

TRƯỜNG ĐH SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP HCM KHOA XÂY DỰNG & CƠ HỌC ỨNG DỤNG BỘ MÔN CÔNG TRÌNH GIAO THÔNG		<b>ĐỀ THI CUỐI KỲ HKII - NĂM HỌC: 2018-2019</b> <b>Môn: THIẾT KẾ ĐƯỜNG MIỀN NÚI</b>
Chữ ký giám thị 1	Chữ ký giám thị 2	Mã môn học: ROAD320322 Đề số/Mã đề: 01 - Đề thi có 05 trang. Thời gian: 90 phút.
CB chấm thi thứ nhất	CB chấm thi thứ hai	<i>Được sử dụng tài liệu (không dùng máy tính xách tay)</i>
Số câu đúng:	Số câu đúng:	
Điểm và chữ ký	Điểm và chữ ký	Họ và tên: .....
		Mã số SV: .....
		Số TT: ..... Phòng thi: .....

**Hướng dẫn:**

- Sinh viên làm bài vào phần trả lời trắc nghiệm.
- Câu trắc nghiệm:  
Chọn câu trả lời đúng: X    Bỏ chọn: ⊗    Chọn lại: ●
- Câu tính toán, điền khuyết:  
Sinh viên điền kết quả vào phiếu trả lời trắc nghiệm, ghi rõ đơn vị

**PHIẾU TRẢ LỜI TRẮC NGHIỆM**

**Câu trắc nghiệm:**

Câu hỏi	a	b	c	d	Câu hỏi	a	b	c	d	Câu hỏi	a	b	c	d
1					8					15				
2					9					16				
3					10					17				
4					11					18				
5					12					19				
6					13					20				
7					14									

Họ, tên thí sinh: .....  
Lớp: ..... MSSV: .....

**ĐỀ 01**

**PHẦN 1: TƯ LUẬN (5 điểm)**

**Câu 1 (3 điểm):**

Đường cấp III, miền núi. Kết cấu áo đường có tầng mặt cấp cao A1, được thiết kế với tải trọng trục tính toán tiêu chuẩn là 100kN, và tổng số trục xe tiêu chuẩn trên 2 làn xe (ở năm cuối) là 500 trục xe tiêu chuẩn/ngày.đêm với kết cấu áo đường như sau: (Các thông số khác nếu thiếu có thể tự giả thiết)

Bê tông nhựa chặt (đá dăm>50%), $H_4=5$ cm
Bê tông nhựa chặt (đá dăm>35%), $H_3= 6$ cm
Cấp phối đá dăm loại 1 $H_1= 32$
Cấp phối sỏi đò, $H_1=48$ cm

Đất nền á sét

Các đặc tính của các lớp kết cấu áo đường cho ở bảng sau:

Lớp kết cấu	Bề dày (cm)	E (Mpa)			$R_{ku}$ (Mpa)	C (MPa)	$\phi$ (độ)
		Tính về độ võng	Tính về trượt	Tính về kéo uốn			
- Bé tông nhựa chặt (đá dăm>50%)	5	420	300	1800	2.8		
- Bé tông nhựa chặt (đá dăm>35%)	6	350	250	1600	1.6		
- Cấp phối đá dăm loại I	32	300	300	300			
- Cấp phối sỏi đò	48	160	160	160		0.5	
- Đất nền á sét ở độ ẩm tương đối tính toán 0,65		42.6				0.02	22

- Xác định mô đun đàn hồi yêu cầu  $E_{yc}$  (0.5 điểm)
- Tính mô đun đàn hồi chung của kết cấu áo đường trên (2 điểm)
- Tính kiểm tra cường độ kết cấu dự kiến theo tiêu chuẩn độ võng đàn hồi (0.5 điểm)

**Câu 2 (2 điểm):**

Cho lưu vực một sông dự kiến làm cầu có diện tích 1.7 km<sup>2</sup>, chiều dài sông chính 1.60 km, tổng chiều dài sông nhánh 0.15 km, độ dốc lòng sông 51<sup>0</sup>/100, độ dốc sườn dốc 15<sup>0</sup>/100, lượng mưa  $H_1\%=211$ mm, độ nhám sườn dốc  $m_{sd}=0.2$ ; độ nhám lòng sông  $m_{ls}=7$ , hệ số dòng chảy lũ  $\phi=0.8$ . Biết lưu vực sông thuộc vùng mưa VIII, hệ số triết giảm ao hồ  $\delta=0.65$ . (Các thông số khác nếu thiếu có thể tự giả thiết)

- Tính chiều dài bình quân sườn dốc lưu vực  $L_{sd}$  (0.5 điểm)
- Tính hệ số địa mạo thủy văn của sườn dốc  $\phi_{sd}$  (0.5 điểm)
- Tính thông số địa mạo thủy văn của lòng sông  $\phi_{ls}$  (0.5 điểm)
- Tính lưu lượng thiết kế ứng với tần suất 1% (0.5 điểm)



**PHẦN 2: TRẮC NGHIỆM: (5 điểm, mỗi câu 0.25 điểm)**

**Câu 1:** Cho đường cong bằng đỉnh Đ2 với các thông số như sau:

- Tuyến đường cấp III, 2 làn xe, địa hình miền núi;
- Góc ngoặt  $\alpha = 35^{\circ}25'00''$ ;
- Bán kính đường cong nằm  $R=300m$
- Độ dốc ngang của mặt đường và phần lề gia cố là 2%.

Chiều rộng tối thiểu của phần xe chạy và lề gia cố theo TCVN 4054-05 là:

- A. 9m và 1.5m                      B. 9m và 1m                      C. 6m và 1m                      D. 6m và 1.5m

**Câu 2:** Tiếp theo câu 1, lựa chọn vận tốc thiết kế cho tuyến đường nói trên theo TCVN 4054-05:

$V=-----$ km/h

**Câu 3:** Tiếp theo câu 1, lựa chọn độ dốc siêu cao tối thiểu cho đường cong đỉnh Đ2 theo TCVN 4054-05:

$i_{sc}=-----\%$

**Câu 4:** Tiếp theo câu 1, giả sử  $i_{sc}=4\%$ , lựa chọn chiều dài đoạn nối siêu cao  $L_{nsc}=60m$ , độ dốc dọc phụ  $i_p=0.25\%$ . Hãy xác định độ dốc ngang phía lưng đường cong của một mặt cắt ngang trong đoạn bố trí siêu cao cách điểm nối đầu một đoạn 36m.

$i_n=-----\%$

**Câu 5:** Tuyến đường tỉnh, địa hình núi, có lưu lượng ở năm hiện tại là 1000 xe/ngày đêm, trong đó các thông số về thành phần xe chạy như sau:

Loại xe	Thành phần xe (%)
Xe buýt dưới 25 chỗ	15
Xe tải có 3 trục	10
Xe buýt lớn	10
Xe tải có 2 trục	20
Xe đạp	5
Xe máy	10
Xe con	30

Biết hệ số tăng trưởng xe là 6%, hãy tính lưu lượng xe thiết kế bình quân ngày đêm trong năm tương lai (năm thứ 15 sau khi đưa đường vào sử dụng) là:

- A. 1304.93 xcqđ /ng. đêm                      B. 1107.21 xcqđ/ng.đêm  
C. 1044.54 xcqđ /ng. đêm                      D. 1231.06 xcqđ/ng.đêm

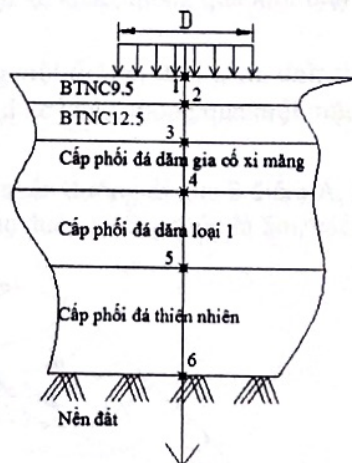
**Câu 6:** Theo câu 5, hãy xác định cấp hạng kỹ thuật của đường:

- A. Cấp V miền núi                      B. Cấp IV miền núi                      C. Cấp VI miền núi                      D. Cấp III miền núi

**Câu 7:** Theo câu 5, hãy xác định vận tốc thiết kế của đường:

- A.  $V=40$ km/h                      B.  $V=60$ km/h                      C.  $V=50$ km/h                      D.  $V=80$ km/h

**Câu 8:** Cho kết cấu áo đường như hình vẽ ở dưới, khi kiểm tra theo tiêu chuẩn chịu kéo uốn, cần kiểm tra ở vị trí nào?



- A. 2,3                      B. 5,6                      C. 2,3,4                      D. 1,2,3



**Câu 9:** Theo câu 8, khi kiểm tra theo tiêu chuẩn chịu cắt trượt trong nền đất, mô đun đàn hồi của lớp cấp phối đá dăm gia cố xi măng, cấp phối đá dăm loại 1, cấp phối thiên nhiên, phải lấy ở nhiệt độ nào?

- A. 10-15°C                      B. 60°C                      C. 30°C                      D. 45°C

**Câu 10:** Theo câu 8, khi kiểm toán theo tiêu chuẩn chịu cắt trượt trong lớp cấp phối đá thiên nhiên, để tra toán đồ Hình 3-2 hoặc 3-3 trong 22TCN 211-06 xác định  $T_{ax}$ , cần phải biết tỷ số  $E_1/E_2$ , trong đó  $E_1$  và  $E_2$  là:

A.  $E_1$  là mô đun đàn hồi trung bình  $E_{tb}$  của các lớp vật liệu nằm trên lớp cấp phối đá thiên nhiên;  $E_2$  là mô đun đàn hồi của nền đất.

B.  $E_1$  là mô đun đàn hồi trung bình  $E_{tb}$  của các lớp vật liệu nằm trên nền đất;  $E_2$  là mô đun đàn hồi chung  $E_{ch}$  trên mặt lớp cấp phối đá thiên nhiên.

C.  $E_1$  là mô đun đàn hồi trung bình  $E_{tb}$  của các lớp vật liệu nằm trên nền đất;  $E_2$  là mô đun đàn hồi của nền đất.

D.  $E_1$  là mô đun đàn hồi trung bình  $E_{tb}$  của các lớp vật liệu nằm trên lớp cấp phối đá thiên nhiên;  $E_2$  là mô đun đàn hồi chung  $E_{ch}$  trên mặt lớp cấp phối đá thiên nhiên.

**Câu 11:** Hãy lựa chọn bề dày tối thiểu của tầng mặt cấp cao A1 nếu biết số trục xe tiêu chuẩn tích lũy trong thời hạn tính toán 15 năm kể từ khi đưa mặt đường vào khai thác trên 1 làn xe là  $N_e=3.10^6$  (trục xe/làn)

- A. 9cm                      B. 11cm                      C. 12cm                      D. 10cm

**Câu 12:** Một trong những tác dụng của đường cong chuyển tiếp là:

- A. Giảm lực ly tâm                      B. Giảm lực ngang  
C. Giảm mức độ tăng lực ly tâm                      D. Giảm vận tốc xe chạy

**Câu 13:** Các căn cứ chính để chọn loại tầng mặt khi thiết kế kết cấu áo đường mềm theo 22TCN 211-06 là:

- A. Số trục xe tiêu chuẩn tích lũy trên một làn xe trong suốt thời hạn thiết kế  
B. Cấp hạng kỹ thuật của đường, thời hạn thiết kế.  
C. Cả a và b đều đúng  
D. Cả a và b đều sai

**Câu 14:** Nên chọn các lớp kết cấu áo đường có chiều dày và cường độ như thế nào?

- A. Chiều dày giảm dần từ trên xuống dưới, cường độ tăng dần từ trên xuống dưới  
B. Chiều dày tăng dần từ trên xuống dưới, cường độ giảm dần từ trên xuống dưới  
C. Chiều dày tăng dần từ trên xuống dưới, cường độ tăng dần từ trên xuống dưới  
D. Chiều dày giảm dần từ trên xuống dưới, cường độ giảm dần từ trên xuống dưới

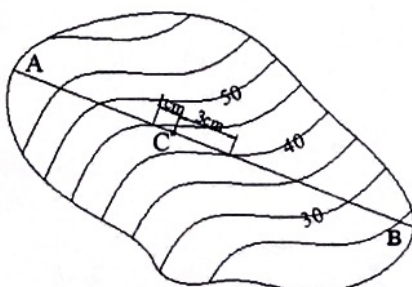
**Câu 15:** Trong các trường hợp sau, trường hợp nào cần phải bố trí độ mở rộng trong đường cong

- A.  $R = 300m$ .                      B.  $R = 280m$ .                      C.  $R = 350m$ .                      D.  $R = 200m$ .

**Câu 16:** Lưu lượng xe thiết kế là:

- A. Số xe thông qua một mặt cắt trong một đơn vị thời gian, tính cho năm hiện tại.  
B. Số xe con được quy đổi từ các loại xe khác, thông qua một mặt cắt trong một đơn vị thời gian, tính cho năm tương lai.  
C. Số xe thông qua một mặt cắt trong một đơn vị thời gian, tính cho năm tương lai.  
D. Số xe con được quy đổi từ các loại xe khác, thông qua một mặt cắt trong một đơn vị thời gian, tính cho năm hiện tại.

**Câu 17:** Cho bình đồ tỉ lệ 1:10.000 và tuyến đường đi qua 2 điểm A, B như hình vẽ. Hãy xác định cao độ điểm C trên tuyến đường, biết chênh cao giữa các đường đồng mức là 5m, các kích thước đo được trên bình đồ thể hiện trong hình vẽ.





A. Cao độ tại điểm C là: 42.25m

B. Cao độ tại điểm C là: 42.75m

C. Cao độ tại điểm C là: 43.25m

D. Cao độ tại điểm C là: 43.75m

**Câu 18:** Trắc dọc thường được vẽ với tỷ lệ đứng gấp bao nhiêu lần tỷ lệ dài:

A. 2

B. 10

C. 5

D. 50

**Câu 19:** Biết được lưu lượng ở năm cuối thời hạn thiết kế 15 năm của một tuyến đường như bảng sau:

Loại xe	Trục xe		Số trục sau	Số bánh ở mỗi cụm bánh xe ở trục sau	K/c giữa các trục sau	Lưu lượng (xe/ngày đêm)
	Trục trước	Trục sau				
Xe tải loại nhẹ	18	56	1	2	< 3.0m	3000

Hãy quy đổi tải trọng trục xe về tải trọng trục tiêu chuẩn 100 kN thông qua đoạn đường thiết kế trong một ngày đêm (trục/ngày.đêm)

A.  $N=244.11$  (trục/ngày.đêm)

B.  $N=488.23$  (trục/ngày.đêm)

C.  $N=467.93$  (trục/ngày.đêm)

D.  $N=478.08$  (trục/ngày.đêm)

**Câu 20:** Tiếp theo câu 19, nếu đường thiết kế có 2 làn xe, hãy tính số trục xe tiêu chuẩn tính toán trên một làn xe của phần xe chạy:

A. 257.36 (trục/ngày đêm. làn)

B. 134.26 (trục/ngày đêm. làn)

C. 262.94 (trục/ngày đêm. làn)

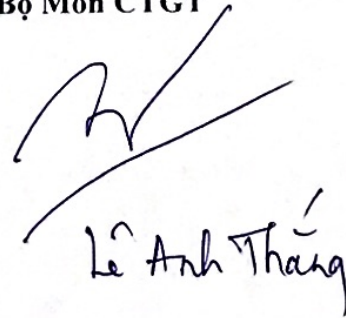
D. 268.53 (trục/ngày đêm. làn)

*Ghi chú: Cán bộ coi thi không được giải thích đề thi.*

Chuẩn đầu ra của học phần	Nội dung kiểm tra
[CDR 1.2]: Thể hiện và triển khai được các kết quả tính toán	Câu 1, 2 (phần I)
[CDR 2.2]: Có khả năng tính toán các bộ phận trên tuyến đường ô tô.	Câu 1, 2 (phần I)
[CDR 4.3]: Thể hiện toàn bộ hoặc một phần các sản phẩm tính toán phục vụ cho việc thi công công trình.	Phần II (Câu 1 đến 20)

Ngày 27 tháng 05 năm 2019

Bộ Môn CTGT



Lê Anh Thắng



TRƯỜNG ĐH SƯ PHẠM KỸ THUẬT TPHCM KHOA XÂY DỰNG & CƠ HỌC ỨNG DỤNG BỘ MÔN CÔNG TRÌNH GIAO THÔNG		<b>ĐỀ THI CUỐI KỲ HKII - NĂM HỌC: 2018-2019</b> <b>Môn: THIẾT KẾ ĐƯỜNG MIỀN NÚI</b>	
Chữ ký giám thị 1	Chữ ký giám thị 2	Mã môn học: ROAD320322 Đề số/Mã đề: 02 - Đề thi có 05 trang. Thời gian: 90 phút.	
CB chấm thi thứ nhất	CB chấm thi thứ hai	<i>Được sử dụng tài liệu (không dùng máy tính xách tay)</i>	
Số câu đúng:	Số câu đúng:		
Điểm và chữ ký	Điểm và chữ ký	Họ và tên: .....	
		Mã số SV: .....	
		Số TT: ..... Phòng thi: .....	

**Hướng dẫn:**

- Sinh viên làm bài vào phần trả lời trắc nghiệm,
- Câu trắc nghiệm:  
 Chọn câu trả lời đúng: X    Bỏ chọn: ⊗    Chọn lại: ●
- Câu tính toán, điền khuyết:  
 Sinh viên điền kết quả vào phiếu trả lời trắc nghiệm, ghi rõ đơn vị

**PHIẾU TRẢ LỜI TRẮC NGHIỆM**

**Câu trắc nghiệm:**

Câu hỏi	A	b	c	d	Câu hỏi	a	b	c	d	Câu hỏi	a	b	c	d
1					8					15				
2					9					16				
3					10					17				
4					11					18				
5					12					19				
6					13					20				
7					14									



Họ, tên thí sinh: .....

Lớp: ..... MSSV: .....

**Đề 02**

**PHẦN 1: TỰ LUẬN (5 điểm)**

**Câu 1 (3 điểm):**

Đường cấp III, miền núi. Kết cấu áo đường có tầng mặt cấp cao A1, được thiết kế với tải trọng trục tính toán tiêu chuẩn là 100kN, và tổng số trục xe tiêu chuẩn trên 2 làn xe (ở năm cuối) là 500 trục xe tiêu chuẩn/ngày.đêm với kết cấu áo đường như sau: (Các thông số khác nếu thiếu có thể tự giả thiết)

Bê tông nhựa chặt (đá dăm>50%), H <sub>4</sub> =5 cm
Bê tông nhựa chặt (đá dăm>35%), H <sub>3</sub> = 6 cm
Cấp phối đá dăm loại 1 H <sub>1</sub> = 32
Cấp phối đá thiên nhiên, H <sub>1</sub> =46cm

Đất nền á sét

Các đặc tính của các lớp kết cấu áo đường cho ở bảng sau:

Lớp kết cấu	Bề dày (cm)	E (Mpa)			R <sub>ku</sub> (Mpa)	C (MPa)	φ (độ)
		Tính về độ võng	Tính về trượt	Tính về kéo uốn			
- Bé tông nhựa chặt (đá dăm>50%)	5	415	300	1800	2.8		
- Bé tông nhựa chặt (đá dăm>35%)	6	360	250	1600	1.6		
- Cấp phối đá dăm loại I	32	300	300	300			
- Cấp phối đá thiên nhiên	46	200	200	200		0.45	
- Đất nền á sét ở độ ẩm tương đối tính toán 0,65		42				0.023	21

- Xác định mô đun đàn hồi yêu cầu E<sub>yc</sub> (0.5 điểm)
- Tính mô đun đàn hồi chung của kết cấu áo đường trên (2 điểm)
- Tính kiểm tra cường độ kết cấu dự kiến theo tiêu chuẩn độ võng đàn hồi (0.5 điểm)

**Câu 2 (2 điểm):**

Cho lưu vực một sông dự kiến làm cầu có diện tích 1.7 km<sup>2</sup>, chiều dài sông chính 1.8 km, tổng chiều dài sông nhánh 0 km, độ dốc lòng sông 55‰, độ dốc sườn dốc 20‰, lượng mưa H<sub>1</sub>%=211mm, độ nhám sườn dốc m<sub>sd</sub>= 0.15; độ nhám lòng sông m<sub>ls</sub>=7, hệ số dòng chảy lũ φ=0.9. Biết lưu vực sông thuộc vùng mưa VIII, hệ số triết giảm ao hồ δ=0.85. (Các thông số khác nếu thiếu có thể tự giả thiết)

- Tính chiều dài bình quân sườn dốc lưu vực L<sub>sd</sub> (0.5 điểm)
- Tính hệ số địa mạo thủy văn của sườn dốc φ<sub>sd</sub> (0.5 điểm)
- Tính thông số địa mạo thủy văn của lòng sông φ<sub>ls</sub> (0.5 điểm)
- Tính lưu lượng thiết kế ứng với tần suất 1% (0.5 điểm)



**PHẦN 2: TRẮC NGHIỆM: (5 điểm, mỗi câu 0.25 điểm)**

**Câu 1:** Trong các trường hợp sau, trường hợp nào cần phải bố trí độ mở rộng trong đường cong

- A.  $R = 300m$ .                      B.  $R = 280m$ .                      C.  $R = 350m$ .                      D.  $R = 200m$ .

**Câu 2:** Nên chọn các lớp kết cấu áo đường có chiều dày và cường độ như thế nào?

- A. Chiều dày tăng dần từ trên xuống dưới, cường độ giảm dần từ trên xuống dưới  
B. Chiều dày tăng dần từ trên xuống dưới, cường độ tăng dần từ trên xuống dưới  
C. Chiều dày giảm dần từ trên xuống dưới, cường độ giảm dần từ trên xuống dưới  
D. Chiều dày giảm dần từ trên xuống dưới, cường độ tăng dần từ trên xuống dưới

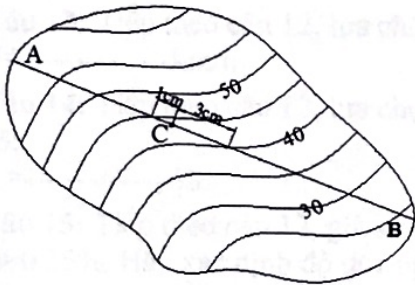
**Câu 3:** Trắc dọc thường được vẽ với tỷ lệ đứng gấp bao nhiêu lần tỷ lệ dài:

- A. 50                                      B. 5                                      C. 10                                      D. 2

**Câu 4:** Hãy lựa chọn bề dày tối thiểu của tầng mặt cấp cao A1 nếu biết số trục xe tiêu chuẩn tích lũy trong thời hạn tính toán 15 năm kể từ khi đưa mặt đường vào khai thác trên 1 làn xe là  $N_e = 3 \cdot 10^6$  (trục xe/làn)

- A. 12cm                                      B. 10cm                                      C. 9cm                                      D. 11cm

**Câu 5:** Cho bình đồ tỉ lệ 1:10.000 và tuyến đường đi qua 2 điểm A, B như hình vẽ. Hãy xác định cao độ điểm C trên tuyến đường, biết chênh cao giữa các đường đồng mức là 5m, các kích thước đo được trên bình đồ thể hiện trong hình vẽ.



- A. Cao độ tại điểm C là: 42.25m                                      B. Cao độ tại điểm C là: 42.75m  
C. Cao độ tại điểm C là: 43.25m                                      D. Cao độ tại điểm C là: 43.75m

**Câu 6:** Một trong những tác dụng của đường cong chuyển tiếp là:

- A. Giảm lực ngang                                      B. Giảm lực ly tâm  
C. Giảm mức độ tăng lực ly tâm                                      D. Giảm vận tốc xe chạy

**Câu 7:** Lưu lượng xe thiết kế là:

- A. Số xe thông qua một mặt cắt trong một đơn vị thời gian, tính cho năm hiện tại.  
B. Số xe con được quy đổi từ các loại xe khác, thông qua một mặt cắt trong một đơn vị thời gian, tính cho năm tương lai.  
C. Số xe thông qua một mặt cắt trong một đơn vị thời gian, tính cho năm tương lai.  
D. Số xe con được quy đổi từ các loại xe khác, thông qua một mặt cắt trong một đơn vị thời gian, tính cho năm hiện tại.

**Câu 8:** Các căn cứ chính để chọn loại tầng mặt khi thiết kế kết cấu áo đường mềm theo 22TCN 211-06 là:

- A. Số trục xe tiêu chuẩn tích lũy trên một làn xe trong suốt thời hạn thiết kế  
B. Cấp hạng kỹ thuật của đường, thời hạn thiết kế.  
C. Cả a và b đều đúng  
D. Cả a và b đều sai

**Câu 9:** Tuyến đường tỉnh, địa hình núi, có lưu lượng ở năm hiện tại là 1000 xe/ngày đêm, trong đó các thông số về thành phần xe chạy như sau:

Loại xe	Thành phần xe (%)
Xe buýt dưới 25 chỗ	15
Xe tải có 3 trục	10
Xe buýt lớn	10
Xe tải có 2 trục	20
Xe đạp	5



Loại xe	Thành phần xe (%)
Xe máy	10
Xe con	30

Biết hệ số tăng trưởng xe là 6%, hãy tính lưu lượng xe thiết kế bình quân ngày đêm trong năm tương lai (năm thứ 15 sau khi đưa đường vào sử dụng) là:

- A. 1231.06 xqcđ/ng.đêm  
 B. 1107.21 xqcđ/ng.đêm  
 C. 1044.54 xqcđ /ng. đêm  
 D. 1304.93 xqcđ /ng. đêm

**Câu 10:** Theo câu 9, hãy xác định cấp hạng kỹ thuật của đường:

- A. Cấp III miền núi      B. Cấp IV miền núi      C. Cấp VI miền núi      D. Cấp V miền núi

**Câu 11:** Theo câu 9, hãy xác định vận tốc thiết kế của đường:

- A.  $V=60\text{km/h}$       B.  $V=80\text{km/h}$       C.  $V=40\text{km/h}$       D.  $V=50\text{km/h}$

**Câu 12:** Cho đường cong bằng đỉnh Đ2 với các thông số như sau:

- Tuyến đường cấp III, 2 làn xe, địa hình miền núi;
- Góc ngoặt  $\alpha = 35^{\circ}25'00''$ ;
- Bán kính đường cong nằm  $R=300\text{m}$
- Độ dốc ngang của mặt đường và phần lề gia cố là 2%.

Chiều rộng tối thiểu của phần xe chạy và lề gia cố theo TCVN 4054-05 là:

- A. 6m và 1.5m      B. 9m và 1.5m      C. 9m và 1m      D. 6m và 1m

**Câu 13:** Tiếp theo câu 12, lựa chọn vận tốc thiết kế cho tuyến đường nói trên theo TCVN 4054-05:

$V=$ -----km/h

**Câu 14:** Tiếp theo câu 12, lựa chọn độ dốc siêu cao tối thiểu cho đường cong đỉnh Đ2 theo TCVN 4054-05:

$i_{sc}=$ -----%

**Câu 15:** Tiếp theo câu 12, giả sử  $i_{sc}=4\%$ , lựa chọn chiều dài đoạn nối siêu cao  $L_{nsc}=60\text{m}$ , độ dốc dọc phụ  $i_p=0.25\%$ . Hãy xác định độ dốc ngang phía lưng đường cong của một mặt cắt ngang trong đoạn bố trí siêu cao cách điểm nối đầu một đoạn 36m.

$i_n=$ -----%

**Câu 16:** Biết được lưu lượng ở năm cuối thời hạn thiết kế 15 năm của một tuyến đường như bảng sau:

Loại xe	Trục xe		Số trục sau	Số bánh ở mỗi cụm bánh xe ở trục sau	K/c giữa các trục sau	Lưu lượng (xe/ngày đêm)
	Trục trước	Trục sau				
Xe tải loại nhẹ	18	56	1	2	< 3.0m	3000

Hãy quy đổi tải trọng trục xe về tải trọng trục tiêu chuẩn 100 kN thông qua đoạn đường thiết kế trong một ngày đêm (trục/ngày.đêm)

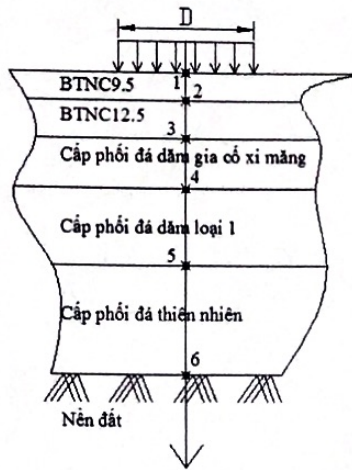
- A.  $N=478.08$  (trục/ngày.đêm)      B.  $N=488.23$  (trục/ngày.đêm)  
 C.  $N=244.11$  (trục/ngày.đêm)      D.  $N=467.93$  (trục/ngày.đêm)

**Câu 17:** Tiếp theo câu 16, nếu đường thiết kế có 2 làn xe, hãy tính số trục xe tiêu chuẩn tính toán trên một làn xe của phần xe chạy:

- A. 134.26 (trục/ngày đêm. làn)      B. 257.36 (trục/ngày đêm. làn)  
 C. 262.94 (trục/ngày đêm. làn)      D. 268.53 (trục/ngày đêm. làn)

**Câu 18:** Cho kết cấu áo đường như hình vẽ ở dưới, khi kiểm tra theo tiêu chuẩn chịu kéo uốn, cần kiểm tra ở vị trí nào?





A. 1,2,3

B. 2,3

C. 2,3,4

D. 5,6

**Câu 19:** Theo câu 18, khi kiểm tra theo tiêu chuẩn chịu cắt trượt trong nền đất, mô đun đàn hồi của lớp cấp phối đá dăm gia cố xi măng, cấp phối đá dăm loại 1, cấp phối thiên nhiên, phải lấy ở nhiệt độ nào?

A. 60°C

B. 10-15°C

C. 30°C

D. 45°C

**Câu 20:** Theo câu 18, khi kiểm toán theo tiêu chuẩn chịu cắt trượt trong lớp cấp phối đá thiên nhiên, để tra toán đồ Hình 3-2 hoặc 3-3 trong 22TCN 211-06 xác định  $T_{ax}$ , cần phải biết tỷ số  $E_1/E_2$ , trong đó  $E_1$  và  $E_2$  là:

A.  $E_1$  là mô đun đàn hồi trung bình  $E_{tb}$  của các lớp vật liệu nằm trên lớp cấp phối đá thiên nhiên;  $E_2$  là mô đun đàn hồi của nền đất.

B.  $E_1$  là mô đun đàn hồi trung bình  $E_{tb}$  của các lớp vật liệu nằm trên nền đất;  $E_2$  là mô đun đàn hồi chung  $E_{ch}$  trên mặt lớp cấp phối đá thiên nhiên.

C.  $E_1$  là mô đun đàn hồi trung bình  $E_{tb}$  của các lớp vật liệu nằm trên nền đất;  $E_2$  là mô đun đàn hồi của nền đất.

D.  $E_1$  là mô đun đàn hồi trung bình  $E_{tb}$  của các lớp vật liệu nằm trên lớp cấp phối đá thiên nhiên;  $E_2$  là mô đun đàn hồi chung  $E_{ch}$  trên mặt lớp cấp phối đá thiên nhiên.

*Ghi chú: Cán bộ coi thi không được giải thích đề thi.*

Chuẩn đầu ra của học phần	Nội dung kiểm tra
[CĐR 1.2]: Thể hiện và triển khai được các kết quả tính toán	Câu 1, 2 (phần I)
[CĐR 2.2]: Có khả năng tính toán các bộ phận trên tuyến đường ô tô.	Câu 1, 2 (phần I)
[CĐR 4.3]: Thể hiện toàn bộ hoặc một phần các sản phẩm tính toán phục vụ cho việc thi công công trình.	Phần II (Câu 1 đến 20)

Ngày 27 tháng 05 năm 2019

Bộ Môn CTGT

Lê Anh Thắng



**II. TÍNH TOÁN:**

**1. Kiểm tra tiêu chuẩn độ võng đàn hồi đối với kết cấu áo đường:**

**a) Quy đổi về hệ 2 lớp:**

Việc quy đổi từng 2 lớp một từ dưới lên được thực hiện theo công thức sau:

$$E_{tb}' = E_1 \cdot [(1+k \cdot t^{1/3}) / (1+k)]^3 \quad (3.5)$$

Trong đó:  $k = h_2/h_1$ ;  $t = E_2/E_1$

$$h_{tb} = h_1 + h_2$$

Kết quả tính đổi thể hiện ở bảng sau:

STT	Vật liệu	$h_1$	$h_{tb}$	$k$	$t$	$E_{v1}$	$E_{tb1}$
		(cm)	(cm)			(Mpa)	(Mpa)
1	BTN chặt loại I (đá dăm $\geq 50\%$ )	5	91	0.058	1.932	420	<b>226.28</b>
2	BTN chặt loại II (đá dăm $\geq 35\%$ )	6	86	0.075	1.674	350	217.37
3	Cấp phối đá dăm loại I	32	80	0.667	1.875	300	209.06
4	Cấp phối sỏi đỏ	48	48	0.000	0.000	160	160.00

**b) Tính  $E_{tb}^{dc}$ :**

$$H/D = 91 / 33 = 2.758 > 2$$

Hệ số điều chỉnh:

$$\beta = 1.114 \cdot (H/D)^{0.12} = 1.260$$

Từ bảng kết quả tính đổi trên ta có:

$$E'_{tb} = 226.28 \text{ (Mpa)}$$

Module đàn hồi trung bình điều chỉnh:

$$E_{tb}^{dc} = \beta \cdot E'_{tb} = 285.12 \text{ (Mpa)}$$

Module đàn hồi lớn nhất của các lớp:

$$E_{max} = \max(E_{v1}) = 420 \text{ (Mpa)}$$

$E_{tb}^{dc}$  dùng để tính toán được lấy bằng:

$$E_{tb}^{dc} = \min(E_{tb}^{dc}, E_{max}) = 285.12 \text{ (Mpa)}$$

Vậy kết cấu nhiều lớp được đưa về kết cấu 2 lớp, với lớp trên có:

- Chiều dày:  $H = 91 \text{ (cm)}$

- Module đàn hồi trung bình:  $E_{tb}^{dc} = 285.12 \text{ (Mpa)}$

**c) Tính  $E_{ch}$  của kết cấu:**

$$E_1 = E_{tb}^{dc} = 285.12 \text{ (Mpa)}$$

$$E_0/E_1 = 42.6 / 285.12 = 0.149$$

$$H/D = 91 / 33 = 2.758 > 2$$

Sử dụng công thức F-1 (Phụ lục F), module đàn hồi chung của kết cấu:

$$E_{ch} = (1.05 \cdot E_0) / \{ (1 + E_0/E_1) / [1 + 4 \cdot (H/D)^2 \cdot (E_0/E_1)^{-0.67}]^{0.5} + E_0/E_1 \}$$

$$= (1.05 \cdot 42.6) / \{ (1 + 0.149) / [1 + 4 \cdot (2.758)^2 \cdot (0.149)^{-0.67}]^{0.5} + 0.149 \}$$

$$= 172.98 \text{ (Mpa)}$$

**d) Kiểm tra điều kiện về độ võng đàn hồi:**

Độ tin cậy thiết kế (xác định ở mục I) = 0.90

Tra bảng 3-2 được Hệ số cường độ về độ võng:

$$K_{cd}^{dv} = 1.10$$

$$K_{cd}^{dv} \cdot E_{yc} = 1.1 \cdot 165 = 181.50 \text{ (Mpa)}$$

$$E_{ch} = 172.98 < K_{cd}^{dv} \cdot E_{yc} = 181.50 \text{ (Mpa)}$$

==> Kết cấu không đảm bảo tiêu chuẩn về độ võng đàn hồi.

**II. TÍNH TOÁN:**

**1. Kiểm tra tiêu chuẩn độ võng đàn hồi đối với kết cấu áo đường:**

**a) Quy đổi về hệ 2 lớp:**

Việc quy đổi từng 2 lớp một từ dưới lên được thực hiện theo công thức sau:

$$E_{ib}' = E_1 \cdot [(1+k \cdot t^{1/3}) / (1+k)]^3 \quad (3.5)$$

Trong đó:  $k = h_2/h_1$ ;  $t = E_2/E_1$

$$h_{ib} = h_1 + h_2$$

Kết quả tính đổi thể hiện ở bảng sau:

STT	Vật liệu	$h_1$	$h_{ib}$	$k$	$t$	$E_{vi}$	$E_{tbi}$
		(cm)	(cm)			(Mpa)	(Mpa)
1	BTN chặt loại I (đá dăm $\geq 50\%$ )	5	89	0.060	1.691	415	253.41
2	BTN chặt loại II (đá dăm $\geq 35\%$ )	6	84	0.077	1.514	360	245.41
3	Cấp phối đá dăm loại I	32	78	0.696	1.500	300	237.78
4	Cấp phối sỏi đỏ	46	46	0.000	0.000	200	200.00

**b) Tính  $E_{ib}^{dc}$ :**

$$H/D = 89 / 33 = 2.697 > 2$$

Hệ số điều chỉnh:

$$\beta = 1.114 \cdot (H/D)^{0.12} = 1.250$$

Từ bảng kết quả tính đổi trên ta có:

$$E'_{ib} = 253.41 \text{ (Mpa)}$$

Module đàn hồi trung bình điều chỉnh:

$$E_{ib}^{dc} = \beta \cdot E'_{ib} = 316.77 \text{ (Mpa)}$$

Module đàn hồi lớn nhất của các lớp:

$$E_{max} = \max(E_{vi}) = 415 \text{ (Mpa)}$$

$E_{ib}^{dc}$  dùng để tính toán được lấy bằng:

$$E_{ib}^{dc} = \min(E_{ib}^{dc}, E_{max}) = 316.77 \text{ (Mpa)}$$

Vậy kết cấu nhiều lớp được đưa về kết cấu 2 lớp, với lớp trên có:

- Chiều dày:  $H = 89 \text{ (cm)}$

- Module đàn hồi trung bình:  $E_{ib}^{dc} = 316.77 \text{ (Mpa)}$

**c) Tính  $E_{ch}$  của kết cấu:**

$$E_1 = E_{tbd} = 316.77 \text{ (Mpa)}$$

$$E_0/E_1 = 42 / 316.77 = 0.133$$

$$H/D = 89 / 33 = 2.697 > 2$$

Sử dụng công thức F-1 (Phụ lục F), module đàn hồi chung của kết cấu:

$$E_{ch} = (1.05 \cdot E_0) / \{ (1 + E_0/E_1) / [1 + 4 \cdot (H/D)^2 \cdot (E_0/E_1)^{-0.67}]^{0.5} + E_0/E_1 \}$$

$$= (1.05 \cdot 42) / \{ (1 + 0.133) / [1 + 4 \cdot (2.697)^2 \cdot (0.133)^{-0.67}]^{0.5} + 0.133 \}$$

$$= 184.22 \text{ (Mpa)}$$

**d) Kiểm tra điều kiện về độ võng đàn hồi:**

Độ tin cậy thiết kế (xác định ở mục I) = 0.90

Tra bảng 3-2 được Hệ số cường độ về độ võng:

$$K_{cd}^{dv} = 1.10$$

$$K_{cd}^{dv} \cdot E_{yc} = 1.1 \cdot 165 = 181.50 \text{ (Mpa)}$$

$$E_{ch} = 184.22 > K_{cd}^{dv} \cdot E_{yc} = 181.50 \text{ (Mpa)}$$

⇒ Kết cấu đảm bảo tiêu chuẩn về độ võng đàn hồi.



Bài tự luận 02

$$Q_{P\%} = A_{P\%} \cdot \varphi \cdot H_{P\%} \cdot F \cdot \delta$$

TCVN 9845:2013

P% 1.00%  
 Hp% mm  
 Vùng mưa VIII

$$\phi_{sd} = \frac{L_{sd}^{0.6}}{m_{sd} \cdot J_{sd}^{0.3} \cdot (\varphi \cdot H_{P\%})^{0.4}}$$

$$L_{sd} = \frac{10000F}{1.8(L + \sum l)}$$

$$\phi_{ls} = \frac{10000L}{m_{ls} \cdot J_{ls}^{1/3} \cdot F^{1/4} \cdot (\varphi \cdot H_{P\%})^{1/4}}$$

Đê	Hp%	F (Km <sup>2</sup> )	L (Km)	I (Km)	J <sub>ls</sub>	msd	φ	Lsd	m <sub>ls</sub>	J <sub>sd</sub>	φ <sub>sd</sub>	τ <sub>sd</sub>	φ <sub>ls</sub>	Ap%	δ	Q (m <sup>3</sup> /s)
DE 01	211	1.7	1.6	0.15	51	0.2	0.8	539.68	7	15	12.43	117.87	14.98	0.069	0.65	12.80
DE 02	211	1.7	1.8	0	55	0.15	0.9	524.69	7	20	14.26	130.07	15.95	0.065	0.85	17.71

Chiều dài suối	Chiều dài suối nhánh	Độ dốc của lòng sông	Bảng 5 (Tr.15)	Bảng A.1 Phụ lục A, Tr34
----------------	----------------------	----------------------	----------------	--------------------------

Tra bảng 4, tr15	Độ dốc cửa
------------------	------------

Tra bảng A2, PL
-----------------

Bảng A.3 Phụ lục (Tr.15)	Bảng 6
--------------------------	--------



## ĐÁP ÁN PHẦN TRẮC NGHIỆM

Đề 01

1	C	8	C	15	D
2	60	9	C	16	B
3	3%	10	D	17	D
4	0.25%	11	D	18	B
5	D	12	C	19	C
6	B	13	B	20	A
7	A	14	B		

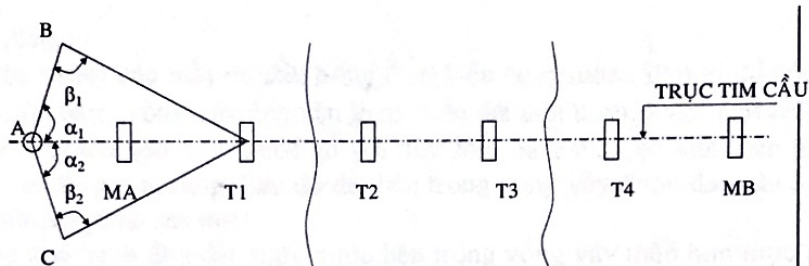
Đề 02

1	D	8	B	15	0.25%
2	A	9	A	16	D
3	C	10	B	17	B
4	B	11	C	18	C
5	D	12	D	19	C
6	C	13	60	20	D
7	B	14	3%		



**Câu 1: (1.0 điểm)**

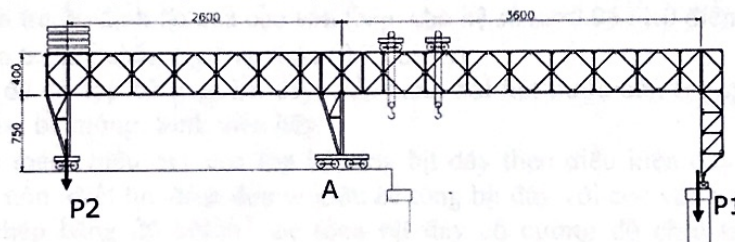
Cho sơ đồ xác định tim trụ cầu như Hình 1. Sinh viên hãy trình bày phương pháp định vị tim trụ T1.



Hình 1. Sơ đồ định vị tim trụ cầu

**Câu 2: (1.0 điểm)**

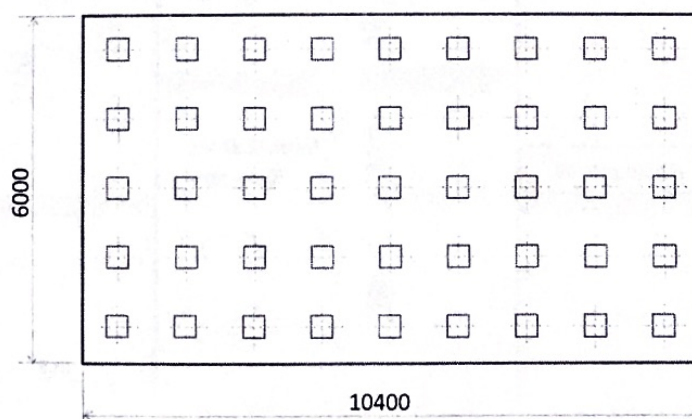
Trình bày trình tự công nghệ lắp dầm bằng giá lao cầu 3 chân (Hình 2).



Hình 2. Giá lao cầu 3 chân

**Câu 3: (2 điểm)**

Cho mặt bằng của bệ móng như Hình 3. Theo thiết kế, cọc bê tông cốt thép có kích thước 40 (cm) x 40 (cm) được hạ sâu 25 m trong lòng đất bằng phương pháp đóng. Cọc có sức chịu tải cực hạn là 1850 kN. Sinh viên hãy:



Hình 3. Mặt bằng bệ móng

- Chọn loại búa thích hợp để đóng cọc biết đều đầu cọc và cọc dẫn có trọng lượng khoảng 10 kN. Các thông số kỹ thuật của các loại búa thông dụng được cho Bảng 1. (1.0 điểm)



- Xác định độ chối theo lý thuyết của cọc (độ chối tính toán) biết bệ móng là loại bệ thấp. (1.0 điểm)

Bảng 1. Đặc tính của các loại búa thông dụng

Nhãn búa	Trọng lượng (kN)		Độ cao rơi (m)	Năng lượng (kN.m)	Số nhát/phút	Ghi chú
	Toàn bộ	Phần động				
Koehring J44	95.6	43.2	2.49	107.6	42-70	Đơn động
Berminghamer	73.5	30.7	3.66	101.7	40-60	Đơn động
Vulcan 4N100	56.9	23.5	2.48	58.8	50-60	Đơn động
Link Belt 520	56	22.6	1.58	36.7	80-84	Đơn động

Lưu ý: Các hệ số cần thiết để tính toán có thể tham khảo trong các tài liệu, tiêu chuẩn thi công cầu.

**Câu 4: (6.0 điểm)**

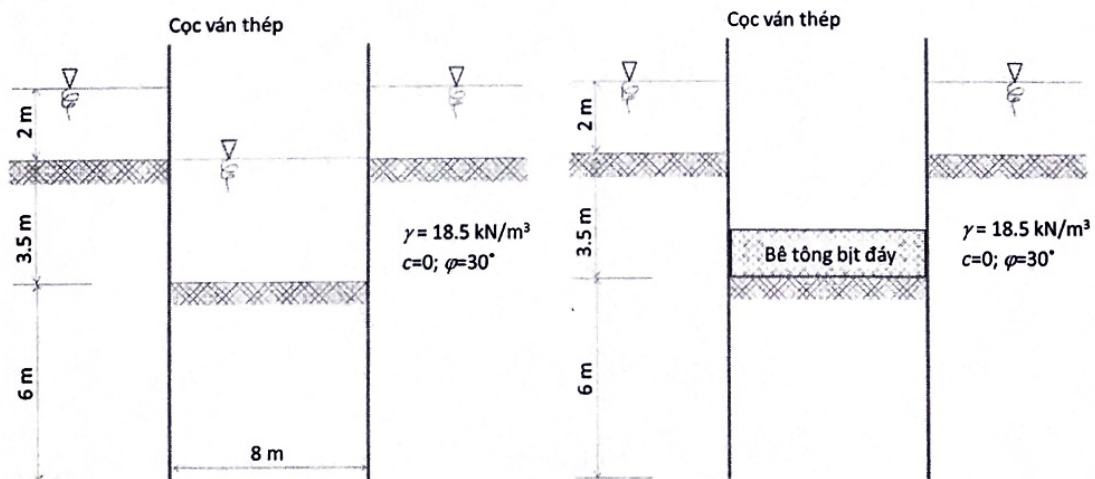
Để thi công bệ móng của một trụ cầu trong điều kiện ngập nước, đơn vị thi công sử dụng biện pháp ngăn nước bằng vòng vây cọc ván thép. Nền đất bên dưới là đất loại cát có  $c=0$ ,  $\varphi=30^\circ$ ,  $\gamma=18.5 \text{ kN/m}^3$ . Chiều cao mực nước so với đáy sông là 2 m. Cọc ván thép được hạ sâu vào đáy sông 9.5 m bằng búa rung. Sau đó đất bên trong vòng vây được đào sâu 3.5 m so với đáy sông bằng phương pháp xói hút.

Trong quá trình đào đất, mực nước bên trong vòng vây thấp hơn mực nước bên ngoài vòng vây 2 m (xem hình 4-1). Sinh viên hãy:

- Tính toán và vẽ các biểu đồ áp lực nước và đất tác dụng lên cọc ván thép (2.0 điểm)
- Kiểm tra ổn định lật của cọc ván thép, cho hệ số  $m=0.95$  (1.0 điểm)
- Kiểm tra xói chân cọc ván thép (0.75 điểm)

Sau khi đã đổ lớp bê tông bịt đáy, tiến hành hút hết nước bên trong vòng vây để tạo mặt bằng thi công bệ móng. Sinh viên hãy:

- Tính toán chiều dày của lớp bê tông bịt đáy theo điều kiện đẩy nổi và khả năng chịu uốn. Biết lực dính đơn vị giữa bê tông bịt đáy với cọc ván thép và cọc bê tông cốt thép bằng  $20 \text{ kN/m}^2$ , bê tông bịt đáy có cường độ chịu kéo uốn tính toán  $0.5\sqrt{20 \text{ MPa}}$  (1.5 điểm)
- Xác định moment lớn nhất xuất hiện trong cọc ván thép (0.75 điểm)



Hình 4. Sơ đồ tính vòng vây cọc ván thép (Hình không được vẽ theo đúng tỉ lệ)


Lưu ý: Sinh viên có thể sử dụng các hệ số áp lực đất chủ động và bị động theo công thức:  $k_a = \tan^2(45 - \frac{\varphi}{2})$ ;  $k_p = \tan^2(45 + \frac{\varphi}{2})$ . Các hệ số vượt tải đối với áp lực đất chủ động và

bị động:  $n_a = 1.2$ ;  $n_p = 0.8$ . Trọng lượng riêng của nước và bê tông S:  
 $\gamma_w = 10kN / m^3$ ;  $\gamma_b = 25kN / m^3$ .

*Ghi chú: Cán bộ coi thi không được giải thích đề thi.*

Chuẩn đầu ra của học phần (về kiến thức)	Nội dung kiểm tra
[G 1.1]: Hiểu được các thuật ngữ trong lĩnh vực thi công công trình cầu [G 1.2]: Nắm được kỹ thuật thi công công trình cầu	Câu 1, 2, 3, 4
[G 2.1]: Kỹ năng xác định, phân tích và giải quyết các vấn đề kỹ thuật trong công tác thi công cầu [G 2.2]: Nắm bắt được trình tự và các bước thi công chính của công trình cầu	Câu 1, 2, 3, 4
[G 4.3]: Áp dụng các tiêu chuẩn hiện hành trong việc kiểm tra, đánh giá các giải pháp thi công công trình cầu	Câu 4

Ngày 17 tháng 06 năm 2019  
Trưởng bộ môn

  
Nguyễn Duy Liêm

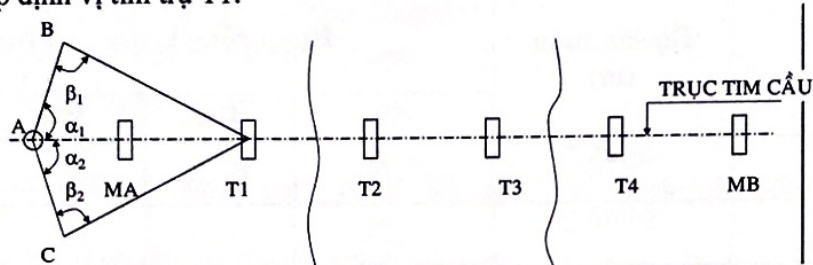


# ĐÁP ÁN ĐỀ THI CUỐI KỲ

## MÔN: THI CÔNG CẦU

### Câu 1 (1 điểm)

Phương pháp định vị tim trụ T1.

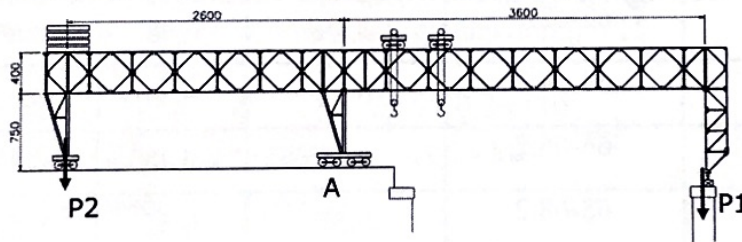


Hình 1. Sơ đồ định vị tim trụ cầu

- Dùng phương pháp giao hội tia ngắm. Sử dụng AB hoặc AC làm cơ tuyến.
- Máy kinh vĩ 1 đặt tại A, ngắm mốc MB
- Máy kinh vĩ 2 đặt tại B, ngắm điểm A rồi mở 1 góc bằng  $\beta_1$  theo chiều ngược chiều kim đồng hồ
- Di chuyển mia dọc hướng ngắm của máy kinh vĩ 1 sao cho tia ngắm của máy kinh vĩ 2 ngắm trúng mia. Khi đó, giao của 2 tia ngắm chính là vị trí tim của trụ T1

### Câu 2 (1 điểm)

Trình bày trình tự công nghệ lắp dầm bằng giá lao cầu 3 chân (Hình 2).



Hình 2. Giá lao cầu 3 chân

- Kiến tạo mặt bằng và đường ray di chuyển
- Lắp giá lao cầu
- Di chuyển giá lao cầu ra nhịp
- Đưa dầm bê tông đến dưới giá lao cầu
- Di chuyển dầm bê tông ra khẩu độ nhịp
- Di chuyển dầm theo phương ngang vào vị trí gối
- Di chuyển giá lao cầu sang nhịp tiếp theo
- Tháo dỡ giá lao cầu trên bờ đối diện

### Câu 3 (2 điểm)

Ý 1 (1 điểm): Chọn loại búa thích hợp để đóng cọc

i) Năng lượng xung kích

$$W \geq 25P_{gh}$$

trong đó,  $W$  là năng lượng búa (N.m),  $P_{gh}$  là sức chịu tải cực hạn của cọc (kN)

$$W \geq 25 \times 1850 = 46250(N.m)$$

Căn cứ vào thông số kỹ thuật được cho, chọn loại búa Vulcan 4N100 có

$$W = 58.8(kN.m)$$

ii) Trọng lượng búa phải thỏa mãn điều kiện thích dụng

$$\frac{Q_{bua} + Q_{coc}}{W} \leq k$$

trong đó,  $Q_{bua}$  là trọng lượng búa (kN),  $Q_{coc}$  là trọng lượng cọc bao gồm cả cọc dẫn và đệm đầu cọc (kN).

Với loại búa đã chọn  $Q_{bua} = 23.5kN$

Trọng lượng cọc kể cả cọc dẫn và đệm đầu cọc

$$0.4 \times 0.4 \times 25(m^3) \times 25kN / m^3 + 10 = 110kN$$

$$\frac{Q_{bua} + Q_{coc}}{W} = \frac{23.5 + 110}{58.8} = 2.27$$

So sánh với hệ số k của của búa đơn động, điều kiện thích dụng của búa lựa chọn thỏa mãn.

**Ý 2 (1 điểm):** Xác định độ chồi theo lý thuyết của cọc

$$e = \frac{nFQH}{mP_{gh}(mP_{gh} + nF)} \times \frac{Q + k(q + q_1)}{Q + q + q_1} (cm)$$

trong đó:

Q trọng lượng phần rơi của búa: 23.5 kN

q+q<sub>1</sub> là trọng lượng cọc dẫn và chụm đầu cọc: 110 kN

F là diện tích tiết diện cọc (cm<sup>2</sup>): 40cmx40cm=1600 cm<sup>2</sup>

H là chiều cao rơi của búa (m): 2.48m

m là hệ số phụ thuộc vào loại móng và số lượng cọc trong móng: 1.65

n là hệ số phụ thuộc vào vật liệu cọc và phương pháp đóng: 0.15

k là hệ số hồi phục sau va đập: 0.2

$$e = \frac{0.15 \times 1600 \times 23.5 \times 2.48}{1.65 \times 1850(1.65 \times 1850 + 0.15 \times 1600)} \times \frac{23.5 + 0.2 \times 110}{23.5 + 110} (m)$$

$$e = 0.000474m = 0.474mm$$

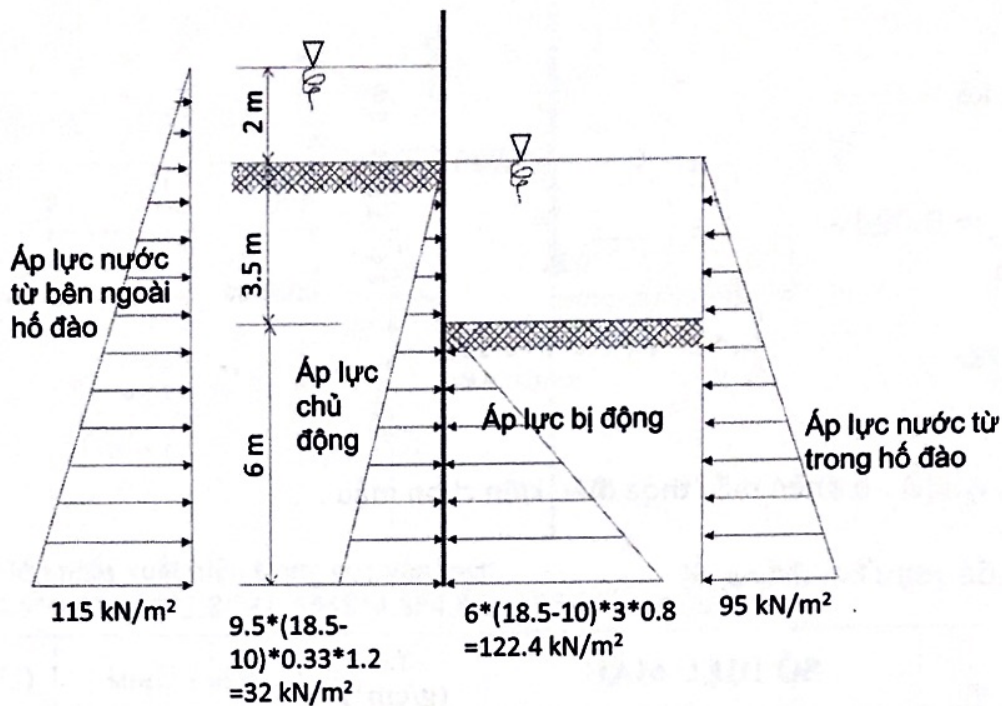
**Câu 4: (6.0 điểm)**

**Ý 1 (2.0 điểm):** Tính toán và vẽ các biểu đồ áp lực nước và đất tác dụng lên cọc ván thép

Hệ số áp lực ngang chủ động  $K_a = \tan^2(45 - 30/2) = 0.33$

Hệ số áp lực ngang bị động  $K_p = \tan^2(45 + 30/2) = 3$





Ý 2 (1 điểm): Kiểm tra ổn định lật của cọc ván thép, cho hệ số  $m=0.95$

Moment gây lật:  $M_l = 0.5 * 115 * 11.5 * 11.5 / 3 + 0.5 * 32 * 9.5 * 9.5 / 3 - 0.5 * 95 * 9.5 * 9.5 / 3 = 1587.17$  kNm/m

Moment giữ:  $m.M_g = 0.95 * (0.5 * 122.4 * 6 * 6 / 3) = 697.7$  kNm/m

Ta có  $M_l > m.M_g$  nên cọc ván thép không thỏa điều kiện ổn định lật

Ý 3 (0.75 điểm): Kiểm tra xói chân cọc ván thép

$$t_{\min} = \frac{2 + 3.5}{\pi * 0.7} \times \frac{10}{18.5 - 10} = 2.94 \text{ m}$$

Vậy cọc ván thép không bị xói ở chân cọc

Ý 4 (1.5 điểm): Tính toán chiều dày của lớp bê tông bọt đáy theo điều kiện đẩy nổi và khả năng chịu uốn

$$- F_{dn} \leq m.F_{giu}$$

$$S.(h_{w0} + h_f). \gamma_w \leq (nSh_{wp}\gamma_b + p_1\tau_1h_{wp} + p_2\tau_2h_{wp})m$$

**Lưu ý: chiều cao cột nước đến đáy lớp bê tông bọt đáy đã biết trước và là hằng số!**

$$h_{wp} \geq S.(h_{w0} + h_f). \gamma_w / [(nS\gamma_b + p_1\tau_1 + n_{coc}p_2\tau_2)m]$$

$$S = 8 * 12.4 = 99.2 \text{ m}^2$$

$$p_1 = 2 * (8 + 12.4) = 40.8 \text{ m}$$

$$p_2 = 0.4 * 4 = 1.6 \text{ m}$$

$$h_{wp} \geq 99.2 * (2 + 3.5) * 10 / ((0.9 * 99.2 * 25 + 40.8 * 20 + 45 * 1.6 * 20) * 0.9) = 1.35 \text{ m}$$

Chọn chiều dày lớp bê tông bọt đáy  $h_{wp} = 1.4 \text{ m}$

- Theo điều kiện kháng uốn

Xét 1 dải bê tông bọt đáy có bề rộng bằng đơn vị

Áp lực tác dụng lên lớp bê tông bọt đáy

$$q = \gamma_w(h_{w0} + h_f) - \gamma_b h_{wp} k_c = 10 * (2 + 3.5) - 25 * 1.4 * 0.9 = 23.5 \text{ kN/m}$$

Moment uốn lớn nhất

$$M_{\max} = qL^2 / 8 = 23.5 * 8^2 / 8 = 188 \text{ kN.m}$$

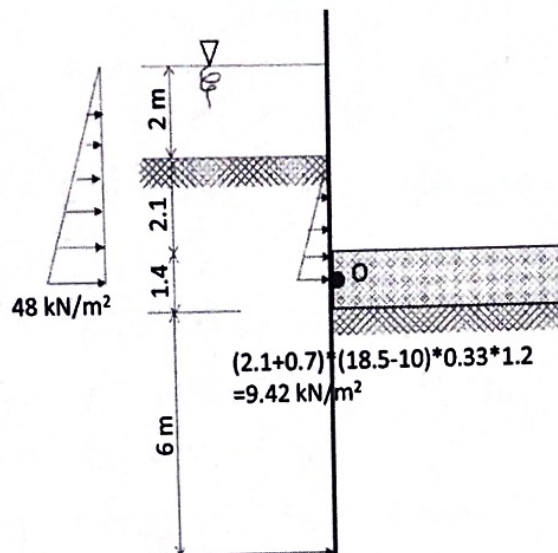
Ứng suất kéo uốn lớn nhất

$$\sigma = 6M_{\max} / b * h^2 = 6 * 188 / 1.4^2 = 575.5 \text{ kN/m}^2 = 0.576 \text{ MPa} < R_{ku} = 0.5 * \sqrt{20} = 2.24 \text{ MPa}$$

Vậy chiều dày lớp bê tông bọt đáy thỏa yêu cầu.

Ý 5 (0.75 điểm): Xác định moment lớn nhất xuất hiện trong cọc ván thép

Sơ đồ tính nội lực cọc ván thép



Moment lớn nhất xuất hiện trong cọc ván thép

$$M_{\max} = 0.5 * 9.42 * 2.8 * 2.8 / 3 + 0.5 * 48 * 4.8 * 4.8 / 3 = 196.63 \text{ kNm/m}$$



**Câu 1: (3 điểm)**

Một mạng lưới cấp nước được qui hoạch để cung cấp nước cho một khu đô thị có các thông số sau:

- Khu dân cư A: số dân 50.000; tỷ lệ cấp nước: 100%,  $q_{tb}=150(l/ng-ngđ)$

- Khu dân cư B: số dân 15.000; tỷ lệ cấp nước: 100%,  $q_{tb}=200(l/ng-ngđ)$

- Nhà máy X có số công nhân làm việc 750 công nhân/ca. Ngày làm việc 2 ca. Ca 1 từ 8h đến 12h, ca 2 từ 14h đến 18h. Nước dùng cho sản xuất trong mỗi ca là  $300(m^3/ca)$ . Nước dùng cho sinh hoạt công nhân trong mỗi ca là  $25(l/ng-ca)$ . Nhà máy có bố trí 20 nhóm vòi tắm hương sen. Lưu lượng giờ của mỗi nhóm vòi tắm hương sen là  $300 l/h$ . Thời gian tắm sau khi kết thúc ca là 45 phút.

- Diện tích tưới đường, cây xanh là  $50.000 m^2$ , tiêu chuẩn tưới là  $q^t=3.5(l/m^2-ngđ)$ . Thời gian tưới từ 15h đến 19h.

Cho biết lượng nước dùng cho công nghiệp dịch vụ đô thị bằng 10% lượng nước sinh hoạt, lượng nước rò rỉ trong mạng lưới đường ống là 15% lượng nước sử dụng và lượng nước dùng cho bản thân trạm xử lý nước là 5% lượng nước cung cấp cho hệ thống.

Cho biết hệ số không điều hòa lớn nhất ngày là  $K_{ngđ-max}=1.3$  và hệ số không điều hòa lớn nhất giờ là  $K_{h-max}=1.5$ .

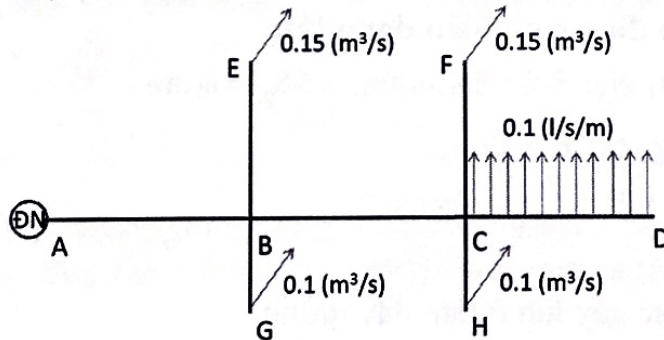
a. Giải thích ý nghĩa của hai hệ số  $K_{ngđ-max}$  và  $K_{h-max}$  (0,5 điểm)

b. Xác định lưu lượng ngày dùng nước lớn nhất và lưu lượng giờ dùng nước lớn nhất. (2,0 điểm)

c. Xác định công suất của trạm bơm cấp I và cấp II. (0,5 điểm)

**Câu 2: (3 điểm)**

Cho sơ đồ cấp nước của một khu đô thị như Hình 1. Tại các nút E, F, G, H lấy nước tập trung, trên đoạn ống CD lấy nước dọc đường với lưu lượng  $q_{dd}=0.1(l/s/m)$ .



**Hình 1.** Sơ đồ cấp nước

Chiều dài các đoạn ống được cho trong Bảng 1.

**Bảng 1.** Chiều dài các đoạn ống

Đường ống	AB	BC	CD	EB, FC	BG, HC
L (m)	3000	3000	3000	2500	1500

a. Xác định lưu lượng lấy nước tương đương tại các nút C và D (0.5 điểm)

b. Xác định lưu lượng tính toán trong các đoạn ống AB, BC, CD, CF, CH (0.75 điểm)

c. Chọn đường kính cho các đoạn ống AB, BC, CD, CF, CH biết các loại đường kính thông dụng trên thị trường gồm D (mm) = 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 800, 1200, 1500. (0.75 điểm)

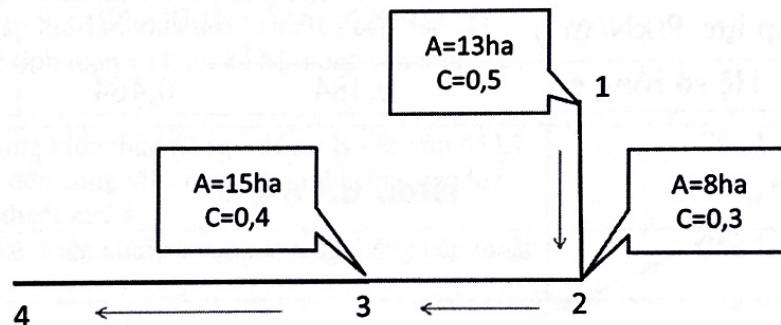
d. Biết rằng cột nước đo áp cần thiết ở điểm bất lợi nhất là 10m, xác định cột nước đo áp cần thiết  $h_A$  tại đài nước A, biết qui luật tổn thất cột áp tuân theo định luật Hazen-William

$$J = \frac{dh}{L} = \frac{10.679}{D^{4.87}} \left( \frac{Q}{125} \right)^{1.85}$$

trong đó D là đường kính ống (m), Q là lưu lượng (m<sup>3</sup>/s). Địa hình tương đối bằng phẳng, cho phép bỏ qua chênh cao giữa các điểm. (1 điểm)

**Câu 3: (4 điểm)**

Cho sơ đồ thoát nước mưa của một khu đô thị như Hình 2. Nước mưa sau khi tập trung sẽ thoát về nút số 4. Cho biết cống tròn bê tông cốt thép có hệ số nhám  $n=0,015$  và các loại đường kính cống thông dụng trên thị trường là D=1,0m; 1,2m; 1,5 m; 1,8m và 2,0 m. Nước mưa từ các khu phố sẽ chảy tập trung về các hố ga 1,2,3 như hình vẽ. Theo thống kê, cường độ mưa tính toán theo phương pháp thích hợp tương ứng với các chu kỳ xuất hiện mưa khác nhau được cho trong Bảng 2. Số liệu về độ dốc đặt cống và chiều dài cống được cho trong Bảng 3.



**Hình 2.** Sơ đồ thoát nước mưa

**Bảng 2.** Cường độ mưa ứng với chu kỳ xuất hiện

Chu kỳ mưa xuất hiện (năm)	Cường độ mưa (mm/h)
0,25	$533,4/(t_c+5)$
0,5	$863,6/(t_c+7)$
1	$1244,6/(t_c+9)$
2	$1778,0/(t_c+12)$
5	$2184,4/(t_c+12)$
10	$2743,2/(t_c+14)$

trong đó,  $t_c$  được tính bằng phút. Cho biết thời gian tập trung nước từ các khu phố về đến hố ga là  $t_c=10$  phút.

**Bảng 3.** Số liệu về độ dốc đặt cống và chiều dài cống

Đoạn cống	1-2	2-3	3-4
i (%)	5	6	7
L (m)	500	500	1000



a. Cho chu kỳ lặp lại trận mưa tính toán là P=1 năm. Sinh viên hãy xác định công thức tính toán cường độ mưa ứng với chu kỳ tính toán. Qui đổi công thức tính toán cường độ mưa theo đơn vị (mm/h) sang (l/s-ha). (1 điểm).

b. Xác định thời gian tập trung nước lớn nhất về nút 1, lưu lượng tính toán thoát nước mưa cho đoạn cống 1-2, chọn đường kính cống đoạn 1-2 (1.5 điểm).

c. Xác định thời gian tập trung nước lớn nhất về các nút 2 và 3; lưu lượng tính toán thoát nước mưa cho đoạn cống 2-3 và 3-4, chọn đường kính ống đoạn 2-3; 3-4 (1.5 điểm).

**Lưu ý:** Sinh viên có thể tính toán thủy lực dòng chảy đều trong cống tròn theo phương pháp tra bảng, cụ thể

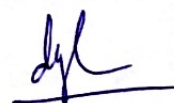
$$F(h/D) = \frac{nQ}{\sqrt{i}} = \frac{\omega^{5/3}}{\chi^{2/3}}$$

trong đó h/D là độ đầy, n là hệ số nhám, Q là lưu lượng, i là độ dốc đặt cống,  $\omega$  là diện tích ướt,  $\chi$  là chu vi ướt.

*Ghi chú: Cán bộ coi thi không được giải thích đề thi.*

Chuẩn đầu ra của học phần (về kiến thức)	Nội dung kiểm tra
[G 1.2]: Xác định nhu cầu sử dụng nước, hệ số không điều hòa, quy mô hệ thống cấp nước (công suất của hệ thống cấp nước Q & áp lực cần thiết của hệ thống cấp nước H) [G 1.4]: Có thể tính toán và thiết kế hệ thống cấp nước cho đô thị	Câu 1, 2, 3
[G 2.1]: Vận dụng kiến thức đã học để xử lý các vấn đề kỹ thuật liên quan đến công việc thiết kế và thi công các loại công trình cấp thoát nước	Câu 1, 2, 3
[G 4.3]: Thiết kế, triển khai và vận hành hệ thống cấp thoát nước	Câu 1, 2, 3

Ngày 28 tháng 05 năm 2019  
Trưởng bộ môn



TS. Nguyễn Duy Liêm

# ĐÁP ÁN ĐỀ THI CUỐI KỲ

## MÔN: CẤP – THOÁT NƯỚC ĐÔ THỊ

### Câu 1 (3 điểm).

Ý 1 (0.5 điểm): Giải thích ý nghĩa của hai hệ số  $K_{ngđ-max}$  và  $K_{h-max}$

- công thức tính các hệ số  $K_{ngđ-max}$  và  $K_{h-max}$

- dùng để tính đến sự thay đổi của nhu cầu dùng nước trong các ngày trong năm và trong các giờ trong ngày

Ý 2 (2 điểm): Xác định lưu lượng ngày dùng nước lớn nhất và lưu lượng giờ dùng nước lớn nhất

i) Lưu lượng nước dùng cho sinh hoạt trong 1 ngày-đêm

$$Q_{tb}^{sh} = \sum \frac{N_i \cdot q_i^{tb} \cdot f_i}{1000} = (50000 \cdot 150 \cdot 1 + 15000 \cdot 200 \cdot 1) / 1000 = 10500 (m^3 / ngđ)$$

ii) Lưu lượng dùng cho công nghiệp dịch vụ đô thị trong 1 ngày đêm

$$Q_{tb}^{dv} = 10\% Q_{tb}^{sh} = 0.1 \cdot 10500 = 1050 (m^3 / ngđ)$$

iii) Lưu lượng nước dùng để tưới cây, rửa đường trong 1 ngày đêm

$$Q_{tb}' = F' \cdot q' = 50000 \cdot 3.5 / 1000 = 175 (m^3 / ngđ)$$

iv) Lưu lượng nước dùng cho sản xuất công nghiệp trong 1 ngày đêm

$$Q_{tb}^{CN-SX} = N^{ca} \cdot q^{CN-SX} = 2(ca / ngđ) \cdot 300 (m^3 / ca) = 600 (m^3 / ngđ)$$

v) Lưu lượng nước dùng cho sinh hoạt của công nhân trong 1 ngày đêm

$$Q_{tb}^{CN-sh} = N_{ca} \cdot N_{CN} \cdot q^{CN-SX} = 2 \cdot 750 \cdot 25 / 1000 = 37.5 (m^3 / ngđ)$$

vi) Lưu lượng nước dùng cho công nhân tắm trong 1 ngày đêm

$$Q_{tb}^{CN-t} = 2 \cdot \frac{45}{60} \cdot 20 \cdot 300 / 1000 = 9 (m^3 / ngđ)$$

vii) Lưu lượng nước thất thoát trong 1 ngày đêm

$$Q_{tb}'' = 15\% (Q_{tb}^{sh} + Q_{tb}^{dv} + Q_{tb}' + Q_{tb}^{CN-SX} + Q_{tb}^{CN-sh} + Q_{tb}^{CN-t})$$

$$Q_{tb}'' = 0.15 \cdot (10500 + 1050 + 175 + 600 + 37.5 + 9) = 1855.7 (m^3 / ngđ)$$

viii) Lưu lượng nước dùng cho bản thân trạm xử lý trong 1 ngày đêm

$$Q_{tb}^{xl} = 5\% (Q_{tb}^{sh} + Q_{tb}^{dv} + Q_{tb}' + Q_{tb}^{CN-SX} + Q_{tb}^{CN-sh} + Q_{tb}^{CN-t} + Q_{tb}'')$$

$$Q_{tb}^{xl} = 0.05 \cdot (10500 + 1050 + 175 + 600 + 37.5 + 9 + 1855.7) = 711.4 (m^3 / ngđ)$$

**Tổng lưu lượng dùng nước trung bình trong 1 ngày đêm**

$$Q_{tb} = 10500 + 1050 + 175 + 600 + 37.5 + 9 + 1855.7 + 711.4 = 14938.6 (m^3 / ngđ)$$

**Lưu lượng ngày dùng nước lớn nhất**

$$Q_{ngđ}^{max} = k_{ngđ}^{max} \cdot Q_{tb} = 1.3 \cdot 14938.6 = 19420.2 (m^3 / ngđ)$$

**Lưu lượng giờ dùng nước lớn nhất**

$$Q_h^{max} = k_h^{max} \cdot Q_{ngđ}^{max} / 24 = 1.5 \cdot 19420.2 / 24 = 1213.8 (m^3 / h)$$

Ý 3 (0.5 điểm): Công suất trạm bơm cấp I, II

**Công suất trạm bơm cấp I:** chính là lưu lượng ngày dùng nước lớn nhất

$$Q_{tb}' = k_{ngđ}^{max} \cdot Q_{tb} = 1.3 \cdot 14938.6 = 19420.2 (m^3 / ngđ)$$

**Công suất trạm bơm cấp II:** không kể đến lưu lượng dùng cho bản thân trạm xử lý

$$Q_{tb}'' = k_{ngđ}^{max} (Q_{tb} - Q_{tb}^{xl}) = 1.3 \cdot (14938.6 - 711.4) = 18495.4 (m^3 / ngđ)$$

### Câu 2 (3 điểm).

Ý 1 (0.5 điểm): Xác định lưu lượng lấy nước tương đương tại các nút C và D



$$Q_C = Q_D = \frac{q_{dd} \times L}{2} = \frac{0.1 \times 3000}{2} \frac{1}{1000} = 0.15 (m^3 / s)$$

Ý 2 (0.75 điểm): Xác định lưu lượng tính toán trong các đoạn ống AB, BC, CD, CF, CH

$$Q_{AB} = 0.8 (m^3 / s), Q_{BC} = 0.55 (m^3 / s), Q_{CD} = 0.15 (m^3 / s), Q_{CF} = 0.15 (m^3 / s), Q_{CH} = 0.1 (m^3 / s)$$

Ý 3 (0.75 điểm): Chọn đường kính cho các đoạn ống AB, BC, CD, CF, CH

$$\text{Áp dụng công thức kinh nghiệm } D = (0,8 \div 1,0) Q^{0,42}$$

Chọn đường kính hợp lý cho các đoạn ống

Đoạn ống	AB	BC	CD	CF	CH
Đường kính (m)	0.8	0.8	0.45	0.45	0.35

Ý 4 (1.0 điểm): Xác định cột nước đo áp cần thiết  $h_A$  tại đài nước A

$$\text{Xác định tổn thất dọc đường đơn vị } J = \frac{dh}{L} = \frac{10.679}{D^{4.87}} \left( \frac{Q}{120} \right)^{1.85}$$

$$\text{Xác định tổn thất dọc đường sau mỗi đoạn ống } dh = J \times L$$

Chọn tuyến ống bất lợi: tuyến ABCF hoặc ABCD

Tính theo lựa chọn của sinh viên, ví dụ với lựa chọn bên trên

Đoạn ống	AB	BC	CD	CF
dH	8.30	4.15	6.18	5.15

Xác định cột áp yêu cầu

$$h_A = \max\{10 + 8.30 + 4.15 + 6.18; 10 + 8.30 + 4.15 + 5.15\} = 28.63 \text{ (m)}$$

**Câu 3 (4 điểm).**

Ý 1 (1 điểm): Sinh viên hãy xác định công thức tính toán cường độ mưa ứng với chu kỳ tính toán. Qui đổi công thức tính toán cường độ mưa theo đơn vị (mm/h) sang (l/s-ha)

$$\text{Ứng với } P=1 \text{ năm, } I = \frac{1244.6}{t_c + 9} \text{ (mm / h)}$$

$$q = \frac{1244,6 \times 10^{-3} \text{ (m)} \cdot 10.000 \text{ m}^2}{(t_c + 9) \times 3600 \text{ (s)} \cdot \text{ha}} = \frac{3457,22 \times 10^{-3}}{t_c + 9} \text{ (m}^3 / \text{s / ha)}$$

$$q = \frac{3457.22}{t_c + 9} \text{ (l / s / ha)}$$

Ý 2 (1.5 điểm): Xác định thời gian tập trung nước lớn nhất về nút 1, lưu lượng tính toán thoát nước mưa cho đoạn cống 1-2, chọn đường kính cống đoạn 1-2

- Thời gian tập trung nước về nút 1:  $t_c = t_e = 10$  phút
- Lưu lượng nước mưa tính toán cho đoạn cống 1-2

$$Q = I \sum C.A = \frac{3457.22}{10 + 9} (13 \times 0,5) \frac{1}{1000} = 1.18 (m^3 / s)$$

- Chọn đường kính cống 1-2

$$F(h / D) = \frac{nQ}{\sqrt{i}} = \frac{0.015 \times 1.18}{\sqrt{0.005}} = 0.25$$

Tra bảng được  $D^{1-2} = 1.0$  m;  $h/D = 0.78$ ;  $\omega^{1-2} = 0.66$  m<sup>2</sup>

Ý 3 (1.5 điểm): Xác định thời gian tập trung nước lớn nhất về các nút 2 và 3; lưu lượng tính toán thoát nước mưa cho đoạn cống 2-3 và 3-4, chọn đường kính ống đoạn 2-3; 3-4

$$v^{1-2} = \frac{Q}{\omega} = \frac{1.18}{0.66} = 1.79 \text{ m/s} ; t_f^{1-2} = \frac{L}{v} = \frac{500}{1.79} = 279 \text{ s} = 4.65 \text{ (phut)}$$

Thời gian tập trung nước lớn nhất về nút 2

$$t_c = \max \{10, 10 + t_f^{1-2}\} = 14.65 \text{ (phut)}$$

- Lưu lượng nước mưa tính toán cho đoạn cống 2-3

$$Q = I \sum C.A = \frac{3457.22}{14.65 + 9} (13 * 0.5 + 8 * 0.3) \frac{1}{1000} = 1.3 \text{ (m}^3 / \text{s)}$$

- Chọn đường kính cống 2-3

$$F(h/D) = \frac{nQ}{\sqrt{i}} = \frac{0.015 * 1.3}{\sqrt{0.006}} = 0.25$$

Tra bảng được  $D^{2-3} = 1.0 \text{ m}$ ;  $h/D = 0.78$ ;  $\omega^{2-3} = 1.66 \text{ m}^2$

$$v^{2-3} = \frac{Q}{\omega} = \frac{1.3}{1.66} = 0.78 \text{ m/s} ; t_f^{2-3} = \frac{L}{v} = \frac{500}{0.78} = 641 \text{ s} = 10.68 \text{ (phut)}$$

Thời gian tập trung nước lớn nhất về nút 3

$$t_c = \max \{10, 10 + t_f^{2-3}, 10 + t_f^{1-2} + t_f^{2-3}\} = 18.87 \text{ (phut)}$$

- Lưu lượng nước mưa tính toán cho đoạn cống 3-4

$$Q = \frac{3457.22}{18.87 + 9} (13 * 0.5 + 8 * 0.3 + 15 * 0.4) \frac{1}{1000} = 1.85 \text{ (m}^3 / \text{s)}$$

$$F(h/D) = \frac{nQ}{\sqrt{i}} = \frac{0.015 * 1.85}{\sqrt{0.007}} = 0.33$$

Tra bảng được  $D^{3-4} = 1.2 \text{ m}$



**Câu 1: (1.5 điểm)**

A rectangular footing of a pier has dimensions of  $A \times B$ , as described in Fig. 1. According to 22 TCN 272-05, determine minimum value of  $A$  firstly, then minimum value of  $B$  for two cases of pile type as follows:

- Bored pile with diameter of 1500 mm
- Driven pile with diameter of 300 mm

(Lưu ý:  $A$  và  $B$  lấy chẵn đến một số thập phân của đơn vị m, ví dụ 4.7m)

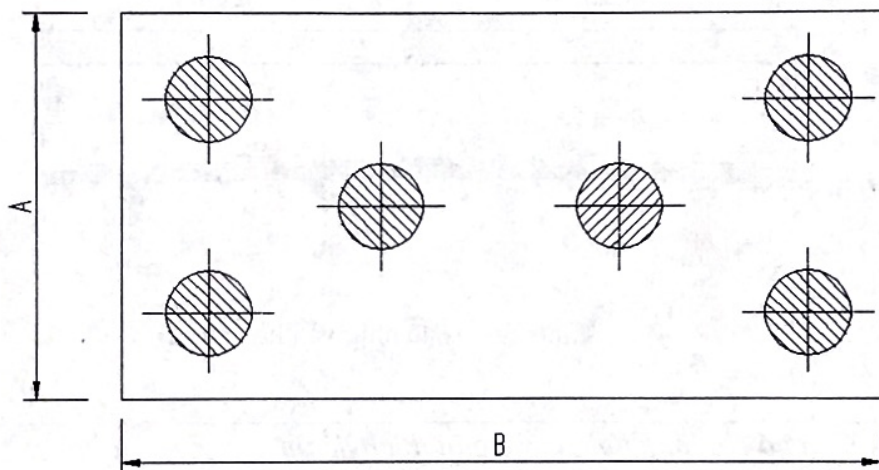


Fig 1 – Footing of pier

**Câu 2: (3 điểm)**

- Nêu các điểm khác nhau giữa móng cọc dài cao và móng cọc dài thấp (0.5 điểm).
- Giải thích lý do xét đến hệ số nhóm cọc khi tính sức chịu tải cọc? (0.5 điểm).
- Mục đích tiến hành thử cọc? Với phương pháp ép tĩnh thử cọc, tại sao trong thực tế thường chọn thử cọc không phá hoại (0.5 điểm).
- Tính sức chịu tải thực tế của cọc đơn bằng BTCT có kích thước 35x35 cm, dài 35 m, biết độ chối trung bình của cọc khi đóng thử là 2.4 mm, đầu búa nặng 2.5 tấn, chiều cao rơi đầu búa đo được là 1.9 m. Bỏ qua lực đẩy nổi lên cọc, trọng lượng mũ cọc, đệm cọc, cọc dẫn. Hệ số điều kiện làm việc bằng 1 (1.5 điểm).

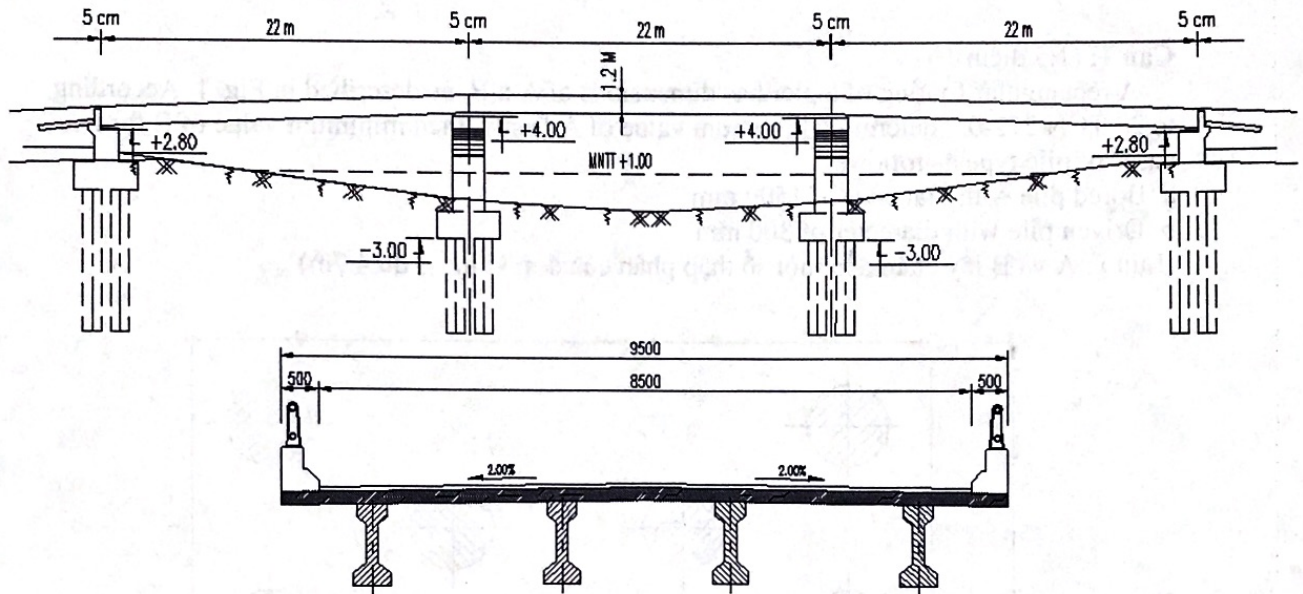
**Câu 3: (5.5 điểm)**

Một cầu có sơ đồ 3 nhịp dầm giản đơn dài  $L=22$  m, khe co giãn rộng 5 cm (xem Hình 2). Khổ cầu 9.5 m (8.5 m phần xe chạy + 2 x 0.5 m gờ chắn, bề rộng 1 làn xe 3.5 m). Theo phương dọc cầu, tim gối cách đầu dầm 0.15 m. Chiều cao kết cấu nhịp 1.2 m, tổng chiều cao đá kê gối và gối 0.2 m. Lần lượt xác định nội lực lên đáy bệ do các lực sau gây ra:

- Kê tên các lực ngang có thể có tác dụng lên mố cầu. Loại lực ngang nào trụ có mà mố không có? (1.5 điểm)
- Nội lực do va tàu theo phương ngang và dọc cầu do sà lan gây ra, biết vận tốc nước chảy của sông có giá trị 2.4 m/s, cầu nằm trên sông cấp V, cao độ va +1.00 (1.5 điểm).



c. Nội lực do hoạt tải HL của 2 làn xe xuống đáy bộ trụ, xét cả xung kích IM=33% (2.5 điểm)



Hình 2 – Sơ đồ nhịp và khổ cầu

Ghi chú: Cán bộ coi thi không được giải thích đề thi.

Chuẩn đầu ra của học phần (về kiến thức)	Nội dung kiểm tra
[CĐR 2.1]: Thiết kế được các bộ phận mô trụ và các hạng mục liên quan	Câu 1, 3
[CĐR 2.2]: Tính toán móng cầu	Câu 1, 2, 3
[CĐR 3.2]: Hiểu được một số từ tiếng Anh	Câu 1

Ngày 7 tháng 6 năm 2019

Trưởng bộ môn  
(ký và ghi rõ họ tên)

*lyl*  
Nguyễn Duy Liêm



Chú ý: Cán bộ chấm thi phải ghi rõ cả họ tên của mình và ký vào tất cả các tờ giấy thi.

Hai. tờ (Ghi bằng chữ)

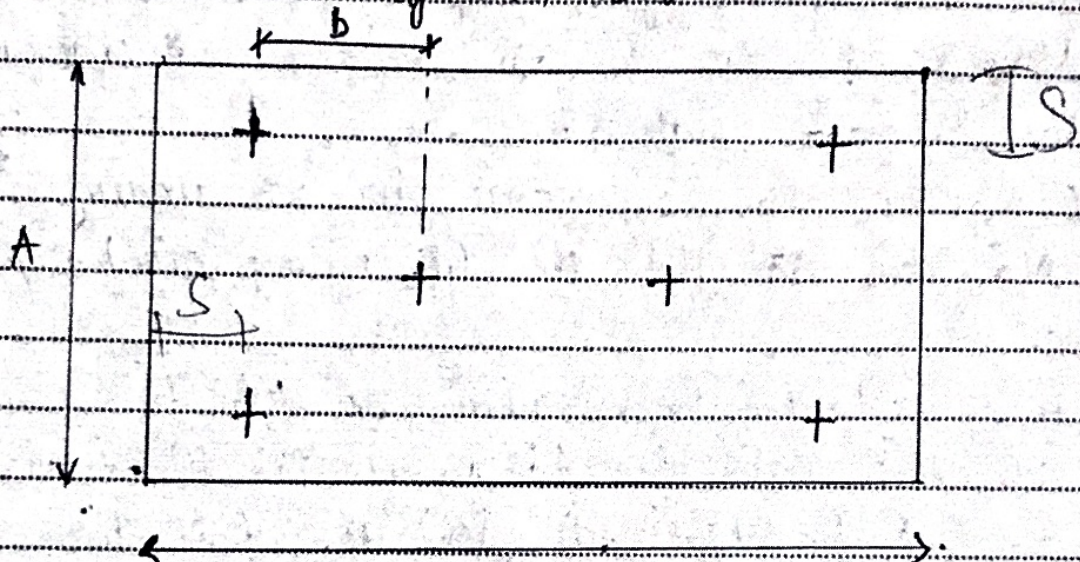
câu,  
số  
và  
bài:  
điểm

BÀI LÀM

Đáp án

Câu 1:

a) Cọc khoan nhồi đường kính 1500



→ khoảng cách từ tim cọc đến mép dài

$$S = \max \left\{ \begin{array}{l} d \\ 2.25 + \frac{d}{2} \end{array} \right. = \max \left\{ \begin{array}{l} 1500 \text{ (mm)} \\ 975 \text{ (mm)} \end{array} \right. \rightarrow S = 1500 \text{ mm}$$

→ khoảng cách từ tim cọc đến tim cọc

$$u = \max \left\{ \begin{array}{l} \geq 3d \\ \geq 750 \end{array} \right. = \max \left\{ \begin{array}{l} \geq 4500 \text{ (mm)} \\ \geq 750 \text{ (mm)} \end{array} \right. \rightarrow \text{Chọn } u = 4500 \text{ mm}$$

$$\text{Tacos } b = \sqrt{u^2 - \left(\frac{u}{2}\right)^2} = \sqrt{4500^2 - \left(\frac{4500}{2}\right)^2} = 3897,11 \text{ mm}$$

→ chọn  $b = 3900 \text{ mm}$ .

$$\text{Vậy kích thước dài: } A = 2S + u = 2.1500 + 4500 = 7500 \text{ mm} = 7,5 \text{ m}$$

$$B = 2S + 2b + u = 2.1500 + 2.3900 + 4500 = 15800 \text{ (mm)} = 15,8 \text{ m}$$

THÍ SINH CẦN GHI ĐẦY ĐỦ CÁC MỤC Ở PHẦN TRÊN



KHÔNG ĐƯỢC VIẾT VÀO PHẦN CỘ GẠCH CHÉO

b) Trường hợp cọc đứng đường kính  $d = 300$  (mm).

• Khoảng cách từ tim cọc đến mép đất

$$S = \max \left\{ \begin{array}{l} d \\ 225 + \frac{d}{2} \end{array} \right\} = \max \left\{ \begin{array}{l} 300 \text{ (mm)} \\ 375 \text{ (mm)} \end{array} \right\} \text{ chọn } S = 375 \text{ mm.}$$

15đ

• Khoảng cách từ tim cọc đến tim cọc

$$u = \max \left\{ \begin{array}{l} 2,5d \\ > 750 \end{array} \right\} = \max \left\{ \begin{array}{l} 750 \text{ mm} \\ > 750 \text{ mm} \end{array} \right\} \text{ chọn } u = 750 \text{ mm}$$

$$\text{Theo } b = \sqrt{u^2 - \left(\frac{u}{2}\right)^2} = \sqrt{750^2 - \left(\frac{750}{2}\right)^2} = 649,51 \text{ mm. Chọn } b = 650 \text{ mm}$$

• Lấy kích thước đất

$$A = 2S + u = 2 \cdot 375 + 750 = 1500 \text{ mm} = 1,5 \text{ m}$$

$$B = 2S + 2b + u = 2 \cdot 375 + 2 \cdot 650 + 750 = 2800 \text{ mm} = 2,8 \text{ m}$$

Câu:

a) Điểm khác nhau giữa móng cọc dài thấp và móng cọc dài cao.

• Móng cọc dài cao có đài cao hơn mặt đất, móng cọc dài thấp có đài nằm dưới mặt đất. (hoặc đài cọc nằm trên lớp đất yếu dày)

• Móng cọc dài cao chịu lực xô ngang lớn, mômen lớn

• Móng cọc dài thấp thì lực ngang cân bằng với áp lực đất bị đẩy.

b) Lý do xét đến hệ số nhóm cọc khi tính sức chịu tải

Vì khi tính sức chịu tải ta xét đến hệ số nhóm cọc là nguyên nhân đất nền bị phân rã dần dần hiện tượng chùng ứng suất.

c) Mục đích tiến hành thử cọc

+ Xác định chiều sâu thiết kế thực tế, với tiến hành sản xuất cọc đất đá. Sức chịu tải theo kết quả qua đó quyết định chất lượng cọc.

+ Tính tiến độ toán có đem ra đầu thầu.

d) Với phương pháp ép tĩnh thử cọc trong thực tế thường chọn cọc thử không phá hoại là để tiết kiệm chi phí. Bởi vì giá thành của 1 cọc rất là lớn.

d) Tính sức chịu tải thực tế của cọc đơn bằng BTCT.

$$P_{động} = \left[ \frac{-\eta F}{2} + \sqrt{\left(\frac{\eta F}{2}\right)^2 + \frac{Q + k_1 q \cdot \eta F \cdot Q \cdot H}{e}} \right] \times km.$$

1,3đ



Trong đó:  $k_m = 1$ ;  $n = 15$  đọt vôi Cọc BTCT

$$k_1^2 = 0,2$$

$$F: \text{diện tích cọc: } F_c = 35^2 = 1225 \text{ cm}^2$$

$$Q: \text{Trọng lượng bua: } Q = 2,5T = 2500 \text{ Kg}$$

$$H: \text{chiều cao cọc: } H = 190 \text{ cm}$$

$$e: \text{độ chệch cọc: } e = 0,24 \text{ cm}$$

$$q: \text{trọng lượng cọc: } q = 0,35 \cdot 35 \cdot 2500 = 10718,75 \text{ Kg}$$

$$\rightarrow P_{\text{định}} = 1 \cdot \left[ \frac{-15 \cdot 1225}{2} + \sqrt{\left( \frac{15 \cdot 1225}{2} \right)^2 + \frac{2500 + 0,2 \cdot 10718,75}{2500 + 10718,75} \cdot 15 \cdot 1225} \right] \cdot \frac{2500 \cdot 190}{0,24}$$

1,5 đ

$$= 104215,37 \text{ Kg} \checkmark = 104,22 \text{ (T)}$$

Vậy sức chịu tải thực tế của cọc đơn bằng BTCT là  $P_{\text{thực}} = 104,22 \text{ T}$ .

Cái 3:

a) Kể tên các lực ngang có thể tác dụng lên mô cầu

• Áp lực ngang của đất (EH), Lực động đất (EQ)

• Hoạt tải chất thêm sau mô (LS)

• Lực phanh BK, Lực gió (WS)  $\rightarrow$  WL

• Lực ly tâm (CF), Lực ma sát (FR)

Loại lực ngang tự có mà mô cầu không có

• Lực va tàu.

b)

Cấp sóng: Cấp V do sóng lan gây ra:

$$\text{Suy ra DWT} = 100 \text{ T}$$

$$\text{Vận tốc va đ. tàu: } V = v_1 + v_2 = 1,6 + 2,4 = 4 \text{ m/s}$$

Lực theo phương ngang cầu:

$$C_{V_{\text{ngang}}} = P_s = 1,2 \cdot 10^5 \cdot V \sqrt{\text{DWT}}$$

$$= 1,2 \cdot 10^5 \cdot 4 \sqrt{100} = 48 \cdot 10^5 \text{ N}$$

$$= 480 \text{ T} \checkmark$$

Lực theo phương dọc cầu

$$C_{V_{\text{dọc}}} = 50\% C_{V_{\text{ngang}}} = 0,5 \cdot 480 = 240 \text{ T} \checkmark$$

• Moment ngang cầu:

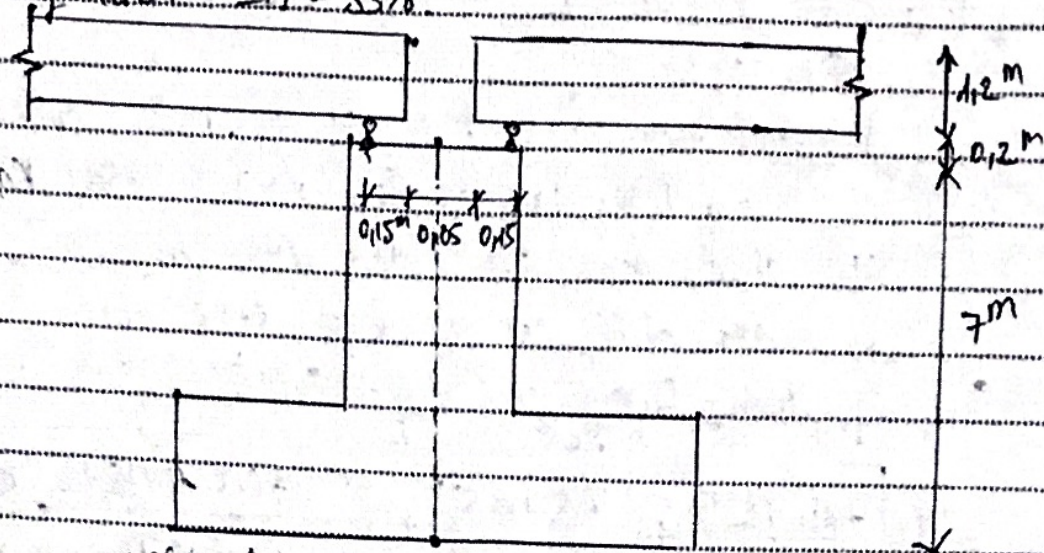
$$M_{\text{cngang}} = C_{V_{\text{ngang}}} \cdot 4 = 480 \cdot 4 = 1920 \text{ T.m} \checkmark$$

• Moment dọc cầu

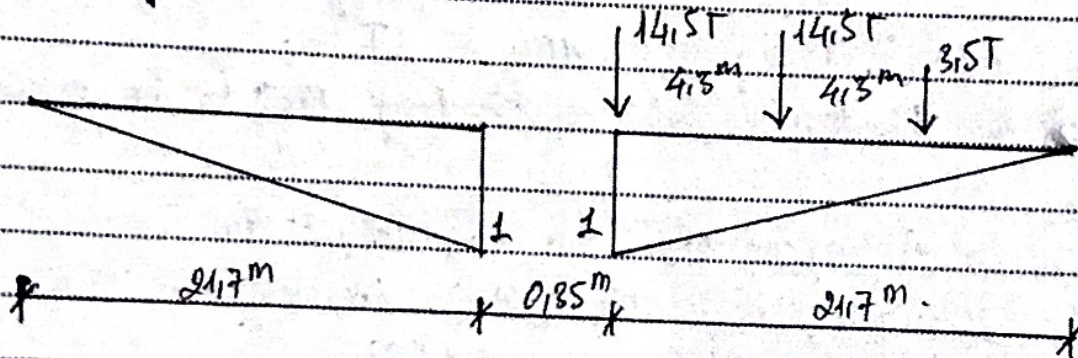
$$M_{\text{cđọc}} = C_{V_{\text{dọc}}} \cdot 4 = 240 \cdot 4 = 960 \text{ T.m} \checkmark$$



c) Năng lực do hoạt tải HL93 của 2 làn xe xuống đây bề trụ xét cả xung lệch  $IM = 33\%$



TH: Xếp xe moment lớn nhất  
Đường ảnh hưởng:



$$Q_{ST} = 14,5 \cdot 1 + 14,5 \cdot \left( \frac{21,7 - 4,3}{21,7} \right) + 3,5 \cdot \left( \frac{21,7 - 8,6}{21,7} \right) = 28,24 \text{ T}$$

$$Q_{\text{làn}} = \frac{1}{2} \cdot 21,7 \cdot 0,93 \cdot 1 = 10,09 \text{ T}$$

$$L_{2\text{làn}} = 2 \cdot 1 \cdot (Q_{ST} \cdot 1,33 + Q_{\text{làn}}) = 2 \cdot 1 \cdot (28,24 \cdot 1,33 + 10,09) = 95,3 \text{ T}$$

$$M_{\text{dọc}} = L_{2\text{làn}} \cdot e_{\text{dọc}} \quad \text{với } e_{\text{dọc}} = 0,15 + \frac{0,05}{2} = 0,175 \text{ m}$$

$$\rightarrow M_{\text{dọc}} = 95,3 \cdot 0,175 = 16,68 \text{ T} \cdot \text{m}$$

$$l_{\text{ngay}} (2\text{làn}) = \frac{9,5}{2} - 0,5 - 0,6 - 1,8 - \frac{1,2}{2} = 1,25 \text{ m}$$

$$\rightarrow M_{\text{ngay}} = L_{2\text{làn}} \cdot l_{\text{ngay}} = 95,3 \cdot 1,25 = 119,125 \text{ (T} \cdot \text{m)}$$



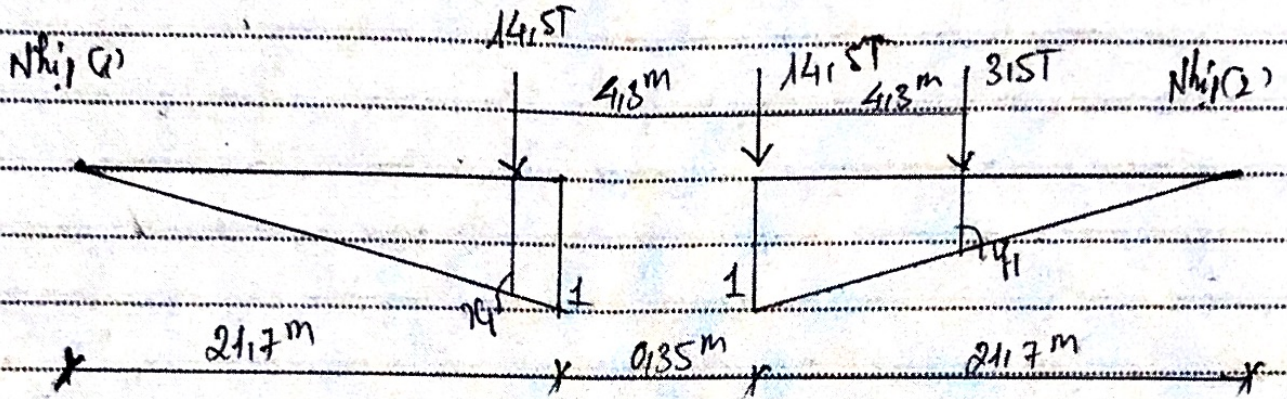
**Chú ý:** Cán bộ chấm thi phải ghi rõ cả họ tên của mình và ký vào tất cả các tờ giấy thi.

... 2 ... tờ (Ghi bằng số)  
 ... Hai ... tờ (Ghi bằng chữ)

**BÀI LÀM**

Tài 3: c)

HT: LL đứng nguy hiểm: Xếp xe 2 n.hịp



Ta có:  $Q_{ST}^{\text{I}} = 14,5 \cdot x_1$  . Với  $x_1 = \frac{21,7 - 4,3 - 0,35}{21,7} \cdot 1$   
 $= 0,8179$

$\rightarrow Q_{ST}^{\text{II}} = 11,86 \text{ T}$

$Q_{ST}^{\text{III}} = 14,5 \cdot 1 + 3,5 \cdot \frac{(21,7 - 4,3)}{21,7} = 17,31 \text{ (T)}$

$Q_{\text{đàn}}^{\text{I}} = Q_{\text{đàn}}^{\text{II}} = 10,09 \text{ T}$

$\rightarrow P_1 = 2 \cdot 1 \cdot (11,86 \cdot 1,33 + 10,09) = 51,73 \text{ T}$

$P_2 = 2 \cdot 1 \cdot (17,31 \cdot 1,33 + 10,09) = 66,22 \text{ T}$

$\rightarrow LL_{\text{đàn}} = P_1 + P_2 = 51,73 + 66,22 = 117,95 \text{ (T)}$

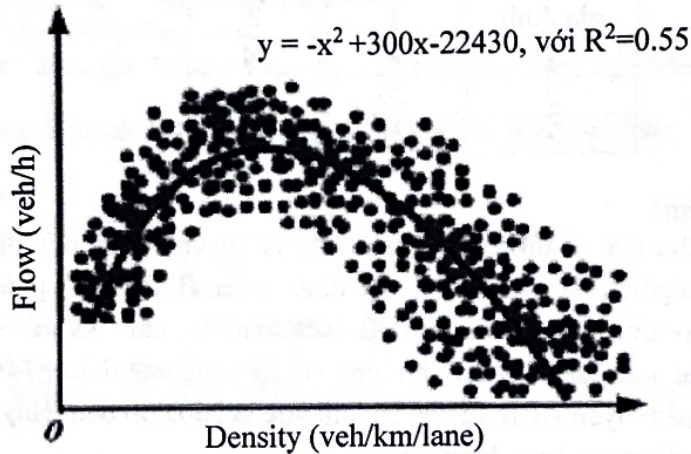
$M_{\text{ngang}} = LL_{\text{đàn}} \cdot e_{\text{ngang}} = 117,95 \cdot 1,25 = 147,44 \text{ T.m}$

$M_{\text{đọc}} = P_2 \cdot e_{\text{đọc}} - P_1 \cdot e_{\text{đọc}} = 66,22 \cdot 0,175 - 51,73 \cdot 0,175$   
 $= 2,54 \text{ (T.m)}$



**Câu 1: (2 điểm)**

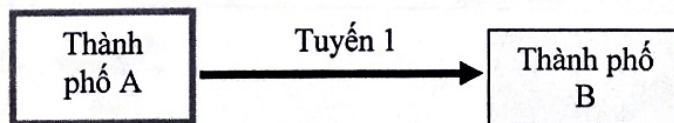
The relationship between flow and the density is shown as follows:



- Determine the density when the traffic flow is 40 veh/h. Explain the meanings of the calculated values.
- Determine the traffic flow when the density is 155 veh/km/lane. Explain the meanings of the calculated values.
- Explain the meaning of  $R^2$

**Câu 2: (4 điểm)**

Hai thành phố A và B nối với nhau thông qua chỉ 1 tuyến đường (tuyến 1 như hình vẽ). Nhu cầu xuất phát từ A đến B là  $q$  (xe/giờ) tuân theo quy luật:  $q = 3600 - 120t$ , trong đó  $t$  (phút) là thời gian đi lại từ A đến B. Biết thời gian đi trên tuyến 1 tỷ lệ thuận với lưu lượng của nó:  $t_1 = 15 + 0.03q_1$  (đơn vị lưu lượng  $q$  là xe/giờ, thời gian  $t$  là phút)



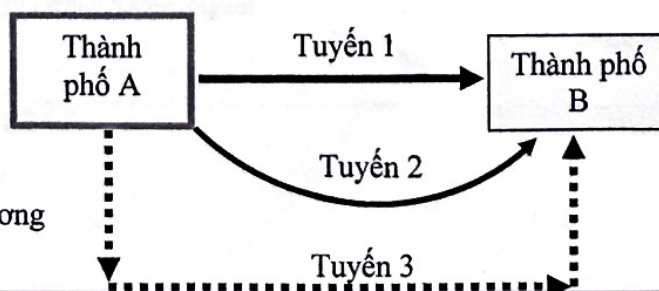
- Hãy xác định dòng giao thông và thời gian đi lại từ A đến B ở trạng thái cân bằng
- Người ta sửa chữa tuyến đường trên và sau vài năm, mối quan hệ giữa thời gian đi lại và lưu lượng giao thông trên tuyến 1 là  $t_1 = 15 + 0.12q_1$ . Hỏi tình trạng tuyến đường trên (tốt hơn hay xấu hơn) sau vài năm và so với hiện trạng lúc đầu như ở câu a)
- Từ hiện trạng đường ở câu b), người ta xây thêm 2 tuyến đường mới với quan hệ giữa thời gian và lưu lượng như sau

$$t_2 = 10 + 0.03q_2$$

$$t_3 = 12 + 0.06q_3$$

Hãy xác định sự phân bố lưu lượng trên mỗi tuyến?

Biết nhu cầu phát sinh lưu lượng vẫn tuân theo quy luật trên.





**Câu 3: (2 điểm)**

Số hộ gia đình, tổng số chuyến đi và mức độ sở hữu xe được sắp xếp trong bảng sau:

Quy mô gia đình	Số xe riêng sở hữu			
	1		2	
	Số hộ	Số chuyến	Số hộ	Số chuyến
1	265	852	231	457
2	352	946	452	658
3 <sup>+</sup>	685	994	285	589

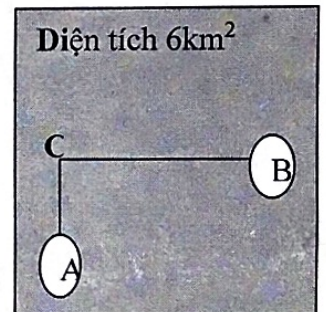
Dự báo số chuyến đi phát sinh ở thời điểm t biết số hộ gia đình lúc ấy được phân loại theo quy mô và mức độ sở hữu xe riêng theo bảng sau:

Quy mô gia đình	Số xe riêng sở hữu	
	1	2
1	45	34
2	26	28
3 <sup>+</sup>	27	15

**Câu 4: (2 điểm)**

Một khu vực đô thị có diện tích 6km<sup>2</sup> có tuyến đường như hình vẽ bao gồm đoạn AC và BC. Để đi từ A đến B, người đi phải đi theo tuyến đường chính ACB, biết đoạn AC dài 3 km, đoạn CB dài 4 km được bố trí như hình vẽ. Bề rộng mặt đường 14m trên toàn tuyến ACB và dân số khu vực là 200.000 dân. Hãy đánh giá mạng lưới đường theo:


- Hệ số gây khúc
- Mật độ lưới đường chính
- Mật độ diện tích đường
- Mật độ diện tích trên đầu người dân



**Ghi chú: Cán bộ coi thi không được giải thích đề thi.**

Chuẩn đầu ra của học phần (về kiến thức)	Nội dung kiểm tra
[CĐR 1.2]: Tính toán, thiết kế trong quy hoạch và quản lý giao thông	Câu 2, Câu 3, Câu 4
[CĐR 2.2]: Trình bày các nội dung chuyên ngành về giao thông quy hoạch đô thị	Câu 2, Câu 3, Câu 4
[CĐR 3.2]: Các thuật ngữ tiếng Anh liên quan đến quy hoạch và quản lý giao thông	Câu 1
[CĐR 4.4]: Áp dụng các tiêu chuẩn hiện hành trong việc kiểm tra, đánh giá chất lượng quy hoạch và quản lý giao thông	Câu 2, Câu 3, Câu 4

Ngày 11 tháng 06 năm 2019  
**Trưởng Bộ môn**  
 (ký và ghi rõ họ tên)

  
 Nguyễn Duy Lâm



**Câu 1: (2 điểm)**

a. (0.5 đ)  $y = 40$  veh/h ;

$x = 144.5$  veh/km/lane ; mật độ sau trước kẹt xe

$x = 155.5$  veh/km/lane ; mật độ sau khi kẹt xe

b. (0.5 đ)  $x = 155$  veh/km/lane ;

$y = 45$  veh/h : dòng giao thông < Capacity = 70 veh/h nên trạng thái dòng chưa đạt mức bão hòa.

c. (0.5 đ)  $R^2 = 0.55$  nghĩa là 55% mẫu có thể được giải thích bởi mô hình

**Câu 2: (4 điểm)**

Viết được phương trình cân bằng theo UE (1đ)

a. (0.5 đ)  $q = 391$  xe/h;  $t = 26.74$  (phút)

b. (1.0 đ) Nêu được cách lý luận hợp lý

0.5đ Xấu hơn vì thời gian đi NHIỀU hơn với cùng giá trị lưu lượng

c. Viết được phương trình cân bằng (0.5đ)

(0.5 đ)  $t = 17.99$  (phút);  $q_1 = 24.9$  (veh/h),  $q_2 = 266.3$  (veh/h);  $q_3 = 99.8$  (veh/h)

**Câu 3 : (2 điểm)**

Quy mô gia đình	Số xe riêng sở hữu	
	1	2
1	144.5	67.3
2	70	40.9
3+	39.2	31.1

**Câu 4: (2 đ)**

a. Hệ số gãy khúc

$$\lambda = 7/5 = 1.4 > 1.25 \rightarrow \text{Không hợp lý}$$

b. Mật độ lưới đường chính

$$\delta = \frac{\sum L}{\sum F} = 7/6 = 1.167 \rightarrow \text{Không hợp lý}$$

c. Mật độ diện tích đường

$$\gamma = \frac{\sum (L \times B)}{\sum F} = (7 \times 0.014) / 6 = 1.63\% \rightarrow \text{Không hợp lý}$$

d. Mật độ diện tích trên đầu người dân

$$\lambda = \frac{\sum (L \times B)}{n} = \frac{\gamma}{m} = (7.000 \times 14) / 200.000 = 0.49 \text{m}^2/\text{người}$$