

101年特種考試地方政府公務人員考試試題

代號：43320

全一張
(正面)

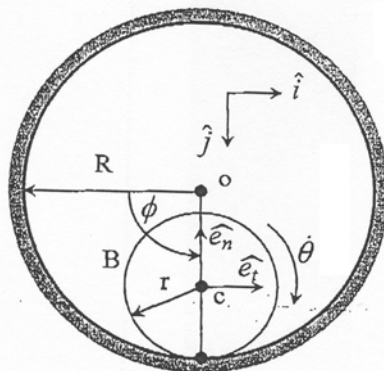
等 別：四等考試
類 科：機械工程
科 目：機械力學概要
考試時間：1 小時 30 分

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

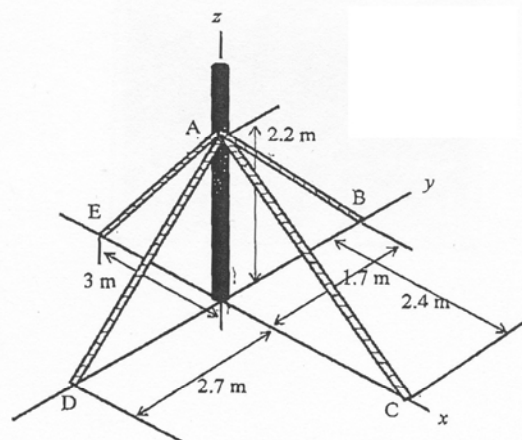
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

- 一、如圖一所示，若有一沿圓圈內緣旋轉之圓柱 B，若 $R = 2r$ ，(一)請計算角度 ϕ (圓柱中心點 c 繞著圓圈中心點 o 旋轉的角度) 與 θ (圓柱 B 周邊上任何一點繞著 c 點的旋轉角度) 之間的關係式。(二)若圓柱中心點 c 繞圓圈一圈後回到圖中的位置，請問圓柱要旋轉幾圈？(註： $\dot{\theta}$ 是對時間的微分) (25 分)



圖一

- 二、若一圓桿以四根鋼索固定於地面，每條鋼索的張力是 100 kN，請計算鋼索施加於圓桿 A 點的合力。(25 分)



圖二

(請接背面)

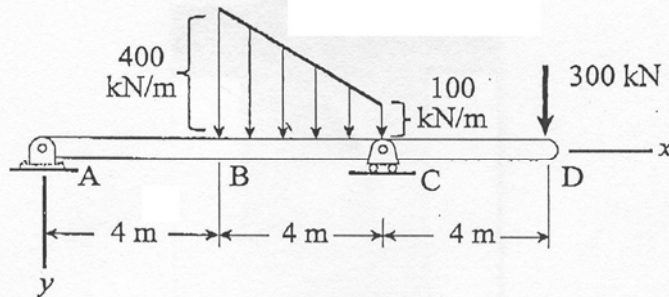
101 年特種考試地方政府公務人員考試試題

代號：43320

全一張
 (背面)

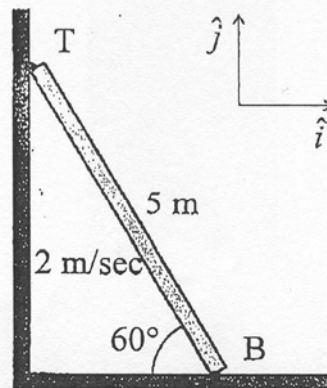
等 別：四等考試
 類 科：機械工程
 科 目：機械力學概要

三、如圖三所示，請計算該橫樑 (AD) 沿 x 軸所受的剪力 (Shear force) 與彎矩 (Bending moment) 分布。(25 分)



圖三 (尺寸未等比例標示)

四、圖四為一可移式樓梯靠在牆壁上滑落之示意圖，若不考慮摩擦係數，該樓梯在 T 點以 2 m/sec 的速度往下滑落，請計算該樓梯在 B 點沿地面滑行的速度。(25 分)



圖四

申論題解答

$$(1) V_c = (R-r)\dot{\phi}$$

$$\text{且 } V_c = r\omega = r\dot{\theta}$$

$$\text{得 } (R-r)\dot{\phi} = r\dot{\theta}$$

$$\text{其中 } R=2r$$

$$\Rightarrow \dot{\phi} = \dot{\theta}$$

積分

$$\int_{\phi=0}^{\phi} d\phi = \int_{\theta=0}^{\theta} d\theta \Rightarrow \phi = \theta$$

(2) 由純滾動下，接觸面具有相同弧長

$$\text{圓圈: } \pi(2R) = \pi(2 \times 2r) = 2(2\pi r) = S_1$$

$$\text{圓柱: } \pi(2r) = 2\pi r = S_2$$

$$\text{則 } \frac{S_1}{S_2} = 2 \text{ 圈}$$

— 卅

二.
由圖觀察可知各桌座標如下

$$A(0, 0, 2.2) \quad B(0, 1.7, 0)$$

$$C(2.4, 0, 0) \quad D(0, -2.7, 0)$$

$$E(-3, 0, 0)$$

$$\text{則 } \vec{e}_{AB} = \frac{\vec{AB}}{|\vec{AB}|} = \frac{1}{\sqrt{1.7^2 + 2.2^2}} [1.7\vec{j} - 2.2\vec{k}]$$

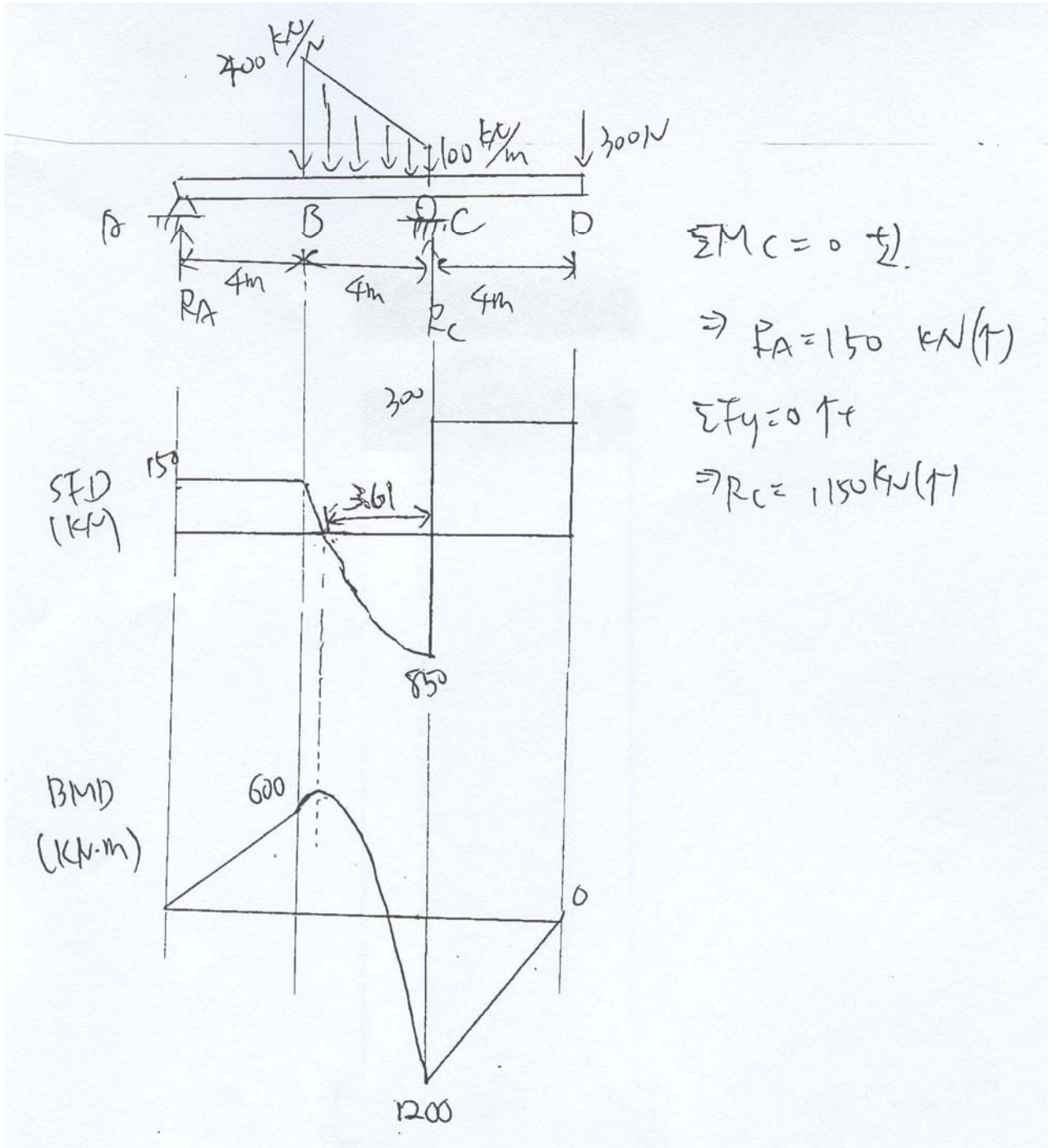
$$\vec{e}_{AC} = \frac{\vec{AC}}{|\vec{AC}|} = \frac{1}{\sqrt{2.4^2 + 2.2^2}} [2.4\vec{i} - 2.2\vec{k}]$$

$$\vec{e}_{AD} = \frac{\vec{AD}}{|\vec{AD}|} = \frac{1}{\sqrt{2.7^2 + 2.2^2}} [-2.7\vec{j} - 2.2\vec{k}]$$

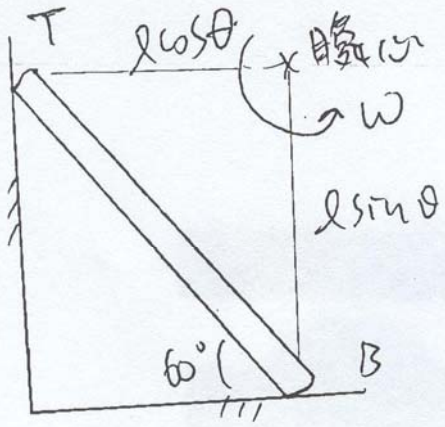
$$\vec{e}_{AE} = \frac{\vec{AE}}{|\vec{AE}|} = \frac{1}{\sqrt{3^2 + 2.2^2}} [-3\vec{i} - 2.2\vec{k}]$$

$$\begin{aligned} \text{則 } \vec{F} &= \vec{F}_{AB} + \vec{F}_{AC} + \vec{F}_{AD} + \vec{F}_{AE} \\ &= 100 \times (\vec{e}_{AB} + \vec{e}_{AC} + \vec{e}_{AD} + \vec{e}_{AE}) \\ &= -120.42\vec{i} - 16.45\vec{j} - 269.34\vec{k} \# \end{aligned}$$

三、



四、



$l = 5 \text{ m}$
 $\theta = 60^\circ$

$$V_T = l \cos \theta \omega = 2 \Rightarrow \omega = \frac{2}{l \cos \theta} = \frac{2}{5 \times 0.5} = 0.8 \frac{\text{rad}}{\text{sec}}$$
$$V_B = l \sin \theta \omega = 5 \times \sin 60^\circ \times 0.8 = 3.464 \left(\frac{\text{m}}{\text{sec}} \right)$$