

Giáo Trình

Ứng dụng

Excel trong

thiết kế đường

Phần 4

5.9. Hàm INDEX :

5.9.1. Ý nghĩa của hàm :

Trả về giá trị của 1 phần tử trong 1 bảng (hoặc 1 mảng 2 chiều) thông qua chỉ số hàng & chỉ số cột của phần tử đó.

5.9.2. Cú pháp của hàm :

Hàm này có 2 loại cú pháp, **loại cú pháp thứ nhất :**

INDEX(array;row_num;column_num)

- Đối số thứ nhất : array — mảng 2 chiều, thường được khai báo dưới dạng 1 vùng ô tính liên tục có n hàng & m cột. Khi vùng ô được khai báo, phần tử ở góc trên cùng bên trái của vùng sẽ được hiểu là phần tử ở hàng 1- cột 1 để từ đó xác định vị trí hàng & cột của các phần tử còn lại;

- Đối số thứ hai : row_num — chỉ số hàng của phần tử cần truy suất giá trị — phải là 1 số nguyên dương;

- Đối số thứ ba : column_num — chỉ số cột của phần tử cần truy suất giá trị — phải là 1 số nguyên dương;

5.9.3. Ứng dụng của hàm & các ví dụ minh họa :

Ví dụ 2.6 : Nhập bảng tra trị số mô đun đàn hồi yêu cầu của kết cấu mặt đường mềm như hình dưới;

B11		=INDEX(A4:J7;2;4)								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	BẢNG TRA TRỊ SỐ MÔ ĐUN ĐÀN HỒI CHUNG YÊU CẦU									
2	Loại mặt đường Trục 10T	Trị số mô đun đàn hồi yêu cầu, daN/cm ²								
3		Tương ứng với lưu lượng trục xe chạy tính toán (trục xe/ngàyđêm)								
4		10	20	50	100	200	500	1000	2000	3000
5	A1	1150	1330	1470	1600	1780	1920	2070	2240	
6	A2	760	910	1100	1220	1350	1530			
7	B1	510	640	820	940					
8										
9	Loại mặt đường	A1								
10	Lưu lượng trục xe tính toán	50								
11	Mô đun đàn hồi yêu cầu	1470								

Công thức trong ô tính B11 : =INDEX(A4:J7;2;4) cho giá trị bằng 1470. *Lý do :* mảng dò tìm A4:J7 sẽ có phần tử ở hàng 1 — cột 1 là ô tính A4; Hàng dò tìm khai báo là 2, cột dò tìm khai báo là 4 vì vậy phần tử cần tìm ở hàng 2 cột 4 của mảng chính là ô tính D5 của trang tính và có giá trị bằng 1470.

Cách làm này không hay vì người dùng phải chỉ ra rõ phần tử ở hàng mấy, cột mấy — chẳng khác nào cách tra bảng bằng tay thông thường. Song nếu kết hợp với hàm MATCH thì lập tức Excel sẽ tự động dò tìm Eyc theo 2 thông số : Loại mặt đường người dùng nhập ở ô tính B9, Lưu lượng trục xe tính toán ở ô tính B10. Cách làm như sau :

Nhập vào ô tính B12 công thức :

=INDEX(A4:J7;MATCH(B9;A4:A7;0); MATCH(B10;A4:J4;0))

Công thức này cũng trả giá trị là 1470. *Lý do :*

- Đối số thứ 2 của hàm INDEX trên là MATCH(B10;A4:A7;0) — hàm này tìm B9 có giá trị là chuỗi “A1” trong dãy A4:A7 vì vậy nó trả giá trị bằng 2 (phần tử thứ 2 trong dãy A4:A7 bằng đúng giá trị dò tìm là chuỗi “A1”;

- Đối số thứ 3 của hàm INDEX trên là MATCH(B10;A4:J4;0) — hàm này tìm B10 có giá trị là 50 trong dãy A4:J4 vì vậy nó trả giá trị bằng 3 (phần tử thứ 3 trong dãy A4:J4 bằng đúng giá trị dò tìm là 50;

Vì vậy, giá trị hàm INDEX trả về cũng giống như giá trị trong ô tính B11; Điểm khác biệt là ở chỗ: nếu người dùng thay đổi “Loại mặt đường” hoặc “Lưu lượng trục xe tính toán” ở 2 ô tính B9 & B10 thì lập tức hàm sẽ tự động tra lại Môđun đàn hồi yêu cầu theo bảng & điền giá trị vào ô tính B12.

Ví dụ 2.7: Chúng ta nhận thấy: nếu người dùng nhập vào ô tính B10 một giá trị không phải là: 10, 20, 50, 100 . . . thì Excel sẽ báo lỗi N/A, vì lý do hàm MATCH thứ 2 trong hàm INDEX không tìm thấy giá trị nào trong dãy A4:J4 có giá trị bằng giá trị dò tìm (ô B10). Mặt khác, khi Lưu lượng trục xe tính toán khi quy đổi thường là 1 số lẻ, vì vậy phải tra trong bảng 2 giá trị Eyc trên & dưới rồi tiến hành nội suy để có giá trị Eyc. Để làm được điều này phải sử dụng đối số thứ 3 của hàm MATCH - *match_type*.

Sử dụng lại bảng tính ở trên:

B15		= =B11+(B12-B11)/(B14-B13)*(B10-B13)									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1	BẢNG TRA TRỊ SỐ MÔ ĐUN ĐÀN HỒI CHUNG YÊU CẦU										
2		Trị số mô đun đàn hồi yêu cầu, daN/cm ²									
3	Loại mặt đường	Trục 10T	Tương ứng với lưu lượng trục xe chạy tính toán (trục xe/ngàyđêm)								
4			10	20	50	100	200	500	1000	2000	3000
5	A1		1150	1330	1470	1600	1780	1920	2070	2240	
6	A2		760	910	1100	1220	1350	1530			
7	B1		510	640	820	940					
8											
9	Loại mặt đường	A1									
10	Lưu lượng trục xe tính toán	40									
11	Eyc dưới	1330									
12	Eyc trên	1470									
13	Lưu lượng trục xe dưới	20									
14	Lưu lượng trục xe trên	50									
15	Eyc nội suy	1423									

- Nhập lưu lượng trục xe tính toán là 40 trong ô B10;
- Trong ô tính B11 nhập công thức tra Eyc kê dưới :
=INDEX(A4:J7;MATCH(B9;A4:A7;0);MATCH(B10;A4:J4;1))
- Trong ô tính B12 nhập công thức tra Eyc kê trên :
=INDEX(A4:J7;MATCH(B9;A4:A7;0);MATCH(B10;A4:J4;1)+1)
- Trong ô tính B13 nhập công thức tra Lưu lượng trục xe kê dưới :
=INDEX(A4:J4;1;MATCH(B10;A4:J4;1))
- Trong ô tính B14 nhập công thức tra Lưu lượng trục xe kê trên :
=INDEX(A4:J4;1;MATCH(B10;A4:J4;1)+1)
- Trong ô tính B14 nhập công thức tính Eyc đã nội suy từ bảng tra :
=B11+(B12-B11)/(B14-B13)*(B10-B13)

Giá trị Eyc trong ô tính B14 chính là giá trị cần tìm.

Thực chất bảng tra Eyc còn phụ thuộc vào tải trọng trục tính toán là 10 tấn, 12 tấn hay 9,5 tấn như hình trang bên; Vì vậy, cách giải quyết như trên vẫn chưa triệt để. Lúc này có thể phải dùng loại cú pháp thứ 2 của hàm INDEX.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	BẢNG TRA TRỊ SỐ MÔ ĐUN ĐÀN HỒI CHUNG YÊU CẦU										
2	Loại	Loại	Trị số mô đun đàn hồi yêu cầu, daN/cm²								
3	tải trọng trục	mặt đường	Tương ứng với lưu lượng trục xe chạy tính toán (trục xe/ngàyđêm)								
4			10	20	50	100	200	500	1000	2000	3000
5	10 tấn	A1	1150	1330	1470	1600	1780	1920	2070	2240	
6		A2	760	910	1100	1220	1350	1530			
7		B1	510	640	820	940					
8	12 tấn	A1	1150	1270	1460	1610	1730	1900	2040	2180	2350
9		A2	900	1030	1200	1330	1460	1630			
10		B1	670	790	980	1110					
11	9.5 tấn	A1	980	1100	1270	1410	1530	1710	1850	1980	2170
12		A2	720	850	1040	1150	1280	1460			
13		B1	480	600	770	920	1050				

Loại cú pháp thứ hai của hàm INDEX:

INDEX (reference; row_num; column_num; area_num)

- Đối số thứ nhất : reference — vùng tham chiếu, có thể chứa 1 vùng ô tính liên tục hoặc nhiều vùng ô. VD : B4:K7 hoặc (B4:K7;B8:K11;B12:K15) — lúc này B4:K7 là vùng ô số 1; B8:K11 là vùng ô số 2;B12:K15 là vùng ô số 3;
- Đối số thứ hai : row_num — chỉ số hàng của phần tử cần truy suất giá trị — phải là 1 số nguyên dương;
- Đối số thứ ba : column_num — chỉ số cột của phần tử cần truy suất giá trị — phải là 1 số nguyên dương;
- Đối số thứ tư : area_num — số của vùng ô sẽ truy suất giá trị trong reference.

Ví dụ 2.8 : Nhập bảng tính như hình dưới :

B21	=	=B17+(B18-B17)/(B20-B19)*(B16-B19)									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	BẢNG TRA TRỊ SỐ MÔ ĐUN ĐÀN HỒI CHUNG YÊU CẦU										
2	Loại	Loại	Trị số mô đun đàn hồi yêu cầu, daN/cm²								
3	tải trọng trục	mặt đường	Tương ứng với lưu lượng trục xe chạy tính toán (trục xe/ngàyđêm)								
4			10	20	50	100	200	500	1000	2000	3000
5	10 tấn	A1	1150	1330	1470	1600	1780	1920	2070	2240	
6		A2	760	910	1100	1220	1350	1530			
7		B1	510	640	820	940					
8	12 tấn	A1	1150	1270	1460	1610	1730	1900	2040	2180	2350
9		A2	900	1030	1200	1330	1460	1630			
10		B1	670	790	980	1110					
11	9.5 tấn	A1	980	1100	1270	1410	1530	1710	1850	1980	2170
12		A2	720	850	1040	1150	1280	1460			
13		B1	480	600	770	920	1050				
14	Tải trọng trục(tấn)	12									
15	Loại mặt đường	A1									
16	Lưu lượng trục xe	70									
17	Eyc dưới	1460									
18	Eyc trên	1610									
19	Lưu lượng trục xe dưới	50									
20	Lưu lượng trục xe trên	100									
21	Eyc nội suy	1520,00									

- Nhập dữ liệu vào các ô tính B14:B16;
- Đặt tên cho vùng ô B5:K7, B8:K10; B11:K13; B5:B7; B4:K4 lần lượt là EDH10, EDH12, EDH9.5, COT1, HANG1.
- Trong ô tính B17 nhập công thức tra Eyc kê dưới :

$$=INDEX((EDH10;EDH12;EDH9.5);MATCH(B15;COT1;0);MATCH(B16;HANG1;1);IF(B14=10;1;IF(B14=12;2;3)))$$

Ở đây, reference — vùng tham chiếu, chứa 3 vùng ô tính liên tục (EDH10;EDH12;EDH9.5)— lúc này EDH10 là vùng ô số 1; EDH12 là vùng ô số 2; EDH9.5 là vùng ô số 3. Đối số thứ 4 của hàm INDEX - area_num là 1 hàm IF sẽ lựa chọn việc tham chiếu vùng ô nào phụ thuộc vào ô tính B16 — tải trọng trục tính toán;

- Trong ô tính B18 nhập công thức tra Eyc kê trên :

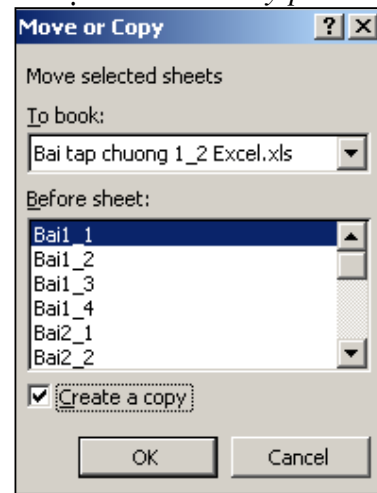
$$=INDEX((EDH10;EDH12;EDH9.5);MATCH(B15;COT1;0);MATCH(B16;HANG1;1)+1;IF(B14=10;1;IF(B14=12;2;3)))$$
- Trong ô tính B19 nhập công thức tra Lưu lượng trục xe kê dưới :

$$=INDEX(HANG1;1;MATCH(B16;HANG1;1))$$
- Trong ô tính B20 nhập công thức tra Lưu lượng trục xe kê trên :

$$=INDEX(HANG1;1;MATCH(B16;HANG1;1)+1)$$
- Trong ô tính B21 nhập công thức tính Eyc đã nội suy từ bảng tra :

$$=B17+(B18-B17)/(B20-B19)*(B16-B19)$$

Nhận xét : cách giải quyết trên cũng chưa thật triệt để, vì nếu số loại tải trọng trục xe lớn hơn 8 thì hàm IF không thể phân loại vùng tham chiếu được nữa. Lúc này phải sử dụng cách làm khác như sau :



- Chọn trang tính vừa làm ở Ví dụ 2.7 , gọi Menu Edit — Move or copy Sheet , trong hộp thoại bật hộp kiểm tra Create a Copy để tạo ra 1 trang tính mới, giống hệt trang tính nguồn; chọn vị trí trang tính trong sổ tính trong mục Before sheet — OK sẽ có trang tính mới như hình trang bên;
- Sửa lại nội dung trong các ô tính ở vùng ô B5:B13 giống như hình trang bên. Các thông tin 10A1, 10A2, 10B1 . . . bây giờ chứa thông tin kép (vừa xác định tải trọng trục tính toán, vừa xác định loại mặt đường).
- Đặt tên cho vùng C5:K13, B5:B13, C4:K4 lần lượt là EDH, COT, HANG;

- Trong ô tính B17 nhập công thức tra Eyc kê dưới :

$$=INDEX(EDH;MATCH(B14&B15;COT;0);MATCH(B16;HANG;1))$$

Ở đây, giá trị tìm kiếm trong hàm MATCH sử dụng toán tử nối để ghép 2 thông tin này (B14&B15).

- Trong ô tính B18 nhập công thức tra Eyc kê trên :

$$=INDEX(EDH;MATCH(B14&B15;COT;0);MATCH(B16;HANG;1)+1)$$
- Trong ô tính B19 nhập công thức tra Lưu lượng trục xe kê dưới :

$$=INDEX(HANG;1;MATCH(B16;HANG;1))$$
- Trong ô tính B20 nhập công thức tra Lưu lượng trục xe kê trên :

$$=INDEX(HANG;1;MATCH(B16;HANG;1)+1)$$
- Trong ô tính B21 nhập công thức tính Eyc đã nội suy từ bảng tra :

$$=B17+(B18-B17)/(B20-B19)*(B16-B19)$$

B21	=	=B17+(B18-B17)/(B20-B19)*(B16-B19)												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K			
1	BẢNG TRA TRỊ SỐ MÔ ĐUN ĐÀN HỒI CHUNG YÊU CẦU													
2	Loại	Loại	Trị số mô đun đàn hồi yêu cầu, daN/cm ²											
3	tải trọng trục	mặt đường	Trương ứng với lưu lượng trục xe chạy tính toán (trục xe/ngàyđêm)											
4			10	20	50	100	200	500	1000	2000	3000			
5	10 tấn	10A1	1150	1330	1470	1600	1780	1920	2070	2240				
6		10A2	760	910	1100	1220	1350	1530						
7		10B1	510	640	820	940								
8	12 tấn	12A1	1150	1270	1460	1610	1730	1900	2040	2180	2350			
9		12A2	900	1030	1200	1330	1460	1630						
10		12B1	670	790	980	1110								
11	9.5 tấn	9.5A1	980	1100	1270	1410	1530	1710	1850	1980	2170			
12		9.5A2	720	850	1040	1150	1280	1460						
13		9.5B1	480	600	770	920	1050							
14	Tải trọng trục(tấn)	12												
15	Loại mặt đường	A1												
16	Lưu lượng trục xe	70												
17	Ëyc dưới	1460												
18	Ëyc trên	1610												
19	Lưu lượng trục xe dưới	50												
20	Lưu lượng trục xe trên	100												
21	Ëyc nội suy	1520,00												

Bảng tra loại này còn được gọi là bảng 3 chiều; Cũng có thể dùng cách trên để thiết lập cách tự động tra bảng của các bảng nhiều chiều hơn.

Bài tập 2.5 : Lập bảng tính tự động xác định hệ số dòng chảy α biết bảng tra hệ số này như hình dưới :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	Hệ số dòng chảy α														
2	Cấp đất	$H_1\%$	Diện tích lưu vực, Km ²												
3		(mm)	0,01	0,02	0,04	0,06	0,09	0,1	0,9	1	5	9	10	100	>100
4	II	<=100	0,96	0,94	0,93	0,90	0,88	0,85	0,81	0,78	0,76	0,74	0,67	0,65	0,60
5		101-150	0,97	0,96	0,94	0,91	0,90	0,87	0,85	0,78	0,76	0,74	0,67	0,65	0,60
6		151-200	0,97	0,96	0,95	0,93	0,92	0,90	0,89	0,85	0,83	0,81	0,75	0,73	0,70
7		>200	0,97	0,96	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,89	0,89	0,85	0,85	0,85	0,85
8	III	<=100	0,94	0,89	0,86	0,80	0,77	0,74	0,65	0,60	0,58	0,57	0,55	0,53	0,50
9		101-150	0,95	0,93	0,90	0,85	0,81	0,77	0,72	0,63	0,62	0,60	0,60	0,55	0,55
10		151-200	0,95	0,93	0,91	0,88	0,86	0,82	0,79	0,72	0,68	0,68	0,64	0,63	0,62
11		>200	0,95	0,93	0,92	0,91	0,90	0,88	0,85	0,80	0,80	0,80	0,75	0,73	0,70
12	IV	<=100	0,90	0,81	0,76	0,66	0,65	0,60	0,55	0,51	0,50	0,50	0,44	0,40	0,37
13		101-150	0,90	0,84	0,80	0,74	0,68	0,64	0,62	0,58	0,56	0,55	0,52	0,50	0,46
14		151-200	0,90	0,88	0,85	0,82	0,78	0,75	0,72	0,66	0,63	0,60	0,60	0,57	0,55
15		>200	0,90	0,88	0,87	0,85	0,84	0,82	0,81	0,77	0,76	0,77	0,70	0,65	0,60
16	V	<=100	0,80	0,46	0,35	0,26	0,24	0,22	0,22	0,20	0,18	0,18	0,17	0,16	0,15
17		101-150	0,71	0,56	0,46	0,41	0,40	0,34	0,32	0,28	0,27	0,25	0,23	0,22	0,20
18		151-200	0,75	0,65	0,59	0,50	0,48	0,46	0,46	0,42	0,40	0,38	0,34	0,32	0,30
19		>200	0,75	0,66	0,63	0,59	0,57	0,56	0,56	0,50	0,50	0,49	0,44	0,43	0,40
20	VI	<=100	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,20	0,20	0,15	0,15	0,15	0,10	0,10	0,10
21		101-150	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,20	0,20	0,15	0,15	0,15	0,10	0,10	0,10
22		151-200	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,20	0,20	0,15	0,15	0,15	0,10	0,10	0,10
23		>200	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,20	0,20	0,15	0,15	0,15	0,10	0,10	0,10

Bảng tra trên phải sửa lại như sau :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	Hệ số dòng chảy lũ α														
2	Cấp đất	Hp%	Diện tích lưu vực, Km ²												
3			(mm)	0,01	0,02	0,04	0,06	0,09	0,1	0,9	1	5	9	10	100
4		II<=100	0,96	0,94	0,93	0,90	0,88	0,85	0,81	0,78	0,76	0,74	0,67	0,65	0,60
5	II	II101-150	0,97	0,96	0,94	0,91	0,90	0,87	0,85	0,78	0,76	0,74	0,67	0,65	0,60
6		II151-200	0,97	0,96	0,95	0,93	0,92	0,90	0,89	0,85	0,83	0,81	0,75	0,73	0,70
7		II>200	0,97	0,96	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,89	0,89	0,85	0,85	0,85	0,85
8		III<=100	0,94	0,89	0,86	0,80	0,77	0,74	0,65	0,60	0,58	0,57	0,55	0,53	0,50
9	III	III101-150	0,95	0,93	0,90	0,85	0,81	0,77	0,72	0,63	0,62	0,60	0,60	0,55	0,55
10		III151-200	0,95	0,93	0,91	0,88	0,86	0,82	0,79	0,72	0,68	0,68	0,64	0,63	0,62
11		III>200	0,95	0,93	0,92	0,91	0,90	0,88	0,85	0,80	0,80	0,80	0,75	0,73	0,70
12		IV<=100	0,90	0,81	0,76	0,66	0,65	0,60	0,55	0,51	0,50	0,50	0,44	0,40	0,37
13	IV	IV101-150	0,90	0,84	0,80	0,74	0,68	0,64	0,62	0,58	0,56	0,55	0,52	0,50	0,46
14		IV151-200	0,90	0,88	0,85	0,82	0,78	0,75	0,72	0,66	0,63	0,60	0,60	0,57	0,55
15		IV>200	0,90	0,88	0,87	0,85	0,84	0,82	0,81	0,77	0,76	0,77	0,70	0,65	0,60
16		V<=100	0,80	0,46	0,35	0,26	0,24	0,22	0,22	0,20	0,18	0,18	0,17	0,16	0,15
17	V	V101-150	0,71	0,56	0,46	0,41	0,40	0,34	0,32	0,28	0,27	0,25	0,23	0,22	0,20
18		V151-200	0,75	0,65	0,59	0,50	0,48	0,46	0,46	0,42	0,40	0,38	0,34	0,32	0,30
19		V>200	0,75	0,66	0,63	0,59	0,57	0,56	0,56	0,50	0,50	0,49	0,44	0,43	0,40
20		VI<=100	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,20	0,20	0,15	0,15	0,15	0,10	0,10	0,10
21	VI	VI101-150	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,20	0,20	0,15	0,15	0,15	0,10	0,10	0,10
22		VI151-200	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,20	0,20	0,15	0,15	0,15	0,10	0,10	0,10
23		VI>200	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,20	0,20	0,15	0,15	0,15	0,10	0,10	0,10

- Đặt tên cho các vùng ô B4:B23, C3:O3, C4:O23;
- Lập bảng tra hệ số a theo mẫu sau :

D3		=IF(C3<100;"<=100";IF(C3<150;"101-150";IF(C3<200;"151-200";">200")))												
	A	B	C	D	E	F	G	H						
1	BẢNG TÍNH HỆ SỐ DÒNG CHẢY LŨ A													
2	STT	Lý trình cống	Lượng mưa ngày, mm	Khoảng Hp%	Diện tích lưu vực F (km ²)	Cấp đất trên lưu vực	Hệ số α							
3	1	KM 1 + 200	134	101-150	0,12	II	0,86950							
4	2	KM 1 + 500	178	151-200	0,16	II	0,89925							
5	3	KM 1 + 900	192	151-200	0,18	II	0,89900							
6	4	KM 2 + 250	340	>200	0,22	II	0,92850							
7	5	KM 2 + 760	89	<=100	1,01	III	0,59995							
8	6	KM 3 + 080	141	101-150	0,43	III	0,74938							
9	7	KM 3 + 420	540	>200	0,54	III	0,86350							
10	8	KM 3 + 880	368	>200	0,14	III	0,87850							
11	9	KM 4 + 120	264	>200	0,48	III	0,86575							
12	10	KM 4 + 300	169	151-200	1,23	III	0,71770							

- Ô tính D3 lập công thức dùng hàm IF để xác định khoảng của lượng mưa ngày Hp%;
- Lập công thức tra hệ số a & tính toán nội suy giống như ở Ví dụ 2.8

Ghi chú : sinh viên có thể tự nghiên cứu & thiết lập bảng tính để tính toán tự động Lưu lượng nước cực đại chảy về công trình thoát nước theo 22 TCN 220-92 theo cách trên.