) a relaxação ocorre quando a tensão de tração for constante;
- (E) a fluência provoca uma redução da deformação.

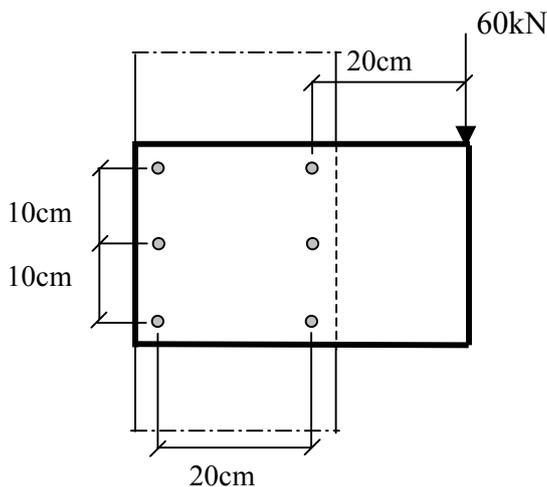
56 - Na análise das estruturas de edificações de concreto armado, pode-se afirmar o seguinte:

- (A) os esforços de segunda ordem devem ser considerados quando o parâmetro de instabilidade global for maior do que o valor limite;
- (B) os esforços de segunda ordem podem ser desprezados quando as imperfeições geométricas forem pequenas;
- (C) os esforços de segunda ordem podem ser desprezados nas estruturas de nós móveis ou deslocáveis;
- (D) os esforços de segunda ordem são inversamente proporcionais a altura da edificação;
- (E) os efeitos da não linearidade geométrica e da não linearidade física podem ser desprezados na estrutura de nós móveis.

57 - Quando a ação do vento estiver provocando efeitos de segunda ordem e deslocamentos significativos nas edificações altas e esbeltas, é preciso:

- (A) aumentar o número de paredes de alvenaria;
- (B) projetar pilares mais distantes uns dos outros;
- (C) aumentar a rigidez dos elementos de contraventamento;
- (D) reduzir a quantidade de elementos de contraventamento;
- (E) diminuir a quantidade de vigas dos pavimentos.

58 - Uma carga concentrada atua na extremidade de uma chapa metálica que esta presa em uma coluna através de seis conectores, conforme figura.



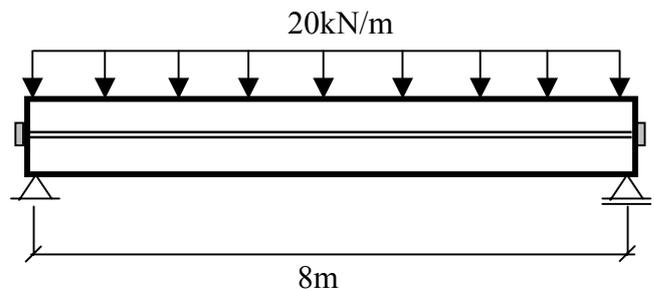
Considerando que esta chapa seja rígida e os conectores estejam no regime elástico, as componentes na direção horizontal e vertical do esforço no conector mais solicitado são:

- (A) 10 kN e 18 kN
- (B) 12 kN e 20 kN
- (C) 14 kN e 22 kN
- (D) 16 kN e 24 kN
- (E) 18 kN e 28 kN

59 - No projeto de uma viga de concreto protendido, pode-se afirmar que:

- (A) a protensão aumenta as tensões de tração no concreto;
- (B) a protensão reduz ou anula as tensões de tração no concreto;
- (C) os cabos de protensão devem ser posicionados de maneira contrária ao traçado do diagrama de momentos fletores;
- (D) os cabos de protensão devem ser posicionados levando-se em conta o diagrama de esforços cortantes;
- (E) as perdas de protensão não dependem do traçado dos cabos.

60 - A viga de concreto protendido simplesmente apoiada está submetida a um carregamento uniformemente distribuído (peso próprio da viga já incluído). Os cabos são retilíneos e posicionados no centro de gravidade da viga, conforme a figura. A seção transversal da viga é retangular com 0,2m de largura e 1m de altura.



A força de protensão necessária para que a seção transversal da viga fique totalmente comprimida será:

- (A) 480 kN
- (B) 720 kN
- (C) 960 kN
- (D) 1.200 kN
- (E) 1.400 kN



Núcleo de Computação Eletrônica
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Prédio do CCMN - Bloco C
Cidade Universitária - Ilha do Fundão - RJ
Central de Atendimento - (21) 2598-3333
Internet: <http://www.nce.ufrj.br>