TEA018 Hidrologia Ambiental
Curso de Engenharia Ambiental
Departamento de Engenharia Ambiental, UFPR
P04, 11 out 2023
Prof. Nelson Luís Dias

0

Declaro que segui o código de ética do Curso de Engenharia Ambiental ao realizar esta prova

NOME: GABARITO Assinatura: ____________________

AO REALIZAR ESTA PROVA, VOCÊ DEVE JUSTIFICAR TODAS AS PASSAGENS. EVITE "PULAR" PARTES IMPORTANTES DO DESENVOLVIMENTO DE CADA QUESTÃO. JUSTIFIQUE CADA PASSO IMPORTANTE. SIMPLIFIQUE AO MÁXIMO SUAS RESPOSTAS.

1 [40] Para uma bacia hidrográfica com área $A = 7.0\,\mathrm{mi}^2$, observa-se a altura de chuva efetiva p e o escoamento direto q da tabela abaixo. Converta p e q para $\mathrm{cm\,h^{-1}}$ e preencha as colunas de intensidade de chuva efetiva x e escoamento direto y.

t (1/2 h)	p (in)	q ($\mathrm{ft^3\,s^{-1}}$)	x ($\mathrm{cm\,h^{-1}}$)	y ($\mathrm{cm\,h^{-1}}$)
0	0.00	0.0		
1	1.06	428.0		
2	1.93	1923.0		
3	1.81	5297.0		
4	0.00	9131.0		
5	0.00	10625.0		
6	0.00	7834.0		
7	0.00	3921.0		
8	0.00	1846.0		
9	0.00	1402.0		
10	0.00	830.0		
11	0.00	313.0		

Fatores de conversão	
1 in	2.54 cm
1 ft	12 in
1 mi	1609.34 m

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

t (1/2 h)	p (in)	q ($\mathrm{ft^3\,s^{-1}}$)	x ($\mathrm{cm\,h^{-1}}$)	y ($\mathrm{cm\,h^{-1}}$)
0	0.00	0.0	0.0	0.0
1	1.06	428.0	5.3848	0.23962947
2	1.93	1923.0	9.8044	1.07665295
3	1.81	5297.0	9.1948	2.96569459
4	0.00	9131.0	0.0	5.11228192
5	0.00	10625.0	0.0	5.94874552
6	0.00	7834.0	0.0	4.38611505
7	0.00	3921.0	0.0	2.19529705
8	0.00	1846.0	0.0	1.03354205
9	0.00	1402.0	0.0	0.78495447
10	0.00	830.0	0.0	0.464702
11	0.00	313.0	0.0	0.17524304

■

Continue a solução no verso ⟹

2 [20] Se a duração da chuva efetiva é M e a duração da vazão direta é N, qual é a duração da hidrógrafa unitária H? Justifique.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

$$H = N - M + 1$$

pois cada intervalo de tempo de precipitação gera uma resposta de duração H. Logo, M intervalos vão gerar uma resposta de duração $N = M + H - 1$ ■

Continue a solução no verso ⟹

3 [20] Defina matematicamente a hidrógrafa unitária instantânea.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:
A HUI é a resposta (linear) de uma bacia a uma chuva uniformemente distribuída sobre a bacia com intensidade $\delta(t)$, onde $\delta(t)$ é a delta de Dirac ■

Continue a solução no verso $\Longrightarrow$

4 [20] Dada a equação da continuidade em um reservatório de acumulação,

$$\frac{\mathrm{d}S}{\mathrm{d}t} = I - O,$$

onde S é o volume do reservatório, I é a hidrógrafa afluente, e $O = O(S)$ é a hidrógrafa efluente, mostre que o máximo de O ocorre quando $I = O$.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO:

$$\begin{aligned}
O &= O(S);\\
\frac{\mathrm{d}O}{\mathrm{d}t} &= \frac{\mathrm{d}O}{\mathrm{d}S}\frac{\mathrm{d}S}{\mathrm{d}t};\\
\frac{\mathrm{d}O}{\mathrm{d}t} &= 0 \qquad \Rightarrow \qquad \frac{\mathrm{d}S}{\mathrm{d}t} = 0;\\
\frac{\mathrm{d}S}{\mathrm{d}t} &= I - O = 0 \qquad \Rightarrow I = O \;\blacksquare
\end{aligned}$$

Continue a solução no verso ⟹