UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil

Avaliação Bimestral: 3 / 2014 **TE14-AB-B3a**

Disciplina: Teoria das Estruturas

Nota:

Turma:

Aluno: GABARITO

Matrícula:

Orientações:

- Leia atentamente todas as instruções da prova;
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova;
- Não serão aceitas questões dissertativas sem justificativa;
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS (Página 8/8);**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A FOLHAS A4 MANUSCRITAS (MÍNIMO DE 1 E MÁXIMO DE 3)** a serem entregues junto com a prova. **A não entrega destas folhas bem como a entrega fora dos padrões (fotocopiada, impressa ou com qualquer elemento não manuscrito) implicará na penalização de 1,5 pontos na nota bimestral**;
- Utilize as convenções definidas em sala de aula;
- Durante a realização das provas não é permitido ao aluno ausentar-se do salão para ida a sanitários ou por qualquer outro motivo. A saída do salão de provas implica na entrega da prova para correção.
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos**.
- **As folhas pautadas entregues com a prova deverão ser entregues junto com as folhas de questões.**
- **CADA UMA DAS QUESTÕES RELATIVAS AOS TRÊS PROBLEMAS APRESENTADOS NA PROVA TEM VALOR 0,625.**
- **É OBRIGATÓRIO O PREENCHIMENTO DO QUADRO DE RESPOSTAS DA PÁGINA 8/8**. Junto a este caderno de provas segue uma cópia do mesmo quadro que o aluno pode levar consigo para futura conferência com o gabarito que será publicado no site de apoio.
- **É PROIBIDO RASURAR O FORMULÁRIO ANEXO E O MESMO DEVERÁ SER OBRIGATORIAMENTE ENTREGUE JUNTO COM AS FOLHAS DE PROVA**. Rasura ou extravio do formulário implicará em penalização e 1,0 (um) ponto na nota bimestral.

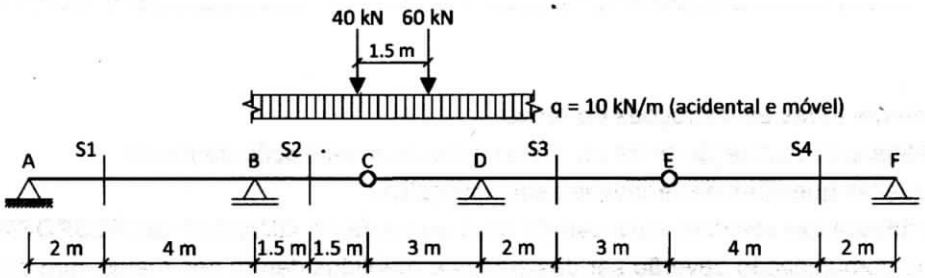
FORMA CORRETA DE PREENCHIMENTO DO QUADRO DE RESPOSTAS

(CANETA PRETA OU AZUL COBRINDO TODO O QUADRADO)

Problema 01		a	b	c	d	e
	(01A)		■			
	(01B)			■		
	(01C)	■				
	(01D)				■	
	(01E)			■		

Problema 01: [Valor 4,375 pontos]

- Determinação da **Linha de Influência de Momentos Fletores** para a **Seção "S2"** e da **Linha de Influência de Esforços Cortantes** para a **Seção "S1"** obtendo os **máximos esforços POSITIVOS** que podem incidir sobre cada uma delas em função da aplicação do trem tipo indicado.



Questões relativas ao Problema 01:

(01A) Analise as afirmações abaixo:

1) O trecho EF da Viga Gerber acima é auto-portante.
2) Somente o trecho ABC da Viga Gerber acima é auto-portante sendo que EF apoia-se em CDE e CDE, por sua vez, apoia-se em ABC.
3) A Seção S3 pode ser considerada como uma seção "entre apoios" em termos de traçado de linhas de influência.
4) A Seção S4 pode ser considerada como uma seção "entre apoios" em termos de traçado de linhas de influência.
5) O Traçado 07 (vide página seguinte) não representa adequadamente a L. I. de Esforços Cortantes da Seção S3 dado que sobre o último apoio da direita o valor não é nulo.

Dentre as 5 afirmações enunciadas acima estão CORRETAS:

a) 1, 3, 4 e 5
b) 2, 3 e 4
c) 1, 2 e 5
d) 2, 4 e 5

(01B) Qual traçado (conforme os esboços sem valores numéricos na página seguinte) pode representar corretamente a Linha de Influência de Momentos Fletores relativa à Seção S2 :

a) Traçado 01
b) Traçado 02
c) Traçado 05
d) Traçado 06

(01C) Na Linha de Influência de Momentos Fletores da Seção S2 as ordenadas nos pontos B,C,E são respectivamente:

a) 0 ; +1,5 ; - 2.5 ;
b) +1,0 ; +1,5 ; - 1.5
c) 0 ; -1,5 ; + 2.5;
d) 0 ; -1,5 ; - 2.5 ;

***(01D)** O Máximo Momento Fletor Positivo que pode incidir sobre a Seção S2 é:*

a) + 133,5 kNm
b) + 362,5 kNm
c) + 225 kNm
d) + 287,5 kNm
e) Nenhuma das alternativas anteriores está correta.

(01E) Qual traçado (conforme os esboços sem valores numéricos na página seguinte) pode representar corretamente a Linha de Influência de Esforços Cortantes relativa à Seção S1 :

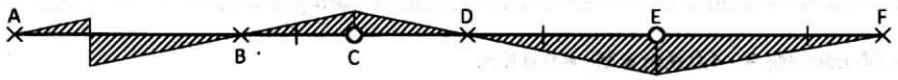
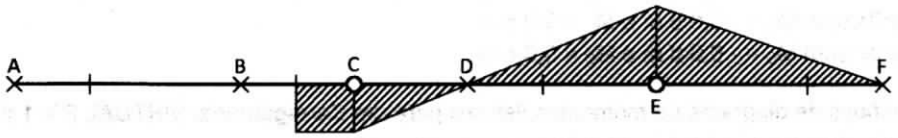
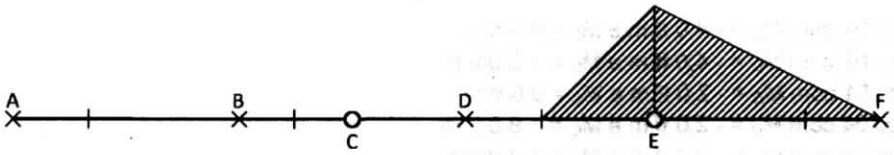
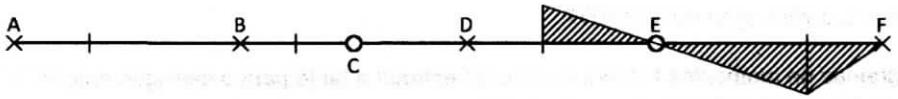
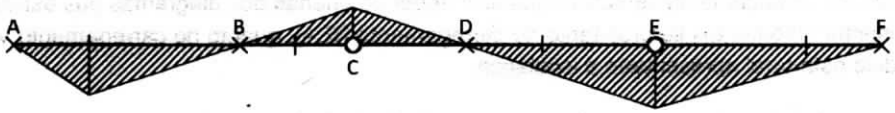
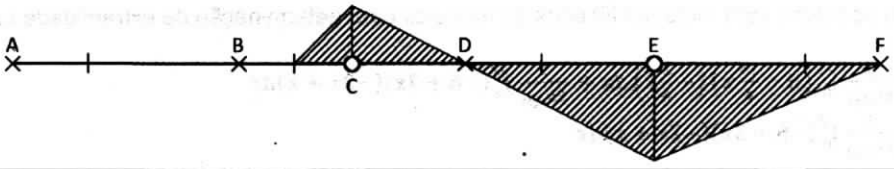
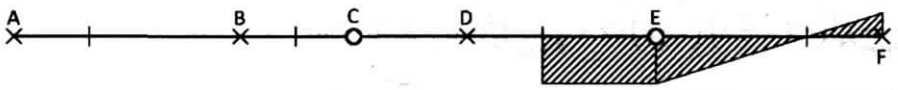
a) Traçado 01
b) Traçado 02
c) Traçado 04
d) Traçado 05

(01F) Na Linha de Influência de Esforços Cortante da Seção S1 as ordenadas nos pontos B,C,E são respectivamente:

a) 0 ; -0,5 ; - 0,8333
b) -1.0 ; -0,5 ; + 0,8333
c) 0 ; -0,5 ; + 0,8333
d) -1.0 ; + 0,8333 ; -0,5

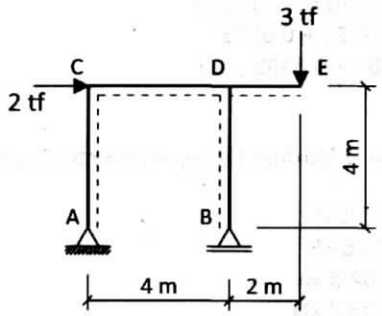
(01G) O Máximo Esforço Cortante Positivo que pode incidir sobre a Seção S1 é:

a) + 77,5 kN
b) + 79,6 kN
c) + 102,5 kN
d) + 134,2 kN
e) Nenhuma das alternativas anteriores está correta.

Traçado 01	
Traçado 02	
Traçado 03	
Traçado 04	
Traçado 05	
Traçado 06	
Traçado 07	

Problema 02: [Valor 3,125 pontos]

Cálculo do deslocamento de translação vertical do ponto E do modelo de pórtico isostático ao lado via aplicação do PTV (Princípio dos Trabalhos Virtuais).



- Dados das Seções Transversais Retangulares do pórtico:
Pilares AC e BD : b = 20 cm e h = 40 cm
Vigas CD e DE : b = 20 cm e h = 50 cm

*** b é entrante no plano do papel e h é paralelo ao plano do papel.

- Pilares e vigas em material com módulo de elasticidade E = 4,0 x 10^6 tf/m²;
- Considerar somente os efeitos de momentos fletores nos cálculos;

Questões relativas ao Problema 02:

(02A) O esboço de diagrama de momentos fletores para o Carregamento REAL do modelo é (vide esboços na próxima página):

a) Esboço 05 com M_D = - 4,0 tf.m e M_C = 0,0 tf.m
b) Esboço 04 com M_D = - 6,0 tf.m e M_C = + 8,0 tf.m
c) Esboço 08 com M_D = - 4,0 tf.m e M_C = + 1,0 tf.m
d) Esboço 04 com M_D = - 6,0 tf.m e M_C = 0,0 tf.m
e) Esboço 05 com M_D = - 6,0 tf.m e M_C = 0,0 tf.m

(02B) O esboço de diagrama de momentos fletores para um Carregamento VIRTUAL P = 1 tf aplicado na ponta de balanço "E" orientado de cima para baixo é (vide esboços na próxima página):

a) Esboço 01 com M_D = - 4,0 tf.m e M_C = 0,0 tf.m
b) Esboço 02 com M_D = - 4,0 tf.m e M_C = + 3,0 tf.m
c) Esboço 01 com M_D = - 2,0 tf.m e M_C = 0,0 tf.m
d) Esboço 04 com M_D = - 2,0 tf.m e M_C = + 8,0 tf.m
e) Esboço 09 com M_D = - 2,0 tf.m e M_C = + 2,0 tf.m

(02C) Assinale a afirmação INCORRETA:

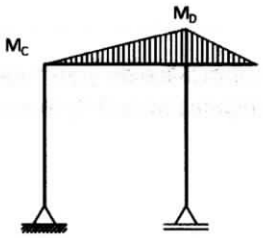
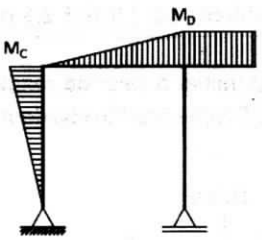
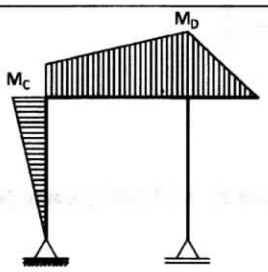
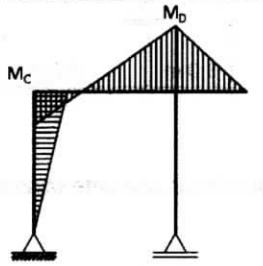
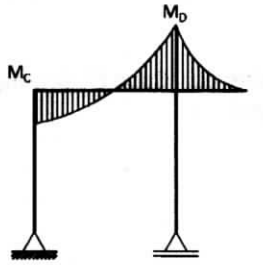
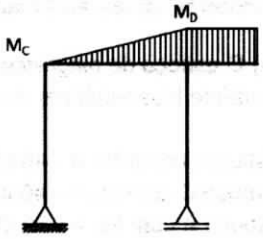
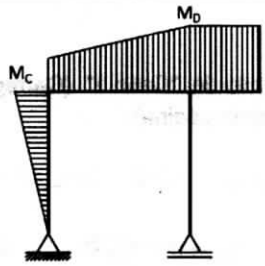
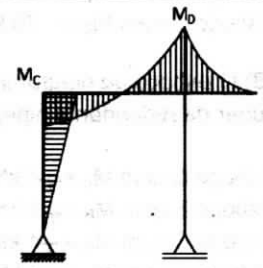
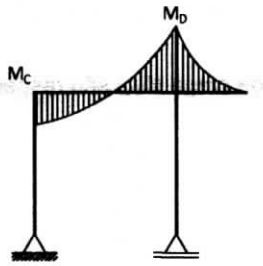
a) Os diagramas de momentos fletores do modelo estrutural tanto para o carregamento REAL como para o carregamento VIRTUAL apresentam valores nulos na barra BD.
b) O valor de EI para os pilares é 4266,8tf/m² e para as vigas 8333,2tf/m².
c) O valor de EI para os pilares é 8333,2tf/m².e para as vigas 4266,8tf/m².
d) O cálculo do deslocamento vertical no ponto E depende apenas dos diagramas das barras CD e DE pois são as únicas barras que apresentam momentos fletores tanto no carregamento REAL quanto no carregamento VIRTUAL.
e) O modelo estrutural apresentado é isostático.

(02D) A soma de integrais a ser resolvida para o cálculo do deslocamento vertical do ponto E, considerando somente efeitos de momentos fletores, equacionados com eixos locais em cada trecho de barra, e adotando as origens de eixos sempre na ponta esquerda do trecho será (vide pontilhados do modelos para determinação da extremidade esquerda):

a) $\delta_E = \frac{1}{EI_{viga}}\int_0^4 \left(8-\frac{14}{4}x\right)\left(-\frac{2}{4}x\right)dx + \frac{1}{EI_{viga}}\int_0^2(-6+3x)(-2x+x)dx$
b) $\delta_E = \frac{1}{EI_{viga}}\int_0^2(-6+3x)(-2x+x)dx$
c) $\delta_E = \frac{1}{EI_{viga}}\int_4^0 \left(8-\frac{14}{4}x\right)\left(-\frac{2}{4}x\right)dx$
d) $\delta_E = \frac{1}{EI_{viga}}\int_4^0 \left(-8-\frac{14}{4}x\right)\left(-\frac{2}{4}x\right)dx + \frac{1}{EI_{viga}}\int_0^2(-6+3x)(-1)dx$

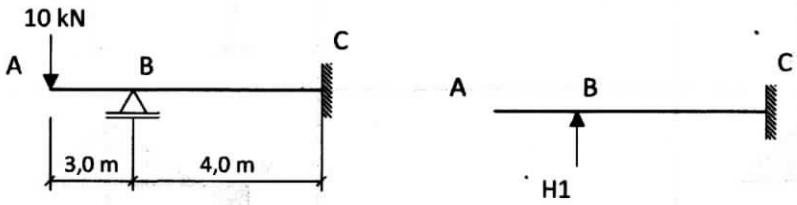
(02E) O deslocamento vertical do ponto E para o carregamento indicado será :

a) 2,0 cm para baixo
b) 1,6 mm para cima
c) 2,0 mm para baixo
d) 0,16 cm para baixo
e) 16 mm para cima

Esboço 01		**Esboço 02**	
Esboço 03		**Esboço 04**	
Esboço 05		**Esboço 06**	
Esboço 07		**Esboço 08**	
Esboço 09			

Problema 03: [Valor 2,5 pontos]

Determinar o valor da **reação de apoio V_B** para o modelo estrutural hiperestático de grau 1 esboçado abaixo, utilizando o Método das Forças (da Flexibilidade) com emprego obrigatório da redundante hiperestática (H1) indicada:



- Considerar somente efeitos de momentos fletores nos cálculos e adotar EI = 1 kNm² para todas as barras.

Questões relativas ao Problema 03:

(03A) O esboço de diagrama de momentos fletores para o Carregamento do "Caso 0" (Carregamento REAL com a retirada da redundante hiperestática) do modelo é (vide esboços na próxima página):

a) Esboço A com M_C = - 40 kNm
b) Esboço C com M_C = - 40 kNm
c) Esboço A com M_C = - 70 kNm
d) Esboço B com M_C = - 70 kNm
e) Esboço C com M_C = - 70 kNm

(03B) O esboço de diagrama de momentos fletores para o Carregamento do "Caso 1" (Carregamento VIRTUAL unitário aplicado no lugar da redundante hiperestática retirada) é (vide esboços na próxima página):

a) Esboço D com M_B = +4 kNm
b) Esboço B com M_B = +3 kNm
c) Esboço C com M_C = +4 kNm
d) Esboço B com M_B = +4 kNm
e) Esboço E com M_C = +3 kNm

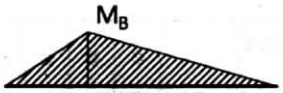
CORREÇÃO! TODOS OS VALORES POSITIVOS
ESBOÇO "E" → LEIA-SE ESBOÇO "C"

(03C) Os valores do coeficiente de flexibilidade (δ_{11}) e do coeficiente de carga (δ_{10}) são respectivamente :

a) -5,3333 e -453,33
b) -21,333 e -266,67
c) +5,3333 e -453,33
d) +21,333 e -453,33
e) Nenhuma das respostas anteriores

(03D) A reação de apoio V_B será :

a) 21,25 kN com orientação para baixo
b) 11,25 kN com orientação para baixo
c) 15,00 kNm com giro anti-horário
d) 11,25 kNm com giro horário
e) 21,25 kN com orientação para cima

Esboço A		**Esboço B**	
Esboço C		**Esboço D**	
Esboço E		**Esboço F**	

QUADRO DE RESPOSTAS

Problema 01		a	b	c	d	e
	(01A)				■	■
	(01B)				■	■
	(01C)			■		■
	(01D)		■			
	(01E)	■				■
	(01F)			■		■
	(01G)				■	
Problema 02		**a**	**b**	**c**	**d**	**e**
	(02A)		■			
	(02B)			■		
	(02C)			■		
	(02D)	■				■
	(02E)				■	
Problema 03		**a**	**b**	**c**	**d**	**e**
	(03A)			■		
	(03B)			■		
	(03C)				■	
	(03D)					■

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil

Avaliação Bimestral: 3 / 2014 **TE14-AB-B3a.**

Disciplina: Teoria das Estruturas

Nota:

Turma:

Aluno: GABARITO Matrícula:

Orientações:

- Leia atentamente todas as instruções da prova;
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova;
- Não serão aceitas questões dissertativas sem justificativa;
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS (Página 8/8);**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A FOLHAS A4 MANUSCRITAS (MÍNIMO DE 1 E MÁXIMO DE 3)** a serem entregues junto com a prova. **A não entrega destas folhas bem como a entrega fora dos padrões (fotocopiada, impressa ou com qualquer elemento não manuscrito) implicará na penalização de 1,5 pontos na nota bimestral**;
- Utilize as convenções definidas em sala de aula;
- Durante a realização das provas não é permitido ao aluno ausentar-se do salão para ida a sanitários ou por qualquer outro motivo. A saída do salão de provas implica na entrega da prova para correção.
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**
- **As folhas pautadas entregues com a prova deverão ser entregues junto com as folhas de questões.**
- **CADA UMA DAS QUESTÕES RELATIVAS AOS TRÊS PROBLEMAS APRESENTADOS NA PROVA TEM VALOR 0,625.**
- **É OBRIGATÓRIO O PREENCHIMENTO DO QUADRO DE RESPOSTAS DA PÁGINA 8/8**. Junto a este caderno de provas segue uma cópia do mesmo quadro que o aluno pode levar consigo para futura conferência com o gabarito que será publicado no site de apoio.
- **É PROIBIDO RASURAR O FORMULÁRIO ANEXO E O MESMO DEVERÁ SER OBRIGATORIAMENTE ENTREGUE JUNTO COM AS FOLHAS DE PROVA**. Rasura ou extravio do formulário implicará em penalização e 1,0 (um) ponto na nota bimestral.

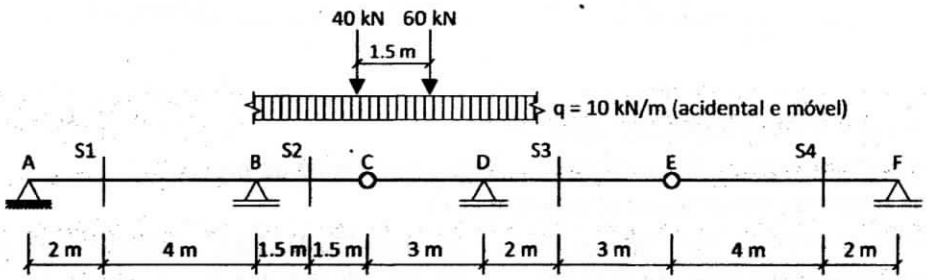
FORMA CORRETA DE PREENCHIMENTO DO QUADRO DE RESPOSTAS

(CANETA PRETA OU AZUL COBRINDO TODO O QUADRADO)

Problema 01		a	b	c	d	e
	(01A)		■			
	(01B)			■		
	(01C)	■				
	(01D)				■	
	(01E)			■		

Problema 01: [Valor 4,375 pontos]

- Determinação da **Linha de Influência de Momentos Fletores** para a **Seção "S2"** e da **Linha de Influência de Esforços Cortantes** para a **Seção "S1"** obtendo os **máximos esforços POSITIVOS** que podem incidir sobre cada uma delas em função da aplicação do trem tipo indicado.



Questões relativas ao Problema 01:

(01A) Analise as afirmações abaixo:

1) O trecho EF da Viga Gerber acima é auto-portante.
2) Somente o trecho ABC da Viga Gerber acima é auto-portante sendo que EF apoia-se em CDE e CDE, por sua vez, apoia-se em ABC.
3) A Seção S3 pode ser considerada como uma seção "entre apoios" em termos de traçado de linhas de influência.
4) A Seção S4 pode ser considerada como uma seção "entre apoios" em termos de traçado de linhas de influência.
5) O Traçado 07 (vide página seguinte) não representa adequadamente a L. I. de Esforços Cortantes da Seção S3 dado que sobre o último apoio da direita o valor não é nulo.

Dentre as 5 afirmações enunciadas acima estão CORRETAS:

a) 2, 3 e 4
b) 1, 3, 4 e 5
c) 1, 2 e 5
d) 2, 4 e 5

(01B) Qual traçado (conforme os esboços sem valores numéricos na página seguinte) pode representar corretamente a Linha de Influência de Momentos Fletores relativa à Seção S2 :

a) Traçado 01
b) Traçado 06
c) Traçado 05
d) Traçado 02

(01C) Na Linha de Influência de Momentos Fletores da Seção S2 as ordenadas nos pontos B,C,E são respectivamente:

a) 0 ; +1,5 ; - 2.5 ;
b) +1,0 ; +1,5 ; - 1.5
c) 0 ; -1,5 ; - 2.5;
d) 0 ; -1,5 ; + 2.5 ;

(01D) O Máximo Momento Fletor Positivo que pode incidir sobre a Seção S2 é:

a) + 133,5 kNm
b) + 225 kNm
c) + 362,5 kNm
d) + 287,5 kNm
e) Nenhuma das alternativas anteriores está correta.

(01E) Qual traçado (conforme os esboços sem valores numéricos na página seguinte) pode representar corretamente a Linha de Influência de Esforços Cortantes relativa à Seção S1 :

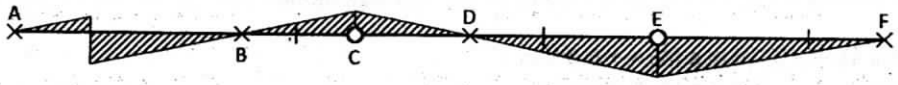
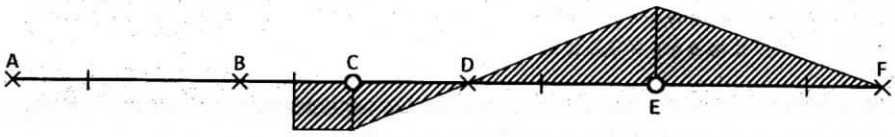
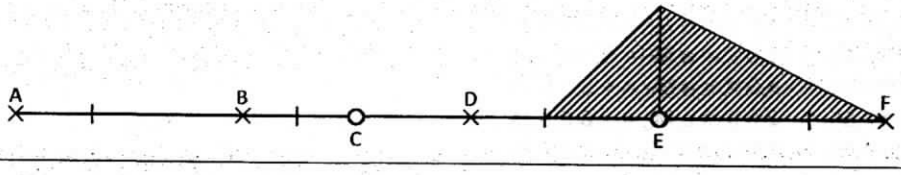
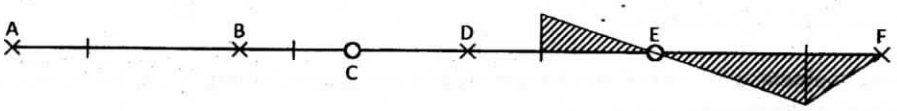
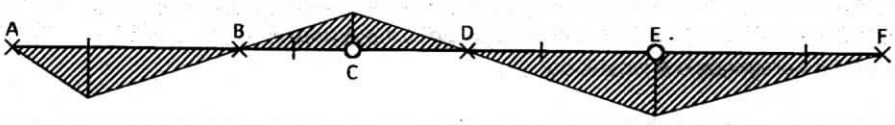
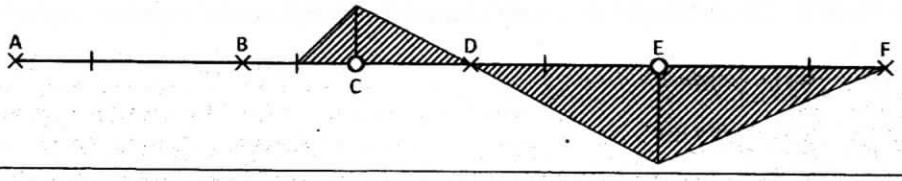
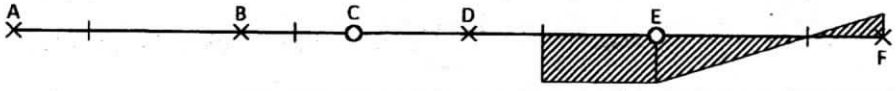
a) Traçado 02
b) Traçado 01
c) Traçado 04
d) Traçado 05

(01F) Na Linha de Influência de Esforços Cortante da Seção S1 as ordenadas nos pontos B,C,E são respectivamente:

a) 0 ; -0,5 ; - 0,8333
b) -1.0 ; -0,5 ; + 0,8333
c) -1.0 ; + 0,8333 ; -0,5
d) 0 ; -0,5 ; + 0,8333

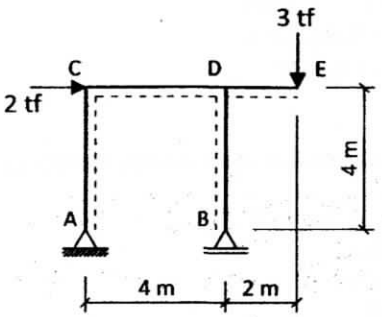
(01G) O Máximo Esforço Cortante Positivo que pode incidir sobre a Seção S1 é:

a) + 134,2 kN
b) + 79,6 kN
c) + 102,5 kN
d) + 77,5 kN
e) Nenhuma das alternativas anteriores está correta.

Traçado 01	
Traçado 02	
Traçado 03	
Traçado 04	
Traçado 05	
Traçado 06	
Traçado 07	

Problema 02: [Valor 3,125 pontos]

Cálculo do deslocamento de translação vertical do ponto E do modelo de pórtico isostático ao lado via aplicação do PTV (Princípio dos Trabalhos Virtuais).



- Dados das Seções Transversais Retangulares do pórtico:
Pilares AC e BD : b = 20 cm e h = 40 cm
Vigas CD e DE : b = 20 cm e h = 50 cm

*** b é entrante no plano do papel e h é paralelo ao plano do papel.

- Pilares e vigas em material com módulo de elasticidade E = 4,0 x 10^6 tf/m²;
- Considerar somente os efeitos de momentos fletores nos cálculos;

Questões relativas ao Problema 02:

(02A) O esboço de diagrama de momentos fletores para o Carregamento REAL do modelo é (vide esboços na próxima página):

a) Esboço 04 com M_D = - 6,0 tf.m e M_C = + 8,0 tf.m
b) Esboço 05 com M_D = - 4,0 tf.m e M_C = 0,0 tf.m
c) Esboço 08 com M_D = - 4,0 tf.m e M_C = + 1,0 tf.m
d) Esboço 04 com M_D = - 6,0 tf.m e M_C = 0,0 tf.m
e) Esboço 05 com M_D = - 6,0 tf.m e M_C = 0,0 tf.m

(02B) O esboço de diagrama de momentos fletores para um Carregamento VIRTUAL P = 1 tf aplicado na ponta de balanço "E" orientado de cima para baixo é (vide esboços na próxima página):

a) Esboço 01 com M_D = - 4,0 tf.m e M_C = 0,0 tf.m
b) Esboço 01 com M_D = - 2,0 tf.m e M_C = 0,0 tf.m
c) Esboço 02 com M_D = - 4,0 tf.m e M_C = + 3,0 tf.m
d) Esboço 04 com M_D = - 2,0 tf.m e M_C = + 8,0 tf.m
e) Esboço 09 com M_D = - 2,0 tf.m e M_C = + 2,0 tf.m

(02C) Assinale a afirmação INCORRETA:

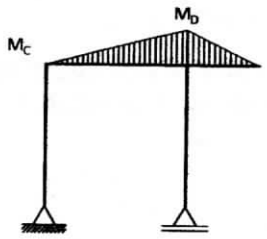
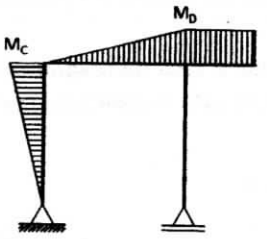
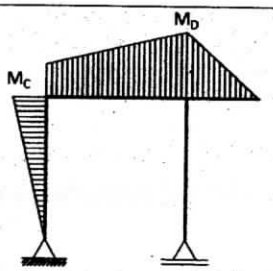
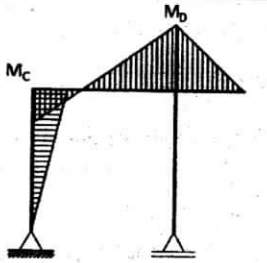
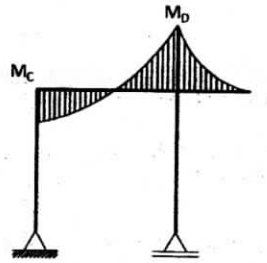
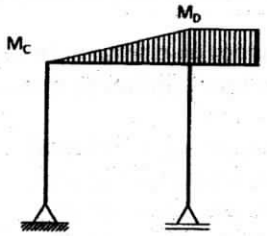
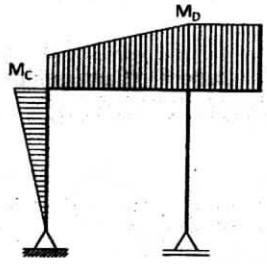
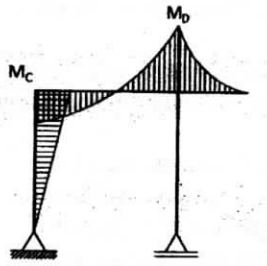
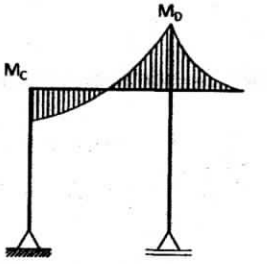
a) Os diagramas de momentos fletores do modelo estrutural tanto para o carregamento REAL como para o carregamento VIRTUAL apresentam valores nulos na barra BD.
b) O valor de EI para os pilares é 4266,8tf/m² e para as vigas 8333,2tf/m².
c) O cálculo do deslocamento vertical no ponto E depende apenas dos diagramas das barras CD e DE pois são as únicas barras que apresentam momentos fletores tanto no carregamento REAL quanto no carregamento VIRTUAL.
d) O valor de EI para os pilares é 8333,2tf/m².e para as vigas 4266,8tf/m².
e) O modelo estrutural apresentado é isostático.

(02D) A soma de integrais a ser resolvida para o cálculo do deslocamento vertical do ponto E, considerando somente efeitos de momentos fletores, equacionados com eixos locais em cada trecho de barra, e adotando as origens de eixos sempre na ponta esquerda do trecho será (vide pontilhados do modelos para determinação da extremidade esquerda):

a) $\delta_E = \frac{1}{EI_{viga}} \int_0^4 \left(8 - \frac{14}{4}x\right)\left(-\frac{2}{4}x\right) dx +$
b) $\delta_E = \frac{1}{EI_{viga}} \int_0^2 (-6 + 3x)(-2x + x) dx$
c) $\delta_E = \frac{1}{EI_{viga}} \int_4^0 \left(8 - \frac{14}{4}x\right)\left(-\frac{2}{4}x\right) dx + \frac{1}{EI_{viga}} \int_0^2 (-6 + 3x)(-2x + x) dx$
d) $\delta_E = \frac{1}{EI_{viga}} \int_4^0 \left(-8 - \frac{14}{4}x\right)\left(-\frac{2}{4}x\right) dx + \frac{1}{EI_{viga}} \int_0^2 (-6 + 3x)(-1) dx$

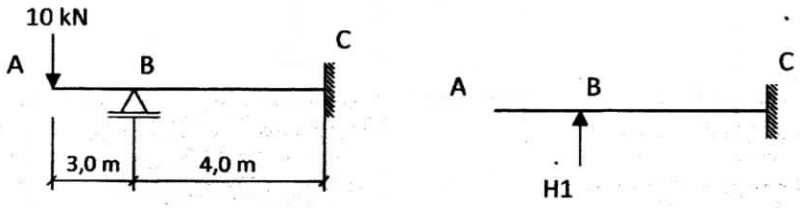
(02E) O deslocamento vertical do ponto E para o carregamento indicado será :

a) 2,0 cm para baixo
b) 1,6 mm para cima
c) 2,0 mm para baixo
d) 16 mm para cima
e) 0,16 cm para baixo

Esboço 01		**Esboço 02**	
Esboço 03		**Esboço 04**	
Esboço 05		**Esboço 06**	
Esboço 07		**Esboço 08**	
Esboço 09			

Problema 03: [Valor 2,5 pontos]

Determinar o valor da **reação de apoio V_B** para o modelo estrutural hiperestático de grau 1 esboçado abaixo, utilizando o Método das Forças (da Flexibilidade) com emprego obrigatório da redundante hiperestática (H1) indicada:



- Considerar somente efeitos de momentos fletores nos cálculos e adotar EI = 1 kNm² para todas as barras.

Questões relativas ao Problema 03:

(03A) O esboço de diagrama de momentos fletores para o Carregamento do "Caso 0" (Carregamento REAL com a retirada da redundante hiperestática) do modelo é (vide esboços na próxima página):

a) Esboço A com M_C = - 70 kNm
b) Esboço C com M_C = - 40 kNm
c) Esboço A com M_C = - 40 kNm
d) Esboço B com M_C = - 70 kNm
e) Esboço C com M_C = - 70 kNm

(03B) O esboço de diagrama de momentos fletores para o Carregamento do "Caso 1" (Carregamento VIRTUAL unitário aplicado no lugar da redundante hiperestática retirada) é (vide esboços na próxima página):

a) Esboço D com M_B = +4 kNm
b) Esboço B com M_B = +3 kNm
c) Esboço E com M_C = +3 kNm
d) Esboço B com M_B = +4 kNm
e) Esboço C com M_C = +4 kNm

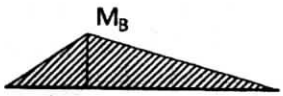
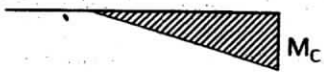
CORREÇÃO: TODOS OS VALORES POSITIVOS
ESBOÇO "E" → LEIA-SE ESBOÇO "C"

(03C) Os valores do coeficiente de flexibilidade (δ_{11}) e do coeficiente de carga (δ_{10}) são respectivamente :

a) -5,3333 e -453,33
b) -21,333 e -266,67
c) +21,333 e -453,33
d) +5,3333 e -453,33
e) Nenhuma das respostas anteriores

(03D) A reação de apoio V_B será :

a) 21,25 kN com orientação para baixo
b) 21,25 kN com orientação para cima
c) 15,00 kNm com giro anti-horário
d) 11,25 kNm com giro horário
e) 11,25 kN com orientação para baixo

Esboço A		**Esboço B**	
Esboço C		**Esboço D**	
Esboço E		**Esboço F**	

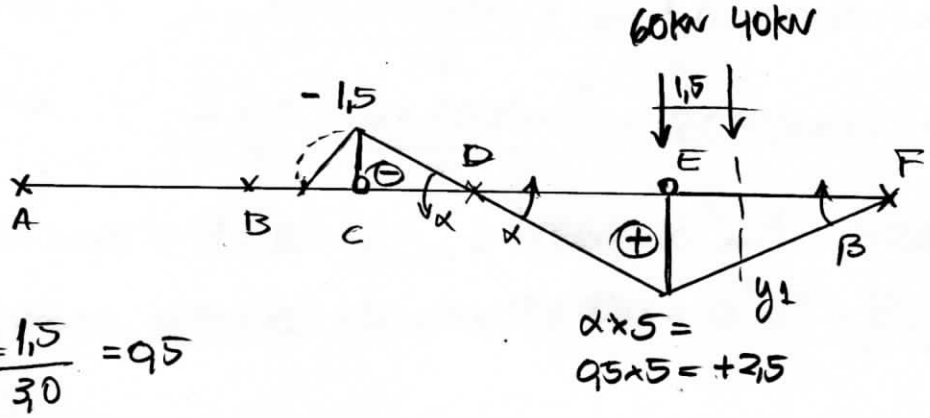
QUADRO DE RESPOSTAS

Problema 01		a	b	c	d	e
	(01A)				■	■
	(01B)		■			■
	(01C)				■	■
	(01D)			■		
	(01E)		■			■
	(01F)				■	■
	(01G)	■				
Problema 02		**a**	**b**	**c**	**d**	**e**
	(02A)	■				
	(02B)		■			
	(02C)				■	
	(02D)			■		■
	(02E)					■
Problema 03		**a**	**b**	**c**	**d**	**e**
	(03A)	■				
	(03B)					■
	(03C)			■		
	(03D)		■			

TE14 – AB – B3a

PROBLEMA 01:

LI M_{S2}



$\alpha = \frac{\Delta V}{\Delta H} = \frac{1,5}{3,0} = 0,5$

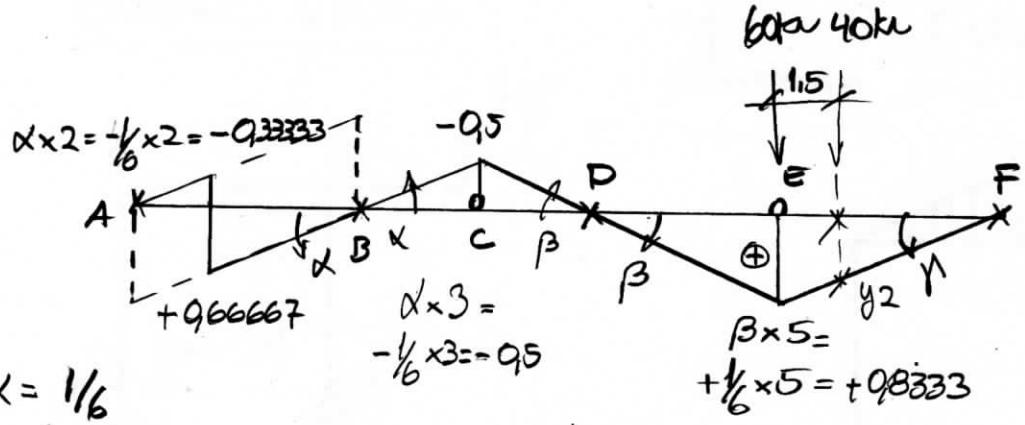
$\beta = \frac{\Delta V}{\Delta H} = \frac{2,5}{6,0} = 0,41667$

$y_1 = \beta \times (6-1,5)m = 0,41667 \times 4,5 = +1,875\,m$

$A\oplus = (11m \times 2,5m)/2 = 13,75\,m$

$M\oplus_{máx\,S2} = 10\frac{kN}{m} \times 13,75m + 60kN \times 2,5m + 40kN \times 1,875m = \underline{+362,5\,kNm}$

LI QS1



$\alpha = 1/6$

$\beta = \frac{\Delta V}{\Delta H} = \frac{0,5}{3} = \frac{1}{6}$

$\gamma = \frac{\Delta V}{\Delta H} = \frac{0,83333}{6} = 0,13889$

$y_2 = \beta \times 4,5m = 0,13889 \times 4,5 = 0,62501$

$A\oplus = (4m \times 0,66667)/2 + (11m \times 0,83333)/2 = 5,9167\,m$

$Q\oplus_{máx\,S1} = 10\frac{kN}{m} \times 5,9167m + 60kN \times 0,83333m + 40kN \times 0,62501m$

$= \underline{+134,2\,kN}$

TE14_1B-B3a

PROBLEMA 02:

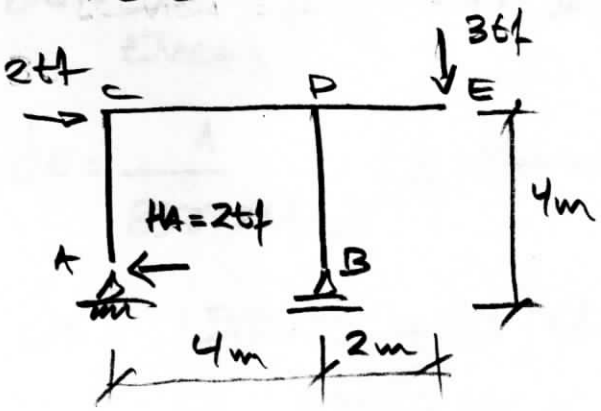
PILARES: $I = \frac{0{,}20m \times (0{,}40m)^3}{12} = 1{,}0667 \times 10^{-3} m^4$

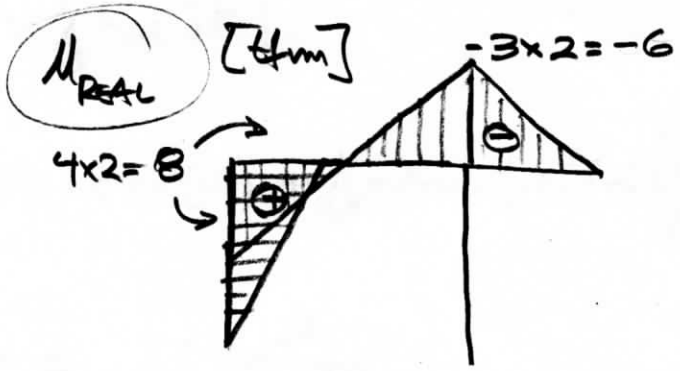
VIGAS: $I = \frac{0{,}20m \times (0{,}50m)^3}{12} = 2{,}0833 \times 10^{-3} m^4$

$EI_{PILARES} = 4 \times 10^6 tf/m^2 \times 1{,}0667 \times 10^{-3} m^4 = 4266{,}8\ tf.m^2$

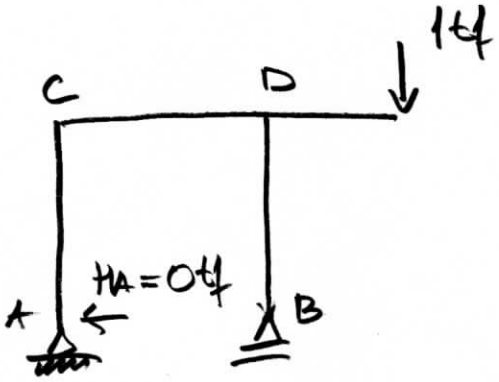
$EI_{VIGAS} = 4 \times 10^6 tf/m^2 \times 2{,}0833 \times 10^{-3} m^4 = 8333{,}2\ tf.m^2$

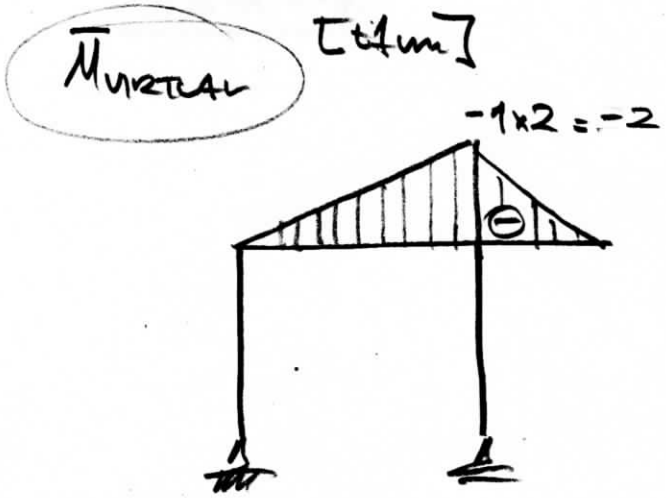
CARREG. REAL:





CARREG. VIRTUAL:





$M_{CD}(x) = 8 - 14/4\,x$

$M_{DE}(x) = -6 + 3x$

$M_{\overline{CD}}(x) = -3/4\,x$

$M_{\overline{DE}}(x) = -2 + x$

- INTEGRANDO VIA HIP:

$$\delta_E = \frac{1}{EI_{VIGA}} \int_0^4 \left(8 - \frac{1}{4}x\right)\left(-\frac{3}{4}x\right) dx + \frac{1}{EI_{VIGA}} \int_0^2 (-6+3x)(-2+x)\,dx$$

$$\delta_E = \frac{5{,}333\ tf\,m}{8333{,}2\ tf/m^2} + \frac{8{,}0\ tf\,m}{8333{,}2\ tf/m^2} = 1{,}6 \times 10^{-3}\ m$$

$$= 1{,}6\ mm$$

- INTEGRANDO VIA TABELAS:

$$\delta_E = \frac{1}{EI_{VIGA}} \left(\frac{1}{6} L_{CD} K (J_1 + 2J_2) + \frac{1}{3} L_{DE}\, JK \right)$$

$$\delta_E = \frac{1}{8333{,}2\ tf/m^2} \left(\frac{1}{6} \times 4m \times (-2)(+8+2(-6)) + \frac{1}{3} \times 2m \times (-6)(-2) \right)$$

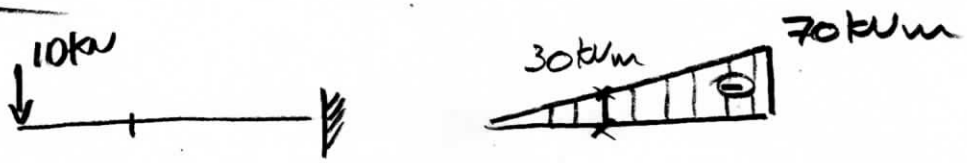
$$\delta_E = \frac{(5{,}3333 + 8)\ tf\,m}{8333{,}2\ tf/m^2} = 1{,}6 \times 10^{-3}\ m$$

$$= 1{,}6\ mm$$

TEM - AB - B3C

PROBLEMA 03 :

CASO 0 :



CASO 1 :



$$\delta_{10} = \frac{1}{EI}\left(\frac{1}{6} L_{BC} \cdot j\,(k_1 + 2k_2)\right)$$

$$\delta_{10} = \frac{1}{1\,kN/m^2}\left(\frac{1}{6} 4m \cdot 4kNm\,(-30kNm - 2 \cdot 70kNm)\right) = -453{,}33$$

$$\delta_{11} = \frac{1}{EI}\left(\frac{1}{3} \angle \bar{j}\bar{k}\right) = \frac{1}{1\,kNm^2}\left(\frac{1}{3} \times 4m \times 4kNm \times 4kNm\right) = +21{,}333$$

$$\delta_{11} \cdot H_1 + \delta_{10} = 0 \qquad H_1 = -\delta_{10}/\delta_{11} = \frac{453{,}33}{21{,}333}$$

$$H_1 = 21{,}250\ kN \uparrow$$