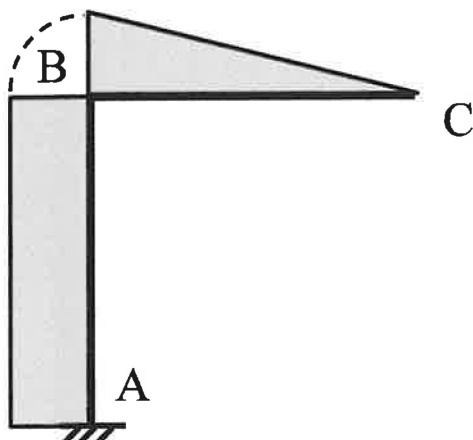


令和 7 年度木更津工業高等専門学校専攻科

学力選抜 模範解答

環境建設工学専攻【構造力学分野】(1/3)

受験番号	氏 名
	模範解答

1.	$H_A = 0$ 4 点	$V_A = P$ 4 点	$M_A = -PL$ (負号必須) 4 点
2.	$M_B = -PL$ (負号必須) 4 点		
3.	曲げモーメント図の採点基準 8 点 ・ 点 C で $M_C = 0$ であること (必須) ・ 点 B ではり部、柱部とも同じ値である (またはそれが読み取れる) こと (必須) ・ 点 B と点 A が同じ値であること = 柱部で一定であること (必須) ・ 各部で曲げモーメントは引張側の直線である (またはそれが読み取れる) こと (必須) ・ 点記号不要 		
4.	※ $x_B = \frac{PL^3}{2EI}$ 8 点		
5.	※ $y_C = \frac{4PL^3}{3EI}$ 8 点		

※水平変位やたわみの計算は、仮想仕事の原理を用いれば容易に算出できる。点 B のたわみ角による変位と集中荷重 P によるはり部のたわみの重ね合わせとして、幾何学的に算出することもできる。

小計
40

令和 7 年度木更津工業高等専門学校専攻科
 学力選抜 解答用紙
 環境建設工学専攻【水理分野】(2/3)

受験番号	氏 名
	模範解答

1.	90 m^3 <u>6 点</u>	
2.	(1) $V = \sqrt{2gH}$ <u>7 点</u>	(2) 0.56 <u>7 点</u>
	(3) <計算過程> 貯水槽の水面点 A と点 D でエネルギー保存則をたてると $\frac{v_A^2}{2g} + \frac{p_A}{\rho g} + z_A = \frac{V^2}{2g} + \frac{p_D}{\rho g} + z_D + h_f + h_l$ $h_f = f \frac{l_1}{d_1} \frac{v_{BC}^2}{2g} + f \frac{l_2}{d_2} \frac{V^2}{2g} \quad (3 \text{ 点}), \quad h_l = f_e \frac{v_{BC}^2}{2g} + f_{se} \frac{v_{BC}^2}{2g} \quad (3 \text{ 点}),$ $v_A = 0, z_A = H, p_A = 0, z_c = 0, p_D = 0, m = (d_1/d_2)^2$ および、連続の式から求められる $v_{BC} = (d_1/d_2)^2 V$ を用いて、V についてとくと	
	$V = \sqrt{\frac{2gH}{1 + f \frac{l_2}{d_2} + \left(f \frac{l_1}{d_1} + f_e + f_{se}\right) m^2}}$	<u>10 点</u>

小計
30

小計 30 点 (= 6 点 + 7 点 + 7 点 + 10 点)

1. 浮力 B と重力 W のつり合いから求める。浮体の比重を σ_x 、液体の比重を σ_y 、重力加速度を g 、水の密度を ρ とすると、浮体の液面下の体積 x は、

$$W = B \quad \sigma_x \rho g (30 + x) = \sigma_y \rho g x \quad 30 \times 0.8 = (1.2 - 0.8)x \quad x = 60m^3$$

となる。よって浮体の体積は液面上の体積と合わせ $V = 30m^3 + 60m^3 = 90m^3$ となる。

2. (1) 貯水槽の水面点 A と点 D でエネルギー保存則をたてると

$$\frac{v_A^2}{2g} + \frac{p_A}{\rho g} + z_A = \frac{v_D^2}{2g} + \frac{p_D}{\rho g} + z_D$$

条件により $v_A = 0, z_A = H, p_A = 0, z_D = 0, p_D = 0$ よって $V = \sqrt{2gH}$

- (2) 急拡損失水頭は以下の式によって求まる。

$$f_{se} = \left\{ 1 - \left(\frac{d_1}{d_2} \right)^2 \right\}^2 = \left\{ 1 - \left(\frac{d_1}{2d_1} \right)^2 \right\}^2 = \frac{9}{16} = 0.562 \approx 0.56$$

令和7年度木更津工業高等専門学校専攻科
 学力選抜 解答用紙
 環境建設工学専攻【土質力学分野】(3/3)

受験番号	氏 名
	模範解答

1. 2点×4+2点×2=12点

土質力学の垂直応力 σ は圧縮を正とする。また、せん断応力 τ は面に平行で双方が釣り合う向きであり、その1組が合っていた場合を正解とする。

主応力の記号と矢印
 2点×4=8点
 せん断応力1組の記号と矢印
 2点×2=4点

2. 6点×3=18点

鉛直全応力	9	kN/m ²
間隙水圧	8	kN/m ²
鉛直有効応力	1	kN/m ²

12点+18点=30点

鉛直全応力 σ_v

水の単位体積重量 $\gamma_w = \rho_w \times g = 1.0 \times 10 = 10 \text{ kN/m}^3$

土の飽和単位体積重量

$$\gamma_{sat} = \frac{\rho_s / \rho_w + e}{1 + e} \gamma_w = \frac{2.7 / 1.0 + 0.7}{1 + 0.7} \times 10 = 20 \text{ kN/m}^3$$

$$\sigma_v = 20 \times 0.3 + 10 \times 0.3 = 6 + 3 = 9 \text{ kN/m}^2$$

間隙水圧 u

$$u = h_p \times \gamma_w = 0.8 \times 10 = 8 \text{ kN/m}^2$$

鉛直有効応力 σ'_v

$$\sigma'_v = \sigma_v - u = 9 - 8 = 1 \text{ kN/m}^2$$

小計	合計
30	100