

TRƯỜNG ĐẠI HỌC VĂN LANG  
KHOA KỸ THUẬT CƠ - ĐIỆN VÀ MÁY TÍNH

**ĐÁP ÁN ĐỀ THI**  
**THI KẾT THÚC HỌC PHẦN**  
**Học kỳ 2, năm học 2023-2024**

**I. Thông tin chung**

Tên học phần:	Cấp Thoát Nước Công Trình		
Mã học phần:	71ENER40122	Số tin chỉ:	02
Mã nhóm lớp học phần:	232_71ENER40122_01		
Hình thức thi: <b>Tiểu Luận Không Thuyết Trình</b>	Thời gian làm bài:	<b>7 ngày</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Cá nhân	<input type="checkbox"/> Nhóm		
<b>Quy cách đặt tên file</b>	<b>Mã lớp học phần_MSSV_Họ và Tên</b>		

**Đề bài**

**Câu 1: Trình Bày Lý Thuyết (3 điểm)**

Câu hỏi:

a/ Trình bày những hiểu biết của các bạn về nhu cầu dùng nước, nguồn nước và công trình thu nước ?

*Ý chính trả lời:*

Về nhu cầu dùng nước :

**NHU CẦU DÙNG NƯỚC Ở VIỆT NAM**

TT	Chi tiêu	Đơn vị tính	Thực hiện năm 2013	Thực hiện năm 2014	Thực hiện năm 2015
A	B	C	1	2	3
1	Sản xuất nước	1.000m <sup>3</sup>	547.091	570.151	586.273
2	Nước tiêu thụ	1.000m <sup>3</sup>	342.308	379.276	407.820
3	Tỷ lệ hộ dân thành phố được cấp nước sạch	%	78,44	82,83	87,97
4	Tổng doanh thu	Triệu đồng	2.352.000	2.665.000	2.993.000
5	Tổng lợi nhuận trước thuế	Triệu đồng	200.000	205.000	209.000

Trích Báo cáo Đánh giá về kết quả thực hiện kế hoạch sản xuất kinh doanh hàng năm và 3 năm gần nhất  
Năm báo cáo: 2016 của Tổng công ty cấp nước TPHCM (SAWACO) ngày 06 tháng 06 năm 2016

Về nguồn nước có hai loại chính: nguồn nước mặt và nguồn nước ngầm



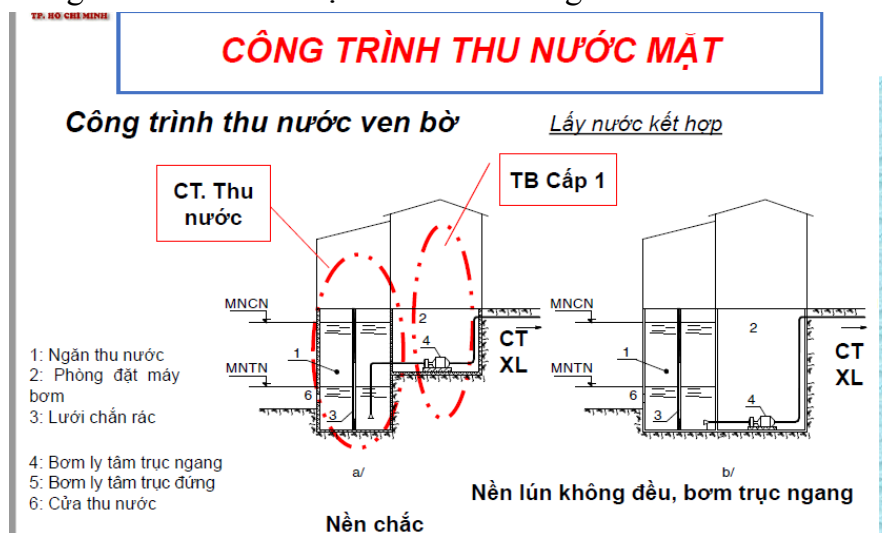
Nguồn nước trên trái đất gồm có hai loại chính:

- Nước mặt (sông, hồ, ao, đầm tự nhiên)
- Nước ngầm (giếng có áp, giếng không áp)



Về công trình thu nước cũng có hai loại chính: công trình thu nước mặt và công trình thu nước ngầm

Công trình thu nước mặt điển hình: Công trình thu nước ven bờ

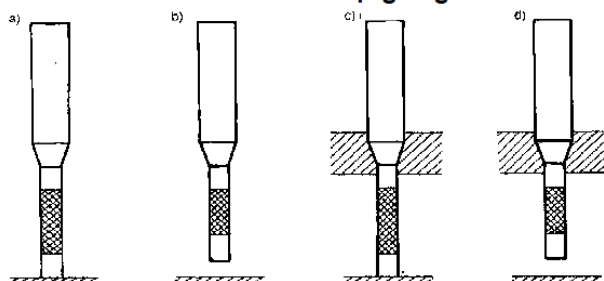


Công trình thu nước ngầm điển hình: giếng khoan

**CÔNG TRÌNH THU NƯỚC NGẦM**

**Giếng khoan** là công trình thu nước ngầm mạch sâu với công suất lớn từ 5 – 500 l/s, chiều sâu từ vài chục đến vài trăm mét và có đường kính D=100 – 600 mm.

**Các loại giếng khoan**



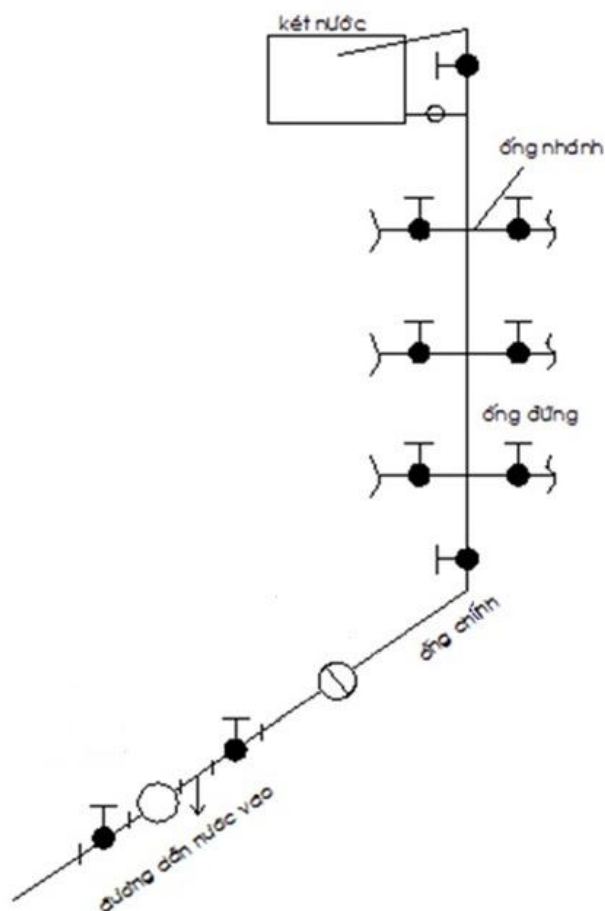
- Giếng khoan hoàn chỉnh (a),
- Giếng khoan không hoàn chỉnh (b),
- Giếng khoan hoàn chỉnh (c),
- Giếng khoan không hoàn chỉnh (d).

b/ Lựa chọn sơ đồ hệ thống cấp nước cho một ngôi nhà 2 tầng có áp lực nước cần thiết là  $H_{CT} = 14m$ . Biết áp lực nước ngoài phố giờ cao điểm  $H_{min} = 12m$ , giờ thấp điểm  $H_{max} = 18m$ . Giải thích cơ sở lựa chọn và vẽ hình minh họa.?

Trả lời :

Áp lực của đường ống ngoài phố đảm bảo nhưng không thường xuyên nên ta chọn hệ thống có két nước trên mái, vào giờ dùng nước thấp điểm, áp lực của đường ống ngoài phố  $H_{max} = 18m$ , áp lực này đủ cung cấp cho tất cả dụng cụ dùng nước trong nhà và dự trữ lên két nước trên mái, còn vào giờ cao điểm dùng nước thì áp lực của đường ống ngoài phố không đủ cung cấp cho ngôi nhà, lúc này két nước sẽ cung cấp bù vào hệ thống. Vậy két nước làm nhiệm vụ dự trữ nước khi thừa (khi áp lực của đường ống cấp nước bên ngoài đảm bảo) và cung cấp bù cho ngôi nhà trong những giờ cao điểm (áp lực của đường ống cấp nước bên ngoài không đảm bảo)

Hình minh họa:



c/ Một đài nước tại A có cao trình +3(m) để cấp nước cho một khu dân cư B gồm các nhà 2 tầng, có áp lực nước cần thiết là +14(m). Ngôi nhà 2 tầng tại B có cao trình -1(m) là vị trí bất lợi nhất. Tổng tổn thất áp lực từ A đến B là  $h_w = 2.5(m)$ . Xác định chiều cao đặt đài (HĐ) và vẽ hình minh họa ?

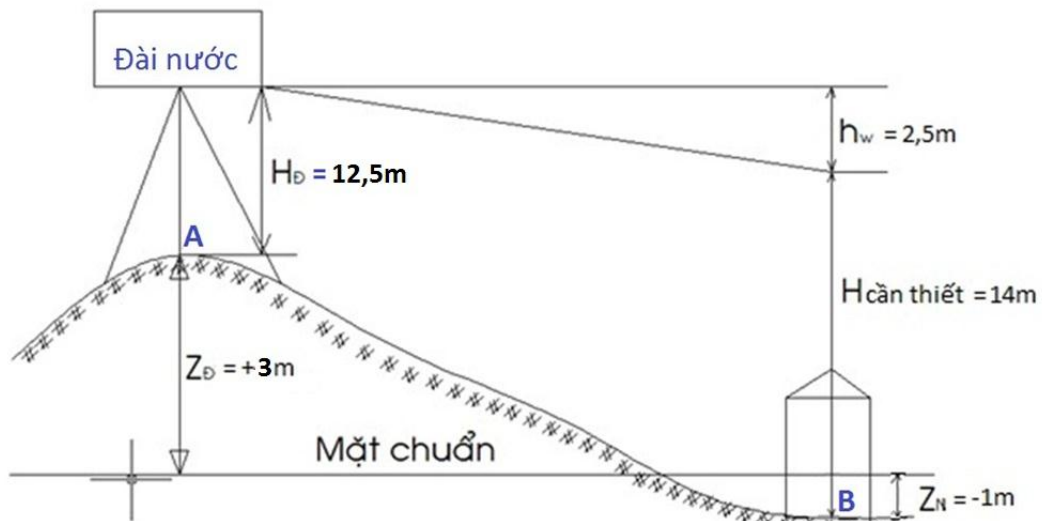
Trả lời

Chiều cao đặt đài nước :

$$H_{\text{Đài}} = H_{\text{cần thiết}} + (\text{Tổng tổn thất}) + (Z_{\text{nà}} - Z_{\text{Đài}})$$

$$H_{\text{Đ}} = 14 + (2,5) + (-1 - 3) = 12,5 \text{ (m)}$$

Hình minh họa:



## Câu 2: Trình Bày Bài Toán (3 điểm)

Bài toán:

TT	Bài Toán
a/	<p>Một chung cư có <math>(X+2)</math> tầng, mỗi tầng có 8 căn hộ. Trong mỗi căn hộ được trang bị các thiết bị gồm: Anh ( Chị ) hãy dùng số thiết bị trong nhà Anh ( Chị ) ví dụ: (2 vòi nước, 1 lavabo, 1 vòi sen, 1 bồn cầu). Tiêu chuẩn dùng nước cho ăn uống sinh hoạt của người dân trong chung cư là 300 (l/ng.ngđ). Mạng lưới cấp nước cho chung cư gồm có 1 ống chính, 2 ống đứng, từ mỗi ống đứng có 2 ống nhánh dẫn nước vào các tầng.</p> <p>Hãy xác định :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Vẽ minh họa sơ đồ tính toán mạng lưới cấp nước của chung cư.</li> <li>Lưu lượng nước tính toán (l/s) cho ống căn hộ, ống nhánh, ống đứng, cho biết hệ số dùng nước không đều <math>m=2</math>.</li> <li>Chọn đường kính ống cho ống căn hộ, ống nhánh, ống đứng theo đường kính ống kinh tế <math>D_{KT} = (1+0,01Y) \sqrt{q}</math>.</li> </ol>

4. Xác định tổng tổn thất áp lực trên ống căn hộ và ống nhánh theo Hazen-

Wililam 
$$dh = \frac{10,679 \times L}{D^{4,871}} \times \left( \frac{Q}{140} \right)^{1,852}$$

dh : tổn thất dọc đường

Q: lưu lượng nước tính toán trong ống (m<sup>3</sup>/s); D: đường kính ống

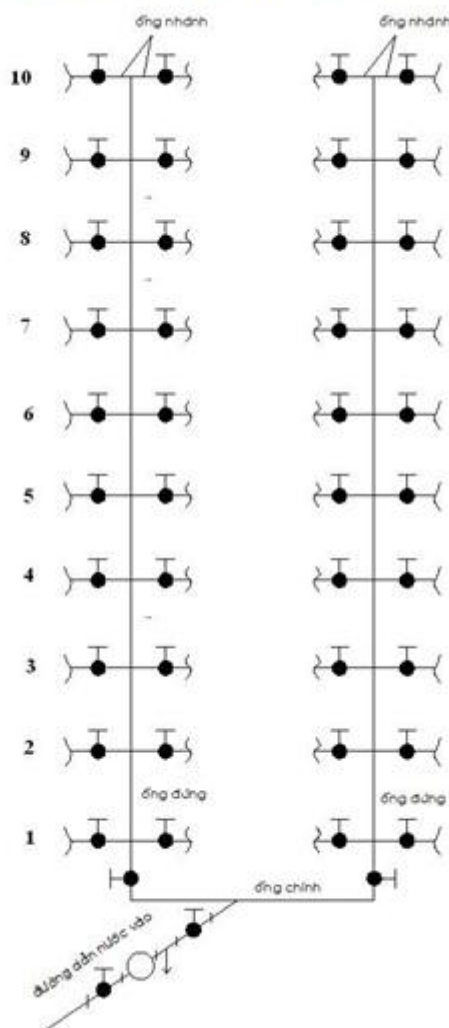
(m)

- Đương lượng của vòi nước N=1; lavabo N=0,33; vòi sen N=0,67; bồn cầu N=0,5.
- Chiều dài ống căn hộ là 30m, ống nhánh là 60m.
- Tổn thất cục bộ bằng 20% tổn thất dọc đường.

Bài giải:

Bài giải mẫu với X=8 và Y=0 => Chung cư có 10 tầng

1/ Vẽ minh họa sơ đồ tính toán mạng lưới cấp nước



2/ Tổng đương lượng dùng nước của căn hộ

$$N_h = 2 \times 1 + 0,67 + 0,33 + 0,5 = 3,5$$

Lưu lượng nước tính toán của ống căn hộ

$$Q_h = 0,38 \text{ (l/s)} \quad (\text{tra bảng Phụ lục 2, TCVN4513-1998})$$

Tổng đương lượng dùng nước của tầng

$$N_t = 3,5 \times 8 = 28$$

Lưu lượng nước tính toán của ống nhánh

Có 4 ống nhánh đi vào mỗi tầng nên mỗi ống nhánh phụ trách  $N=7$

$$Q_{nhánh} = 0,54 \text{ (l/s)} \quad (\text{tra bảng Phụ lục 2, TCVN4513-1998})$$

Tổng đương lượng dùng nước của chung cư

$$N_c = 28 \times 10 = 280$$

Lưu lượng nước tính toán của ống đứng

Có 2 ống đứng ở chung cư, nên mỗi ống đứng phụ trách  $N=140$

$$Q_{đứng} = 2,65 \text{ (l/s)} \quad (\text{tra bảng Phụ lục 2, TCVN4513-1998})$$

3/ Chọn đường kính ống

	$D_{kt}$ (m)	$D_{chọn}$ (m)
Ống căn hộ	0,019	0,021
Ống nhánh	0,023	0,027
Ống đứng	0,051	0,060

4/ Căn cứ đường kính ống lựa chọn, tổn thất trên ống căn hộ và ống nhánh là:

	qtt(l/s)	D(m)	L (m)	hdd(m)	hw(m)
Ống căn hộ	0.38	0.021	30	2.331	2.797
Ống nhánh	0.54	0.027	60	2.628	3.154

Cho mạng lưới cấp nước dạng mạch vòng như hình vẽ và hệ số Hazen-Williams của tất cả các đường ống là 120, công thức áp dụng:

$$dh = \frac{10,68 \times L}{D^{4,87}} \times \left( \frac{Q}{120} \right)^{1,85}$$

và các thông số của mạch vòng được cho như sau:

b/

Đoạn ống	AB	BD	DC	CA
L(m)	2000	1500	2000	1500
D(m)	0,25	0,25	0,25	0,25

- Vẽ hình và thể hiện chiều nước chảy ?
- Hãy sử dụng phương pháp Hardy-Cross để xác định lưu lượng trong mỗi đoạn ống với sai số tối đa cho phép là 1,5 l/s

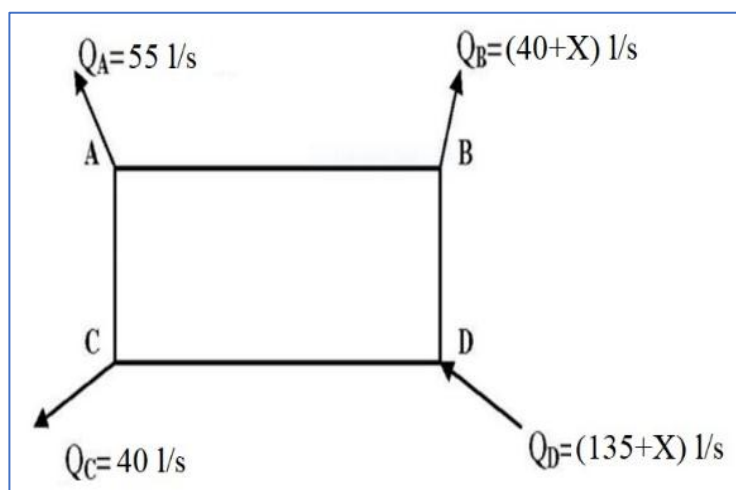
- c) Xác định chiều dòng chảy trong mỗi đoạn ống và tổn thất cột nước trong từng đoạn của mạch vòng.
- d) Nước được cấp từ một đài chứa nước tại O cách D là 3000m với đường ống có đường kính  $D = 0,4\text{m}$ , cao trình mặt đất tại các điểm A, B, C, D là như nhau và bằng 20m. Cao trình tại vị trí đặt đài nước là 30m, cột nước đo áp cần thiết tại A là 10m. Hãy xác định chiều cao đặt đài nước (bỏ qua cột nước tạo bởi chiều sâu nước trong đài).

**Trong đó:** X là số cuối của < Mã Số Sinh Viên >

**Ví dụ :**

Nếu số cuối của < Mã Số Sinh Viên > là 5  $\Rightarrow X = 5$

Nếu số cuối của < Mã Số Sinh Viên > là 0  $\Rightarrow X = 0$



**Bài giải:**

Bài giải mẫu với  $X=0$

**Bài Giải** (lưu ý: Hz=120)

Theo đk cân bằng nút, ta chọn lưu lượng (l/s) trên các đoạn như sau:

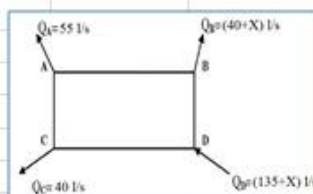
*Lưu ý: ở F4 nạp số cuối MSSV, ở C9 nạp số liệu trên bài làm của sinh viên)*

Lần Lập 1 : Vòng khép kín ABCD 0

Đoạn	Q (l/s)	D (m)	L (m)	dh (m)	dh/Q (m.s/l)
AB	-15.00	0.250	2000	-1.099	0.073
BD	-55.00	0.250	1500	-9.118	0.166
DC	<b>80.00</b>	0.250	2000	24.314	0.304
CA	40.00	0.250	1500	5.058	0.126
				19.157	0.669

$$\Delta_{ij} = - \frac{\sum dh}{1,85 \times \sum (dh/Q)}$$

$\Delta_{11} = -15.47$  (l/s)



Lần Lập 2 : Vòng khép kín ABCD

Đoạn	Q (l/s)	D (m)	L (m)	dh (m)	dh/Q (m.s/l)
AB	-30.47	0.250	2000	-4.076	0.134
BD	-70.47	0.250	1500	-14.421	0.205
DC	64.53	0.250	2000	16.339	0.253
CA	24.53	0.250	1500	2.047	0.083
				-0.111	0.675

$$\Delta_{ij} = - \frac{\sum dh}{1,85 \times \sum (dh/Q)}$$

$\Delta_{12} = 0.09$  (l/s)

Sau lần lập thứ 2, lời giải thỏa điều kiện sai số cho phép:  $\Delta_{ij} \leq 1,5(l/s)$

**Kết luận:**

- Lưu lượng chảy trong đoạn AB là 30.47 (l/s) theo chiều từ B đến A
- Lưu lượng chảy trong đoạn BD là 70.47 (l/s) theo chiều từ D đến B
- Lưu lượng chảy trong đoạn DC là 64.53 (l/s) theo chiều từ D đến C
- Lưu lượng chảy trong đoạn CA là 24.53 (l/s) theo chiều từ C đến A

Chiều dài đoạn OD 3000 (m)  
 Đường kính ống 0.4 (m)  
 Lưu lượng cấp vào là **135.00** (l/s)

Tổn thất cột áp từ đài nước đến D:

$$h_{O-D} = \frac{10,68L}{D^{4,87}} \left( \frac{Q}{120} \right)^{1,85}$$

$h_{O-D} = 9.734$  (m)

Dòng chảy đi từ D đến A theo 2 đường : D-B-A ; D-C-A

D-B-A	dh (m)	D-C-A	dh (m)
DB	4.076	DC	16.339
BA	14.421	CA	2.047
<b>Tổng</b>	<b>18.497</b>		<b>18.386</b>

Đường tổn thất lớn nhất là D-B-A ta chọn đường này để tính toán

Chiều cao đài nước tại O là:

$H = H_A + h_{D-B} + h_{B-A} + h_{O-D} + (Z_D - Z_O) = 28.232$  (m)



Cho mạng lưới thoát nước khu vực, cho biết cống tròn bê tông có hệ số nhám  $n = 0,015$  Các loại cống được cung cấp có đường kính như sau :  $\Phi = 0,8m$  ;  $\Phi = 1m$  ;  $\Phi = 1,2m$  ;  $\Phi = 1,5m$ . Nước mưa thu trên các diện tích tương ứng, chảy tập trung về các hố ga như hình vẽ, cho biết cường độ mưa  $I$  theo phương pháp thích hợp trong khu vực tính cho 1ha là:

$$I = \frac{18,126}{T_C(\text{phut}) + 36,7} \text{ (m}^3/\text{s.ha) ;}$$

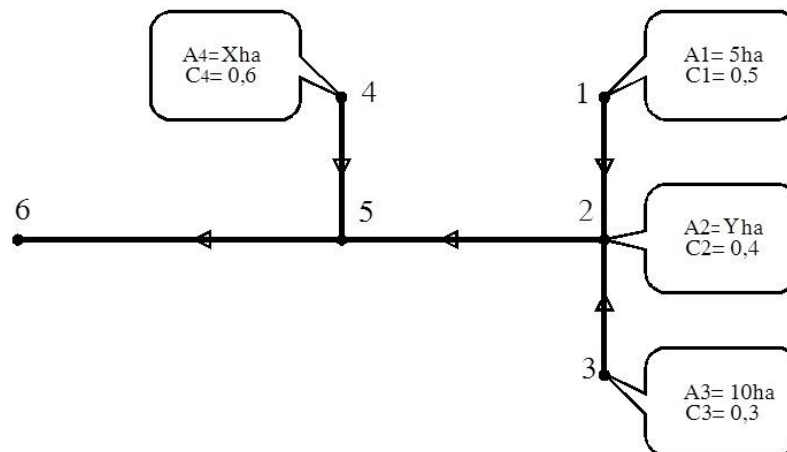
trong đó  $T_C$  tính bằng phút và thời gian nước tập trung về các hố ga  $T_C = 10$  phút

Độ dốc  $i$  và chiều dài  $L$  cống như sau :

Ống	1 - 2	2 - 3	4 - 5	2 - 5	5 - 6
$i \text{ ‰}$	7	7	7	8	8
$L \text{ (m)}$	250	250	250	250	250

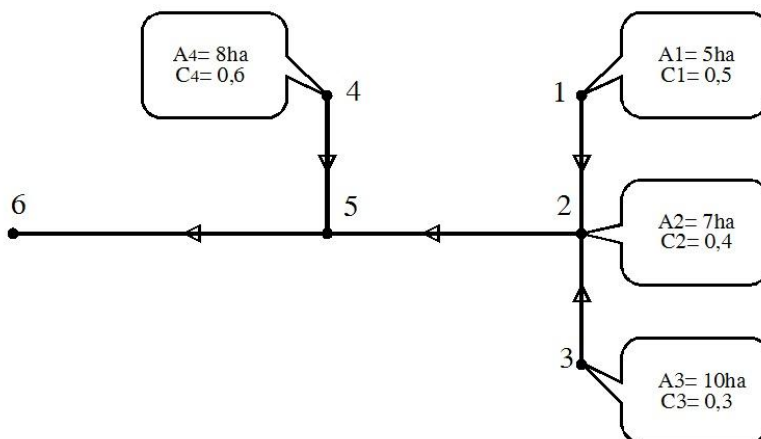
- a) Xác định đường kính cho từng đoạn cống bằng phương pháp thích hợp.  
 b) Xác định thời gian tập trung nước ( $T_{\text{phút}}$ ) về nút số 6.

c/



**Bài giải:**

Bài giải mẫu với  $X=8$  và  $Y=7$



Óng	L(m)	i	n	C	$\sum C_i A_i$	T(ph)	I(m <sup>3</sup> /s/ha)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1-2	250	0,007	0,015	0,5	2,50	10,00	0,388
3-2	250	0,007	0,015	0,3	3,00	10,00	0,388
4-5	250	0,007	0,015	0,6	4,80	10,00	0,388
2-5	250	0,008	0,015	0,4	8,30	12,15	0,371
5-6	250	0,008	0,015	0,0	13,10	13,73	0,359

Thời gian tập trung nước về nút số 6 là: **15,09** phút

Óng	$Q = I \sum C_i A_i$ (m <sup>3</sup> /s)	F(h/D)	D <sub>ch</sub> (m)	$\omega$ (m <sup>2</sup> )	V(m/s)	T <sub>f</sub> = L/V(ph)
	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
1-2	0,97	0,1739	0,8	0,50	1,94	2,15
3-2	1,16	0,2079	1,0	0,58	2,00	2,08
4-5	1,86	0,3330	1,2	0,83	2,24	1,86
2-5	3,08	0,5165	1,5	1,17	2,63	1,58
5-6	4,70	0,7882	1,5	1,53	3,07	1,36

### Câu 3: Ứng Dụng Thực Tế (4 điểm)

a/ Sinh viên hãy trình bày một kiến thức lý thuyết hoặc một dạng bài toán Cấp Thoát Nước mà bạn tâm đắc và hãy cho biết điều bạn chọn được ứng dụng vào thực tế như thế nào? (nếu trong quá trình học bạn có nghiên cứu và làm thuyết trình theo nhóm, về nội dung này, bạn có thể trình bày theo cách chèn toàn bộ các slide thuyết trình vào bài làm này, mỗi trang khoảng 3 slide, đồng thời nêu rõ phần đóng góp của bạn trong quá trình nghiên cứu và thuyết trình nhóm tại lớp)

Câu trả lời có 2 ý:

- Trình bày kiến thức: 1đ
- Ứng dụng của kiến thức đã trình bày ứng dụng vào thực tiễn và thể hiện trong file thuyết trình : 1đ

b/ Trong quá trình học vì thời lượng môn học có hạn nên ngoài những kiến thức giảng viên đã truyền đạt qua từng bài giảng, giảng viên có lưu ý sinh viên cần có những nghiên cứu thêm để hiểu sâu hơn về môn học, sinh viên hãy trình bày những kiến thức về lĩnh vực Cấp Thoát Nước mà sinh viên đã nghiên cứu thêm được ngoài phạm vi các bài đã học (nếu trong quá trình học bạn có nghiên cứu và làm thuyết trình theo nhóm, về nội dung này, bạn có thể trình bày theo cách chèn toàn bộ các slide thuyết trình vào bài làm này, mỗi trang khoảng 3 slide, đồng thời nêu rõ phần đóng góp của bạn trong quá trình nghiên cứu và thuyết trình nhóm tại lớp)

Câu trả lời có 2 ý:

- Sinh viên có nghiên cứu: 1đ
- Nghiên cứu trình bày có ứng dụng thực tiễn trong lĩnh vực cấp thoát nước và thể hiện trong file thuyết trình: 1đ

TP. Hồ Chí Minh, ngày 02 tháng 04 năm 2024

Giảng viên ra đáp án



**Trần Thúc Tài**