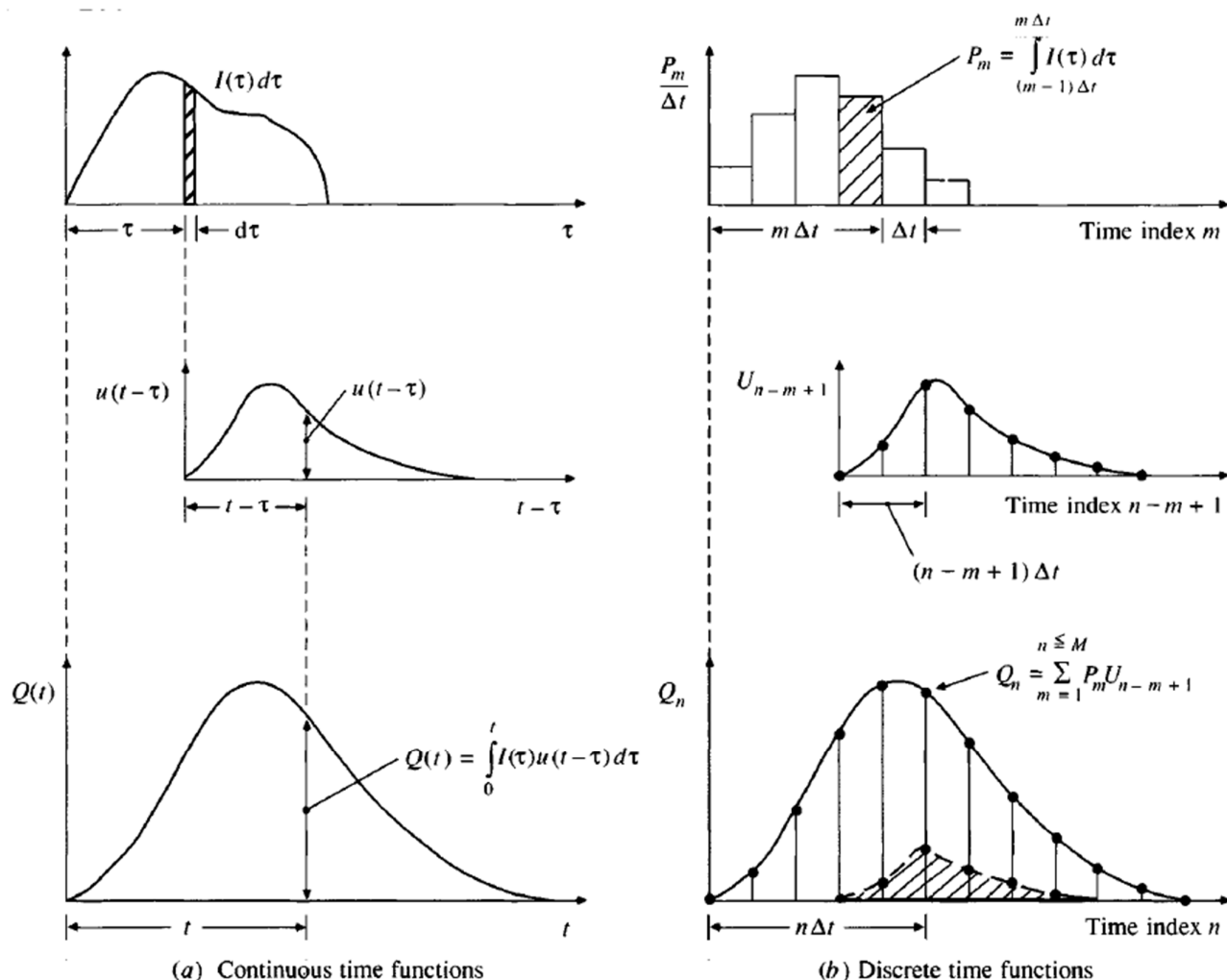


مثال ۸-۲۲

مساحت بین منحنی‌های همزمان یک ساعته حوضه‌ای به ترتیب ۱۵، ۳۶، ۸۱، ۴۹، ۲۸ و ۹ کیلومتر مربع است. با فرض اینکه $K = 3/5$ (hr) باشد، هیدروگراف واحد لحظه‌ای این حوضه را به روش کلارک به دست آورید.

هم چنین هیدروگراف واحد دو ساعته این حوضه را بدست آورید.

$\Delta t =$		1 hr		$K =$		3.5 hr			
$C_0 =$		0.25		$C_1 =$		0.75			
time	مساحت بین دو منحنی همزمان تمرکز	I	$C_0^*(I_2)$	$C_1 O_1$	هیدروگراف واحد لحظه ای O_2	دبی ساعت اول	دبی ساعت دوم	هیدروگراف واحد 2 ساعته	
hr	km^2	m^3/s	m^3/s	m^3/s	m^3/s	m^3/s	m^3/s	m^3/s	
0					0.00	0.00			
1	15	41.67	10.42	0.00	10.42	5.21	0.00	5.21	
2	36	100.01	25.00	7.81	32.82	16.41	5.21	21.62	
3	81	225.02	56.25	24.61	80.87	40.43	16.41	56.84	
4	49	136.12	34.03	60.65	94.68	47.34	40.43	87.77	
5	28	77.78	19.45	71.01	90.46	45.23	47.34	92.57	
6	9	25.00	6.25	67.84	74.09	37.05	45.23	82.27	
7				55.57	55.57	27.78	37.05	64.83	
8				41.68	41.68	20.84	27.78	48.62	
9				31.26	31.26	15.63	20.84	36.47	
10				23.44	23.44	11.72	15.63	27.35	
11				17.58	17.58	8.79	11.72	20.51	
12				13.19	13.19	6.59	8.79	15.38	
13				9.89	9.89	4.95	6.59	11.54	
14				7.42	7.42	3.71	4.95	8.65	
15				5.56	5.56	2.78	3.71	6.49	
16				4.17	4.17	2.09	2.78	4.87	
17				3.13	3.13	1.56	2.09	3.65	



انتگرال پیچشی

مطابق شکل فرض می‌کنیم $I(\tau)$ شدت بارش مؤثر هیتوگراف بارش در زمان τ ، $u(t)$ مؤلفه هیدروگراف واحد و $Q(t)$ مؤلفه هیدروگراف رواناب مستقیم و D_0 کل زمان بارش مؤثر باشد. مشابه آنچه برای هیتوگراف معمولی داشتیم، عمق بارش در بازه زمانی $d\tau$ از حاصلضرب $I(\tau)d\tau$ بدست می‌آید؛ هیدروگراف ناشی از عمق بارش $I(\tau)d\tau$ را می‌توان با ضرب $I(\tau)d\tau$ در همه مؤلفه های یک هیدروگراف واحد که در لحظه τ شروع می‌شود بدست آورد یعنی $u(t - \tau)I(\tau)d\tau$ در نهایت دبی رواناب مستقیم از انتگرال گیری عبارت اخیر بدست می‌آید.

$$Q(t) = \int_0^{t \leq D_0} u(t - \tau)I(\tau)d\tau$$

انتگرال بدست آمده با نام انتگرال پیچشی³ یا انتگرال دوهمال⁴ نامیده می‌شود.

³ Convolution integral
⁴Duhamel integral

مثال: هیدروگراف واحد لحظه‌ای حوضه آبریزی به شکل مثلث با زمان پایه 20 ساعت و دبی اوج $16\text{m}^3/\text{s}$ در ساعت چهارم است. مطلوب است استخراج هیدروگراف واحد 2 ساعته برای این حوضه آبریز.

	هیدروگراف واحد	دبی ساعت اول	دبی ساعت دوم	دبی ساعت سوم	دبی ساعت چهارم	دبی ساعت پنجم	دبی ساعت ششم	دبی ساعت هفتم	دبی ساعت هشتم	دبی هیدروگراف واحد هشت ساعته
	Q	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Qt
t	m^3/s	m^3/s	m^3/s	m^3/s	m^3/s	m^3/s	m^3/s	m^3/s	m^3/s	m^3/s
0	0	0								0
1	4	0.5	0							0.5
2	8	1	0.5	0						1.5
3	12	1.5	1	0.5	0					3
4	16	2	1.5	1	0.5	0				5
5	15	1.875	2	1.5	1	0.5	0			6.875
6	14	1.75	1.875	2	1.5	1	0.5	0		8.625
7	13	1.625	1.75	1.875	2	1.5	1	0.5	0	10.25
8	12	1.5	1.625	1.75	1.875	2	1.5	1	0.5	11.75
9	11	1.375	1.5	1.625	1.75	1.875	2	1.5	1	12.625
10	10	1.25	1.375	1.5	1.625	1.75	1.875	2	1.5	12.875
11	9	1.125	1.25	1.375	1.5	1.625	1.75	1.875	2	12.5
12	8	1	1.125	1.25	1.375	1.5	1.625	1.75	1.875	11.5
13	7	0.875	1	1.125	1.25	1.375	1.5	1.625	1.75	10.5
14	6	0.75	0.875	1	1.125	1.25	1.375	1.5	1.625	9.5
15	5	0.625	0.75	0.875	1	1.125	1.25	1.375	1.5	8.5
16	4	0.5	0.625	0.75	0.875	1	1.125	1.25	1.375	7.5
17	3	0.375	0.5	0.625	0.75	0.875	1	1.125	1.25	6.5
18	2	0.25	0.375	0.5	0.625	0.75	0.875	1	1.125	5.5
19	1	0.125	0.25	0.375	0.5	0.625	0.75	0.875	1	4.5
20	0	0	0.125	0.25	0.375	0.5	0.625	0.75	0.875	3.5
21			0	0.125	0.25	0.375	0.5	0.625	0.75	2.625
22				0	0.125	0.25	0.375	0.5	0.625	1.875
23					0	0.125	0.25	0.375	0.5	1.25
24						0	0.125	0.25	0.375	0.75
25							0	0.125	0.25	0.375
26								0	0.125	0.125
27									0	0

