

## Kết cấu bê tông cốt thép

Các số liệu đầu bài cho

Chiều dài nhịp tính toán	$L =$
Hệ số của hoạt tải HL-93	$LL_L =$
Khoảng cách tim hai dầm	
Bề rộng chế tạo cánh	$b_f =$
Tĩnh tải mặt cầu rải đều (DW)	$w_{dw} =$
Hệ số phân bố ngang tính cho mômen	$mg_M =$
Hệ số phân bố ngang tính cho lực cắt	$mg_Q =$
Hệ số phân bố ngang tính cho độ võng	$mg =$
Hệ số cấp đường	$k =$
Độ võng cho phép của hoạt tải:	$[f/l] = L/800 =$
Vật liệu ( cốt thép theo ASTM 615M)	$S =$
Cốt thép chịu lực :	$f_y =$
Cốt đai :	$f_y =$
Bê tông	$f'_c =$

\*\*\*\*\*

### 1. Sơ bộ chọn kích thước tiết diện

Chiều cao dầm	$h =$	<b>0.7</b>	m
Bề rộng sườn dầm	$b_w =$	<b>0.2</b>	m
Chiều dày bản cánh	$h_f =$	<b>0.18</b>	m
Chiều rộng bản cánh	$b =$	<b>1.6</b>	m
Kích thước bầu dầm	$b_1 =$	<b>0.33</b>	m
	$h_1 =$	<b>0.19</b>	m
Chiều rộng phần vát chỗ cánh dầm	$b_{v2} =$	<b>0.1</b>	m
Chiều rộng phần vát chỗ bầu dầm	$b_{v1} =$	<b>0.065</b>	m

Tính sơ bộ trọng lượng bản thân của dầm trên 1(m) dài:

Trọng lượng riêng bê tông	$\gamma_c =$	<b>24.5</b>	kN/m <sup>3</sup>
Diện tích mặt cắt dầm	$A =$	<b>#NAME?</b>	m <sup>2</sup>
Trọng lượng bản thân dầm	$w_{dc} =$	<b>#NAME?</b>	kN/m

**Xác định bề rộng cánh tính toán** (Không lấy quá trị số nhỏ nhất trong ba trị số sau)

$L/4 =$	<b>2.0000</b>	m
Khoảng cách tim hai dầm:	<b>2.0000</b>	m
$12h_f + b_w =$	<b>2.3600</b>	m

Bề rộng chế tạo cánh **1.6000** m  
 $\Rightarrow$  BỜ rỗng c, nh h÷u hiÖu b = **1.6000** m

Qui đổi diện tích tính toán

Di tích tam giác tại chỗ vát bản cánh  $S_1 =$  **0.005000** m<sup>2</sup>

Di tích tam giác tại chỗ vát bầu dầm  $S_2 =$  **0.002113** m<sup>2</sup>

Chiều dày cánh quy đổi  $h_f^{qd} = h_f + 2S_1 / (b - b_w) =$  **0.18700** m

Chiều dày cánh quy đổi  $h_1^{qd} = h_1 + 2S_2 / (b_1 - b_w) =$  **0.22300** m

\*\*\*\*\*

## 2. Xác định nội lực

Số đoạn

**10**

Chiều dài mỗi đoạn

**0.8** m

Mặt cắt thứ $i$	Giá trị của đah M tại mặt cắt thứ $i$
0	0.00
1	0.72
2	1.28
3	1.68
4	1.92
5	2.00
6	1.92
7	1.68
8	1.28
9	0.72
10	0.00

Bảng giá trị mômen

Mặt cắt	$x_i$ (m)	$\alpha$	$\omega_{M_i} (m^2)$
0	0.00	0.00	0.00
1	0.80	0.10	2.88
2	1.60	0.20	5.12
3	2.40	0.30	6.72
4	3.20	0.40	7.68
5	4.00	0.50	8.00

6	4.80	0.60	7.68
7	5.60	0.70	6.72
8	6.40	0.80	5.12
9	7.20	0.90	2.88
10	8.00	1.00	0.00

Mặt cắt thứ $i$	Giá trị bên trái của đah Q tại mặt cắt thứ $i$	Giá trị bên phải của đah Q tại mặt cắt thứ $i$
0	0.00	1.00
1	-0.10	0.90
2	-0.20	0.80
3	-0.30	0.70
4	-0.40	0.60
5	-0.50	0.50
6	-0.60	0.40
7	-0.70	0.30
8	-0.80	0.20
9	-0.90	0.10
10	-1.00	0.00

Bảng giá trị lực cắt

Mặt cắt	$x_i$ (m)	$l_i$ (m)	$\omega_{Qi}(m^2)$
0	0.00	8.00	4.00
1	0.80	7.20	3.24
2	1.60	6.40	2.56
3	2.40	5.60	1.96
4	3.20	4.80	1.44
5	4.00	4.00	1.00
6	4.80	3.20	0.64
7	5.60	2.40	0.36
8	6.40	1.60	0.16
9	7.20	0.80	0.04
10	8.00	0.00	0.00

\*\*\*\*\*

### 3. Tính toán diện tích bố trí cốt thép tại mặt cắt giữa dầm

$$M_u = h \{ (1,25 \times w_{dc} + 1,5 \times w_{dw}) + m g_M [1,75 \times LL_L + 1,75 \times k \times LL] \}$$

$$\Rightarrow M_u = \boxed{\#NAME?} \text{ KNm}$$

Trong đó :

$$\begin{aligned} \eta &= \eta_d \times \eta_R \times \eta_I = && 0.95 \\ LL_L &= && 9.3 \text{ KN/m} \\ LL_M^{tan\ dem} &= && \#NAME? \text{ KN/m} \\ LL_M^{truck} &= && \#NAME? \text{ KN/m} \\ m g_M &= && 0.60 \\ w_{dc} &= && \#NAME? \text{ KN/m} \\ w_{dw} &= && 3.6 \text{ KN/m} \\ IM &= && 0.25 \\ \omega_M &= && 8.00 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

**\*\*Vị trí trục trung hòa**

Giả sử chiều cao hữu hiệu của dầm:  $d_e = \boxed{0.9900} \text{ m}$

Giả sử trục trung hòa đi qua sườn ta có :

$$M_u = f M_n = f [0,85 \times a \times b \times b_w \times f_c' (d-a/2) + 0,85 \times b_1 (b$$

Mômen kháng danh định  $M_n = \boxed{\#NAME?} \text{ KNm}$

Trong đó :

$$\begin{aligned} \phi &= 0.900 \\ \beta_1 &= \boxed{0.850} \end{aligned}$$

**Đặt  $a = a/d_e$  và  $K = a(1-0,5a)$**

$$K = \#NAME?$$

$$\Rightarrow \alpha = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot K} = \#NAME?$$

Chiều cao khối ứng suất chữ nhật tương đương  $a = \#NAME? \text{ m}$

$$\Rightarrow \#NAME?$$

Xác định chiều cao khối ứng suất chữ nhật tương đương

$$a = \boxed{\#NAME?} \text{ m}$$

**\*\*\*Xác định diện tích thép cần thiết**

Diện tích cốt thép cần thiết  $A_s$  là :

$$A_s = \boxed{\#NAME?} \text{ m}^2$$

Ta có các phương án chọn thép

Phương án	Thanh số	Ft(cm <sup>2</sup> )
1	19	2.84

		3.87

$$A_s = 0.005100 \text{ m}^2$$

\*\*\*Kiểm tra lại tiết diện

Giả sử trục trung hòa đi qua cánh  
 Tính toán chiều cao vùng nén quy đổi

$$a = 0.0375 \text{ m}$$

\*\*\*Kiểm tra khả năng chịu mômen của dầm

Khoảng cách từ thớ chịu kéo ngoài cùng đến trọng tâm cốt thép kéo

$$d_s = 0.1150 \text{ m}$$

Khoảng cách từ thớ chịu nén ngoài cùng đến trọng tâm cốt thép chịu kéo

$$d_c = h - d_s = 0.5850 \text{ m}$$

Mômen kháng tính toán

$$M_r = fM_n = 727.740 \text{ kN.m}$$

\*\*\*Kiểm tra lượng cốt thép tối đa

$$c/d_e = 0.0754$$

\*\*\*Kiểm tra lượng cốt thép tối thiểu

$$0.03f_c'/f_y = 0.003$$

\*\*\*\*\*

#### 4. Tính toán chống cắt

\*\*\*Kiểm tra điều kiện chịu lực cắt theo khả năng

Xác định chiều cao chịu cắt hữu hiệu:

$$0.9 \cdot d_e = 527.00 \text{ mm}$$

$$0.72 \cdot h = 504 \text{ mm}$$

$$d_e - a/2 = 974.00 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow d_v = 974.00 \text{ mm}$$

Xét mặt cắt cách gối một khoảng  $d_v$ . Xác định nội lực trên đường bao:

$$V_u = \#MACRO? \text{ KN}$$

$$M_u = \#MACRO? \text{ KNm}$$

Sức kháng cắt tính toán:

$$V_r = fV_n = 1227.24 \text{ KN}$$

$$\Rightarrow \#MACRO?$$

\*\*\*Tính góc  $q$  và hệ số  $b$

Diện tích ct tại mặt cắt cách gối đoạn  $d_v$  : 3060.00

Tính toán ứng suất cắt

$v =$  #MACRO? N/mm<sup>2</sup>

Tính tỷ số ứng suất

$v/f_c' =$  #MACRO? N/mm<sup>3</sup>

⇒

$\theta =$  #NAME?

$\beta =$  #NAME?

\*\*\*Khả năng chịu lực cắt của bê tông

$V_c = 0,083 * \beta * \text{SQRT}(f_{cbt}) * d_v * b_w =$  #NAME? KN

\*\*\*Yêu cầu về khả năng chịu lực cắt cần thiết c

$V_s = V_n - V_c = V_u d_v / \phi - V_c =$  #MACRO? N

\*\*\*Khoảng cách bố trí cốt thép đai lớn nhất

Chọn cốt thép là thanh số

10 @-êng kÝnh danh @Þnh d = 9.!

$A_v =$  142.00 mm<sup>2</sup>

$s_{max} =$  #MACRO? mm

⇒ Chấn khoảng c, ch bè trÝ cèt @ai S = 200 mm

\*\*\*Kiểm tra lượng cốt thép đai tối thiểu

$A_v^3 =$  62.74 mm<sup>2</sup>

⇒ Tháo m·n

\*\*\*Kiểm tra khoảng cách tối đa của cốt thép đai

⇒ #MACRO?

của mômen, lực dọc và lực cắt

$V_s = A_s \cdot f_y \cdot d_v \cdot \cotg(\theta) / S =$  #NAME? N

$A_{cat} x f_y =$  856800.00 N

$M_u / d_v * f + (V_u / f - 0.5 * V_s) \cotg q =$  #MACRO? N

⇒ #MACRO?

\*\*\*\*\*

### 5. Kiểm soát nứt

\*\*\*Kiểm tra xem mặt cắt có bị nứt hay không

Diện tích mặt cắt ngang

$A_g =$  4307.9 cm<sup>2</sup>

Xác định vị trí trục trung hòa

$y_t =$  48.98 cm

Mômen quán tính của tiết diện nguyên

$I_g =$  1705008.60 cm<sup>4</sup>

Tính ứng suất kéo của bê tông

$f_c =$  #NAME? MPa

Cường độ chịu kéo khi uốn của bê tông

$f_r =$  3.330 MPa

⇒ #NAME?

\*\*\*Xác định khả năng chịu kéo lớn nhất trong cốt

Giả sử đường giới hạn trên của vùng diện tích phần bê tông có trọng tâm trùng với trục trung tâm của phần thép  
 $A = 6325 \text{ mm}^2$

Chiều cao phần BT tính từ thớ chịu kéo ngoài cùng cho đến tâm thanh gần nhất, theo b

Thông số bề rộng vết nứt  $Z =$   
 $d_c = 50 \text{ mm}$   
 $\Rightarrow f_{sa} = 30000 \text{ N/mm}$   
 $\Rightarrow f_{sa} = 168 \text{ MPa}$

\*\*\*Tính toán ứng suất sử dụng trong cốt thép

Tính diện tích tương đương của tiết diện khi bị nứt:

Môđun đàn hồi của CT :  $E_s = 200000.00 \text{ MPa}$   
 Môđun đàn hồi của BT :  $E_c = 27592.85 \text{ MPa}$   
 $\Rightarrow n = 7$

Xác định vị trí trục trung hòa có:  $x = 162.11 \text{ mm}$

Tính mômen của tiết diện khi đã nứt:  $I_{cr} = 8656547170.99987 \text{ mm}^4$

Tính ứng suất trong cốt thép:  
 $\Rightarrow f_s = \#NAME? \text{ Mpa}$   
 $M_a = \#NAME? \text{ KNm}$

$\Rightarrow \#NAME?$

\*\*\*\*\*

## 6. Tính toán độ võng

\*\*\*Xác định vị trí bất lợi của xe tải thiết kế

*Trường hợp cả ba trục đều ở trong nhịp (Xét khi  $L \geq 12.9m$ )*

Vị trí bất lợi cách gối một đoạn :  $x = 1.468 \text{ m}$

Kiểm tra điều kiện các trục xe đều ở trong nhịp:

$L/2 = 4.000 \text{ m}$

$L-x-8.6 = -2.068 \text{ m}$

$\Rightarrow$  Ta @i xĐt vP trÝ bÊt lĩ nhÊt khi hai trục xe ở tr

Độ võng do xe tải thiết kế gây ra :  $y = \#MACRO? \text{ mm}$

$P_1 = 145.00 \text{ KN}$

$P_2 = 35.00 \text{ KN}$

$L = 8.00 \text{ m}$

$x = 1.468 \text{ m}$

$E_c = 27592852.40 \text{ KN/m}^2$

Xác định mômen quán tính hữu hiệu :

Mô men quán tính tiết diện nguyên : $I_g =$	<b>17050085961.00</b>	mm <sup>4</sup>
Mô men nứt : $M_{cr} =$	<b>115.92</b>	KNm
$(M_{cr}/M_a)^3 =$	<b>#NAME?</b>	
Mô men hữu hiệu : $I_e =$	<b>#NAME?</b>	mm <sup>4</sup>
$\Rightarrow I =$	<b>#NAME?</b>	mm <sup>4</sup>

**Trường hợp hai trục ở trong nhịp (chỉ xét trường hợp này khi  $L < 12.9m$ )**

Vị trí bất lợi cách gối một đoạn :  $x =$  **1.850** m

Kiểm tra điều kiện các trục xe đều ở trong nhịp:

$L - x - 8.6 =$  **-2.450** m

**$\Rightarrow$  Gi¶ thi¶t c¶ hai trục xe n»m trong d¶m l¶ ón**

Độ võng do xe tải thiết kế gây ra :  $y =$  **#NAME?** mm

**\*\*\*T¶nh toán độ võng của d¶m do hoạt tải gây ra**

Kết quả tính toán độ võng chỉ do một mình xe tải thiết kế :

$f_1 =$  **#NAME?** mm

Độ võng do tải trọng làn :  $y_L =$  **#NAME?** mm

Kết quả tính toán độ võng do 25% xe tải thiết kế cùng với tải trọng làn thiết kế:

$f_2 =$  **#NAME?** mm

$\Rightarrow f_{max} =$  **#NAME?** mm

$L * [f/l] =$  **80.00** mm

**$\Rightarrow$  #NAME?**

\*\*\*\*\*

## 7. Vẽ biểu đồ bao vật liệu

**\*\*\*T¶nh toán mômen kháng tính toán của d¶m khi bị**

Số lần cắt	Số thanh còn lại	Diện tích $A_s$ còn lại (mm <sup>2</sup> )	$d_s$ (mm)
0	10	5100	<b>985.00</b>
1	8	4080	601.25
2	6	3060	606.67

**\*\*\*Hiệu chỉnh biểu đồ bao mômen**

Vị trí  $M_u = 1,2M_{cr}$  trên biểu đồ bao mômen:  $x_1 =$  **#NAME?** mm

Vị trí  $M_u = 0.9M_c$  trên biểu đồ bao mômen:  $x_2 =$  **#NAME?** mm

**\*\*\*Xác định điểm cắt lý thuyết**



**\*\*\*Xác định điểm cắt thực tế**

Từ điểm cắt lý thuyết này cần kéo về phía mômen nhỏ hơn một đoạn là  $l_1$ .

Chọn  $l_{db} = 479 \text{ mm}$

Chiều dài  $l_1$  lấy bằng trị số lớn nhất trong các trị số sau:

Hệ số điều chỉnh làm tăng = 1  
 Hệ số điều chỉnh làm tăng  $11 = A_{ct}/A_s = 0.9$   
 Vậy  $l_d = 433.495$  Chọn  $l_d =$   
 $l_1 =$  mm

**8. Tính toán bản mặt cầu**

tiết diện chữ nhật có bề rộng  $b = 1000 \text{ mm}$   
 $h = 180 \text{ mm}$

**8.1. Tính toán và bố trí cốt thép**

**8.1.1. Xác định nội lực**

a/ Trước khi đổ bê tông mặt cầu ta có sơ đồ tính sau :

$$w_{dc} = h'_f \cdot c \cdot b = 4.5815$$

$$M_{max1} = p \cdot w_{dc} \cdot \frac{(S - b_w + 0,4)^2}{2} = 1.403$$

:  $p$  Hệ số tải trọng dùng cho tải trọng thường xuyên (=1,25)

b/ Sau khi đổ bê tông mặt đường xong ta có sơ đồ tính sau :

$$w_{dw} = 3.6$$

$$M_{max2} = p \cdot \frac{w_{dw}}{S} \cdot b \cdot \frac{(S - b)^2}{12} = 0.729$$

$$M_{max1} = p \cdot \frac{w_{dw}}{S} \cdot b \cdot \frac{(S - b)^2}{8} - M_{max2} = 0.3645$$

:  $p$  Hệ số tải trọng dùng cho tải trọng thường xuyên (=1,5)

c/ Khi có hoạt tải ô tô

$$M_{\max 3} = M_{\max 2} + p \cdot k \cdot P \cdot (1 - IM) \cdot \frac{(S - b_w)}{8} = 35.684$$

:<sub>p</sub> Hệ số tải trọng dùng cho tải trọng thường xuyên ( $=1,75$ )

Vậy: Tổng mômen âm lớn nhất :

$$M_{\max} = M_{\max 1} + M_{\max 2} + M_{\max 3} = 37.816$$

Tổng mômen dương lớn nhất :

$$M_{\max} = M_{\max 1} + M_{\max 2} = 36.0485$$

### 8.1.2. Tính cốt thép chịu mô men âm của tiết diện chữ nhật:

Với mặt cắt chữ nhật:  $b \times h = 1000 \times h$  mm

$h = 180$  mm

$M_u = M_{\max}$   
 Chọn  $d_e = (0,8 - 0,9)h$  mm

$$a = d_s \cdot 1 \cdot \sqrt{1 - \frac{2M_u}{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d_s^2}} \text{ mm}$$

Diện tích cốt thép cần thiết là :

$$A_s = \frac{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot a}{f_y} \text{ mm}^2$$

Vậy: Chọn thép bố trí là :

Số thanh

Dương kính

Tổng  $A_s =$  mm<sup>2</sup>

Yêu cầu: Tự kiểm tra lại các điều kiện

### 8.1.3. Tính cốt thép chịu mô men dương của tiết diện chữ nhật

Làm tương tự

## 8.2. Kiểm soát nứt

8.2.1. Xác định nội lực:

a/ Trước khi đổ bê tông mặt cầu ta có sơ đồ tính sau :

$$w_{dc} = h'_f \cdot c \cdot b = 4.5815 \text{ KN/m}$$

$$M_{max1} = w_{dc} \cdot \frac{(S - b_w \cdot 0,4)^2}{2} = 1.122 \text{ KN/m}$$

b/ Sau khi đổ bê tông mặt đường xong ta có sơ đồ tính sau :

$$M_{max2} = \frac{w_{dc} \cdot b \cdot (S - b_w)^2}{12} = 0.486 \text{ KN/m}$$

$$M_{max1} = \frac{w_{dc} \cdot b \cdot (S - b_w)^2}{8} = M_{max2} = 0.243 \text{ KN/m}$$

c/ Khi có hoạt tải ô tô

$$P = \frac{145}{2} \text{ kN}$$

$$M_{max3} = M_{max2} + k \cdot (1 - IM) \cdot \frac{P(S - b_w)}{8} = 20.391 \text{ KN/m}$$

**Vậy:** Tổng mômen âm lớn nhất :

$$M_{max} = M_{max1} - M_{max2} - M_{max3} = 21.999 \text{ KN/m}$$

Tổng mômen dương lớn nhất :

$$M_{max} = M_{max1} + M_{max2} = 20.634 \text{ KN/m}$$

8.2.2. Kiểm tra xem mặt cắt có nứt hay không:

Xác định vị trí trục trung hoà:  $y_{ct} = \frac{h}{2} = 90 \text{ mm}$

Mô men qt nguyên của tiết diện chữ nhật là:

$$I_g = \frac{b \cdot h^3}{12} = 486000000 \text{ mm}^4$$

Cường độ chịu kéo khi uốn của bê tông :

$$f_r = 0,63 \cdot f_c = 3.334 \text{ Mpa}$$

Tính ứng suất trong bê tông trong trường hợp chịu mô men âm lớn nhất

$$f_{ct} = \frac{M}{I_g} \cdot y_t = 4.074 \text{ Mpa}$$

Kết luận: M<sub>Et c<sup>3</sup>t</sub> ® n<sub>ø</sub>t

Tính ứng suất trong bê tông trong trường hợp chịu mô men dương lớn nhất

$$f_{ct} = \frac{M}{I_g} \cdot y_t = 3.821 \text{ Mpa}$$

Kết luận: M<sub>Et c<sup>3</sup>t</sub> ® n<sub>ø</sub>t

8.2.3. Kiểm tra điều kiện hạn chế bề rộng vết nứt

8.00	m
9.300	KN/m
2.00	m
1.60	m
3.60	KN/m
0.60	KN/m
0.53	KN/m
0.50	KN/m
1.00	
0.01	
2.00	m
280	MPa
280	MPa
28	MPa

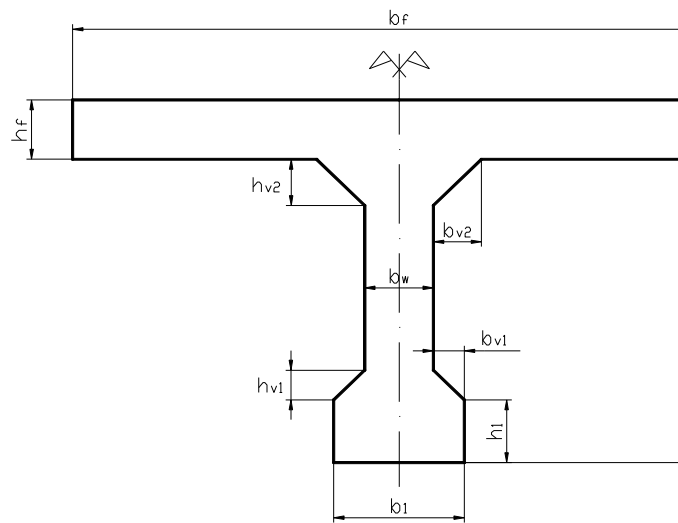
|

0.4  
1

\*\*\*\*\*

- 700 mm
- 200 mm
- 180 mm
- 1600 mm
- 330 mm
- 190 mm
- 100 mm
- 65 mm

#NAME? mm<sup>2</sup>





#NAME?	#NAME?	#NAME?	#NAME?
#NAME?	#NAME?	#NAME?	#NAME?
#NAME?	#NAME?	#NAME?	#NAME?
#NAME?	#NAME?	#NAME?	#NAME?
#NAME?	#NAME?	#NAME?	#NAME?

$\omega_0(m^2)$	$LL_{Mi}^{truck}$ (kN/m)	$LL_{Mi}^{tan\ dem}$ (kN/m)	$Q_i^{cd}$ (kN)	$Q_i^{sd}$ (kN)
4.00	#NAME?	#NAME?	#NAME?	#NAME?
3.20	#NAME?	#NAME?	#NAME?	#NAME?
2.40	#NAME?	#NAME?	#NAME?	#NAME?
1.60	#NAME?	#NAME?	#NAME?	#NAME?
0.80	#NAME?	#NAME?	#NAME?	#NAME?
0.00	#MACRO?	#NAME?	#NAME?	#NAME?
-0.80	#NAME?	#NAME?	#NAME?	#NAME?
-1.60	#NAME?	#NAME?	#NAME?	#NAME?
-2.40	#NAME?	#NAME?	#NAME?	#NAME?
-3.20	#NAME?	#NAME?	#NAME?	#NAME?
-4.00	#NAME?	#NAME?	#NAME?	#NAME?

\*\*\*\*\*

$$M \times (1 + IM)] \times w_M$$

$$[-b_w) \times h_f \times f_c'(d-h/2)]$$

**#NAME?** mm<sup>2</sup>

Số thanh	Ft(cm <sup>2</sup> )
12	34.08




5100      mm<sup>2</sup>

37.5      -> **xi** Òu giñ sô lư ® óng

c= 44.12 mm

**#NAME?**

**L-îng cèt thĐp tòi ®a tháa m·n**

**L-îng cèt thĐp tòi thiÓu tháa m·n**

\*\*\*\*\*

**g chịu lực của bê tông vùng nén**

#NAME?  
Ủa cốt thép

5 mm cỡ diÖn tÝch mÆt c¾t ngang cèt thĐp lµ:

$$\begin{aligned} 0.1 \cdot f_c \cdot b_v \cdot d_v &= 545.44 \times 10^3 \text{ N} \\ 0.8 d_v &= 779.2 \text{ mm} \end{aligned}$$

\*\*\*\*\*

$$\begin{aligned} &489.8 \text{ mm} \\ I_g &= 17050085961.29 \text{ mm}^4 \end{aligned}$$

$$0.8 \cdot f_r = 2.66 \text{ Mpa}$$

ít thép ở trạng thái giới hạn sử dụng

Điểm trọng tâm của các cốt thép chịu kéo

Bố trí thép	65
	65
	50

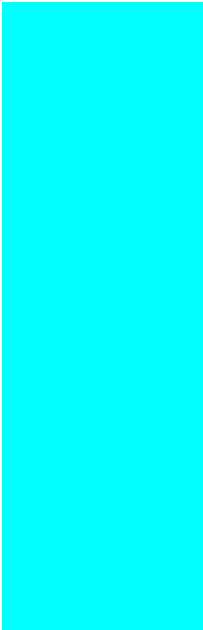
Ốc trí CT dọc:

$x = 162.11$

(TTH qua cạnh):  $b \cdot x \cdot x/2 - n \cdot A_s \cdot (d_s - x) = 0$

\*\*\*\*\*

ong nhPp



\*\*\*Xác định mômen quán tính tính toán

Ta có:

Mô men quán tính tiết diện nguyên :  $I_g =$

Mô men nứt :  $M_{cr} =$

Mô men hữu hiệu :  $I_e =$

$\Rightarrow I =$

\*\*\* Xác định mô đun đàn hồi của bê tông

$E_c =$

\*\*\* Độ võng do tải trọng làn

$W_{lane} =$

$$lane \frac{5 \cdot W_{lane} \cdot L^4}{384 \cdot E_c \cdot I} =$$

$$584.E_c.I$$

\*\*\* Độ võng do xe tải thiết kế gây ra

$$W_{truck=}$$

*truck*

\*\*\* Độ võng do hoạt tải gây ra ở mặt cắt giữa :

$$\max( \textit{truck} ; \textit{lane} \quad 0,25 \textit{truck} )$$

\*\*\* Độ võng cho phép không bắt buộc của hoạt

$$cp \quad \frac{L}{800}$$

Kết luận :

ig

\*\*\*\*\*

cắt hoặc uốn cốt thép

a(mm)	Vị trí trục trung hòa c	Mn(kNm)	$M_r$ (kNm)
37.5000	44.12	1379.81	1241.82
30.0000	35.29	669.73	602.76
22.5000	26.47	510.15	459.14

#NAME?

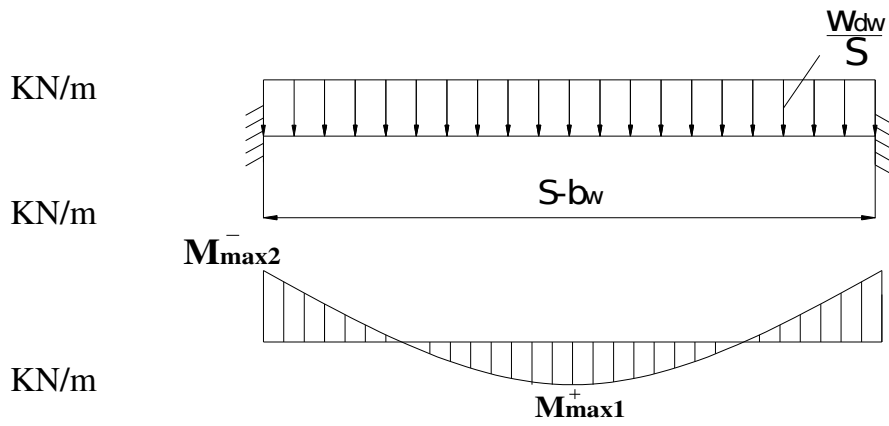
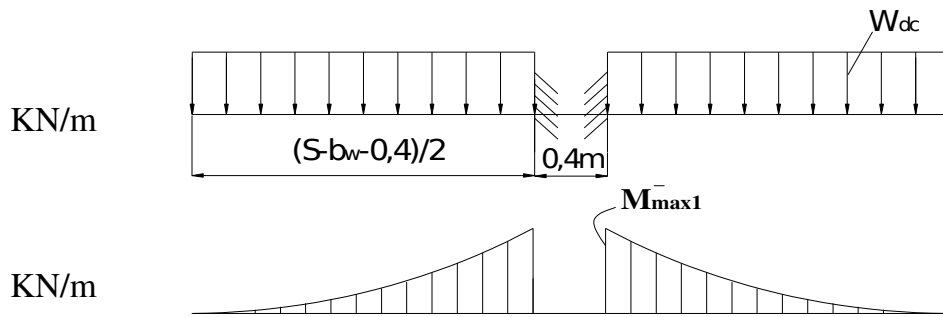
#NAME?

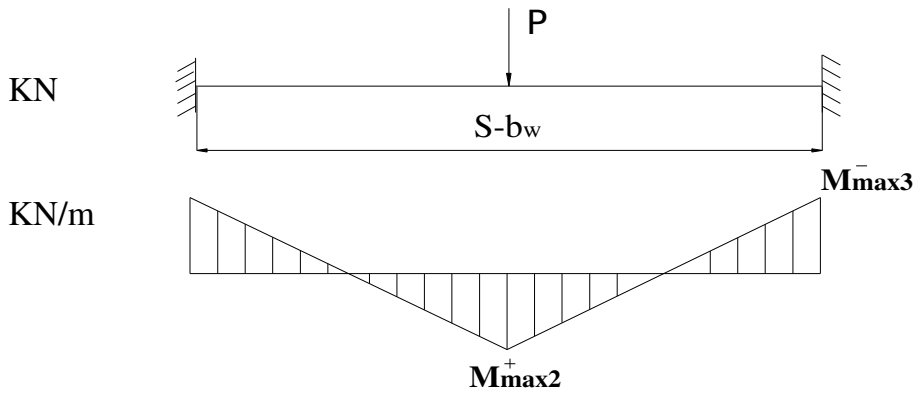
$$0.06 \cdot d_b \cdot f_y = 319 \text{ mm}$$

$$0.02 \cdot A_b \cdot f_y / \sqrt{f_c} = 301 \text{ mm}$$

mm

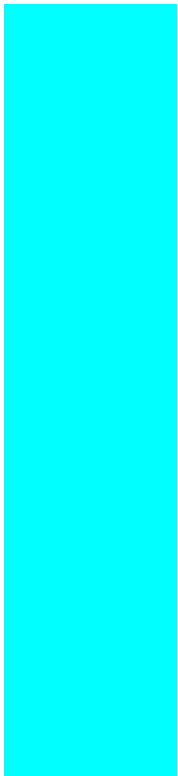
1 m  
0.18 m





KN/m

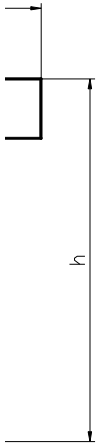
KN/m





















<b>17050085961.29</b>
<b>115.92</b>
<b>#NAME?</b>
<b>#NAME?</b>

mm<sup>4</sup>

KNm

mm<sup>4</sup>

mm<sup>4</sup>

<b>27592.85</b>
-----------------

MPa

**2.76**

x10<sup>3</sup> Mpa

<b>4.65</b>
-------------

N/mm

<b>#NAME?</b>
---------------

mm

#NAME?

N/mm

#NAME?

mm

nhịp

#NAME?

mm

t tải

10

mm

#NAME?











TEN THANH	DUONG KINH	SO LUONG	CHIEU DAI	KL DON VI
	MM		M	KG/M
1	19	2	10.4	2.235
2	19	2	10.4	2.235
3	19	2	7.058	2.235
4	19	2	4.646	2.235
5	16	106	2.45	1.552
6	10	34	10.4	0.56
7	10	106	0.71	0.56
8	10	53	1.292	0.56
9	10	53	2.19	0.56
10	10	162	0.31	0.56
11	10	27	0.33	0.56
	TONG KHOI LUONG THEP (KG)			
	TONG KHOI LUONG BE TONG (M3)			

KHOI LUONG	GHI CHU
KG	
46.488	
46.488	
31.549	
20.768	
403.054	
198.016	
42.146	
38.347	
64.999	
28.123	
4.99	
924.968	
#NAME?	

Chiều dài tải	Xe tải thiết kế			Xe hai trục thiết kế(tandem)		
	$\alpha$			$\alpha$		
	0	0.25	0.5	0	0.25	0.5
4	72.50	72.50	72.50	93.50	88.00	77.00
4.5	67.31	64.44	64.44	84.74	80.40	71.70
5	66.12	58.00	58.00	77.44	73.92	66.88
6	62.03	50.48	48.33	66.00	63.56	58.67
7	57.41	48.93	41.43	57.47	55.67	52.08
8	53.02	46.52	36.25	50.88	49.50	46.75
9	49.40	43.92	34.00	45.63	44.54	42.37
10	46.51	41.37	34.04	41.36	40.48	38.72
11	43.81	38.99	33.50	37.82	37.09	35.64
12	41.33	37.05	32.67	34.83	34.22	33.00
13	39.06	35.41	31.68	32.28	31.76	30.72
14	36.99	33.85	30.63	30.08	29.63	28.73
15	35.12	32.38	29.57	28.16	27.77	26.99
16	33.40	30.99	28.53	26.47	26.13	25.44
18	30.40	28.50	26.56	23.63	23.36	22.81
20	27.88	26.34	24.76	21.34	21.12	20.68
22	25.73	24.45	23.15	19.45	19.27	18.91
24	23.87	22.80	21.71	17.88	17.72	17.42

V/fc'	$\epsilon_x \times 1000$					
	-0.200	-0.150	-0.100	0.000	0.125	0.250
0.05	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	28.500
	6.780	6.170	5.630	4.880	3.990	3.490
0.075	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.500
	6.780	6.170	5.630	4.880	3.650	3.010
0.1	23.500	23.500	23.500	23.500	24.000	26.500
	6.500	5.870	5.310	3.260	2.610	2.540
0.125	20.000	21.000	22.000	23.500	26.000	28.000
	2.710	2.710	2.710	2.600	2.570	2.500
0.15	22.000	22.500	23.500	25.000	27.000	29.000
	2.660	2.610	2.610	2.550	2.500	2.450
0.175	23.500	24.000	25.000	26.500	28.000	30.000
	2.590	2.580	2.540	2.500	2.410	2.390
0.2	25.000	25.500	26.500	27.500	29.000	31.000
	2.550	2.490	2.480	2.450	2.370	2.330
0.225	26.500	27.000	27.500	29.000	30.500	32.000
	2.450	2.380	2.430	2.370	2.330	2.270
0.25	28.000	28.500	29.000	30.000	31.000	32.000
	2.360	2.320	2.360	2.300	2.280	2.010

Thanh số	Đường kính (mm)	Diện tích (mm <sup>2</sup> )	Khối lượng đơn vị (kg/m)
10	9.5	71	0.560
13	12.7	129	0.994
16	15.9	199	1.552
19	19.1	284	2.235
22	22.2	387	3.042
25	25.4	510	3.973
29	28.7	645	5.060
32	32.3	819	6.404
36	35.8	1006	7.907
43	43.0	1452	11.380
57	57.3	2581	20.240



0.500	0.500	1.000	1.500	2.000
29.000	33.000	36.000	41.000	43.000
2.510	2.370	2.230	1.950	1.720
30.000	33.500	36.000	40.000	42.000
2.470	2.330	2.160	1.900	1.650
30.500	34.000	36.000	38.000	39.000
2.410	2.280	2.090	1.720	1.450
31.500	34.000	36.000	37.000	38.000
2.370	2.180	2.010	1.600	1.350
32.000	34.000	36.000	36.500	37.000
2.280	2.060	1.930	1.500	1.240
32.500	34.000	36.000	35.500	36.000
2.200	1.950	1.740	1.210	1.000
33.000	64.000	34.500	35.000	36.000
2.100	1.820	1.580	1.210	1.000
33.000	34.000	34.500	36.500	39.000
1.920	1.670	1.430	1.180	1.140
33.000	34.000	35.500	38.500	41.500
1.640	1.520	1.400	1.300	1.250

