

112 年公務人員特種考試交通事業鐵路人員考試試題

考試別：鐵路人員考試

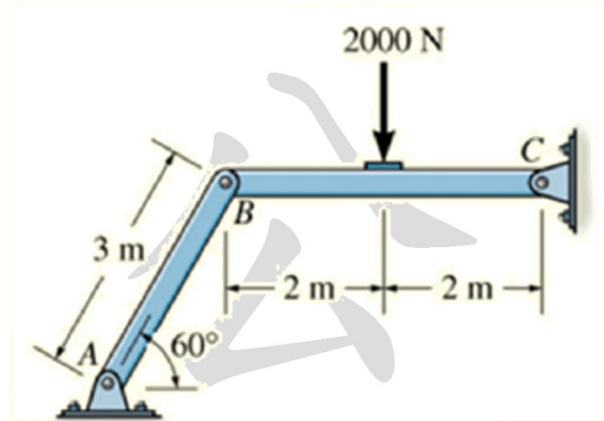
等 別：員級考試

類 科：機械工程

科 目：機械力學概要

黃易老師解題

一、一桿件結構受力如圖一所示，試求作用於 CB 桿上 C 點的水平及垂直反力分量。(25 分)



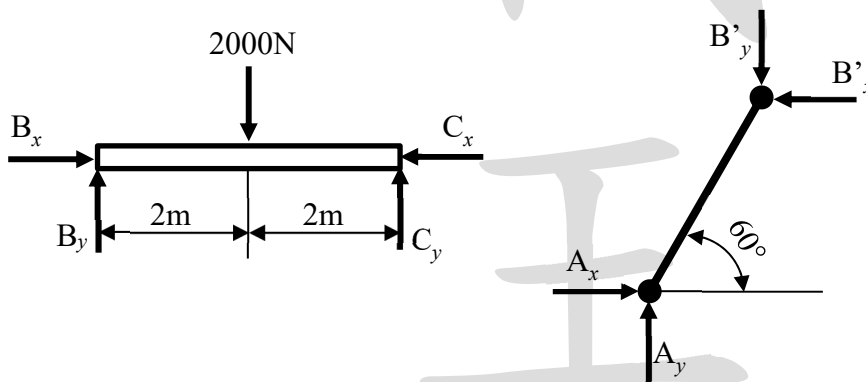
圖一

【解題關鍵】

1. 《考題難易》：★。
2. 《破題關鍵》靜力學第二章力系與剛體的平衡。分別取 BC 桿與 AB 桿的自由體圖，其中 AB 桿是二力構件。

【擬答】

1. 分別取 BC 桿與 AB 桿的自由體圖



2. 取 BC 桿的自由體圖

$$+\curvearrowright \sum M_C = 0 \Rightarrow 2000 \times 2 - B_y \times 4 = 0 \quad \therefore B_y = 1000(N, \uparrow)$$

3. 因為 AB 桿是二力構件，在 AB 桿的自由體圖中，

$$\tan 60^\circ = \frac{B'_y}{B'_x} \Rightarrow B'_x = \frac{B'_y}{\tan 60^\circ} = \frac{1000(N)}{\tan 60^\circ} = 577.35(N, \leftarrow)$$

$$\text{故 } B_x = 577.35(N, \rightarrow)$$

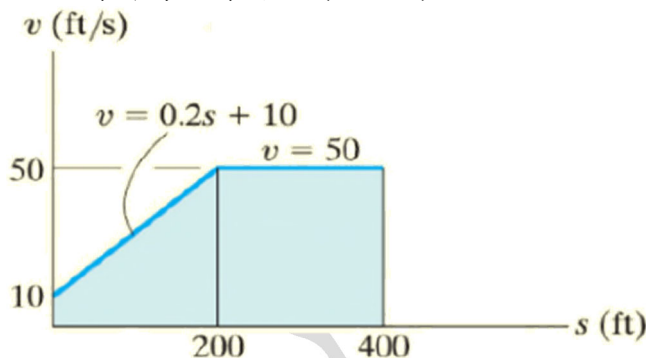
4. 回到 BC 桿的自由體圖

$$+\uparrow \sum F_y = 0 \Rightarrow B_y + C_y - 2000 = 0 \quad \therefore C_y = 1000(N, \uparrow)$$

$$+\rightarrow \sum F_x = 0 \Rightarrow B_x - C_x = 0 \quad \therefore C_x = 577.35(N, \leftarrow)$$

ANS：CB 桿上 C 點的水平反力分量 $C_x = 577.35(N \leftarrow)$ 為及垂直反力分量為 $C_y = 1000(N \uparrow)$

二、圖二為描述一機車行駛之速度 v -位移 s 圖。試畫出該機車行駛的加速度 a -位移 s 圖，並求出機車到達位移 $s=400$ ft 時所需之時間。(25 分)



圖二

【解題關鍵】

1. 《考題難易》：★★★★。

2. 《破題關鍵》：動力學第一章質點運動學。利用運動學公式 $v dv = a ds$ 與 $v = ds/dt$ 解題。

【擬答】

1. 位移 $0 \leq S < 200$ (ft)的加速度(a)對位移(s)圖形

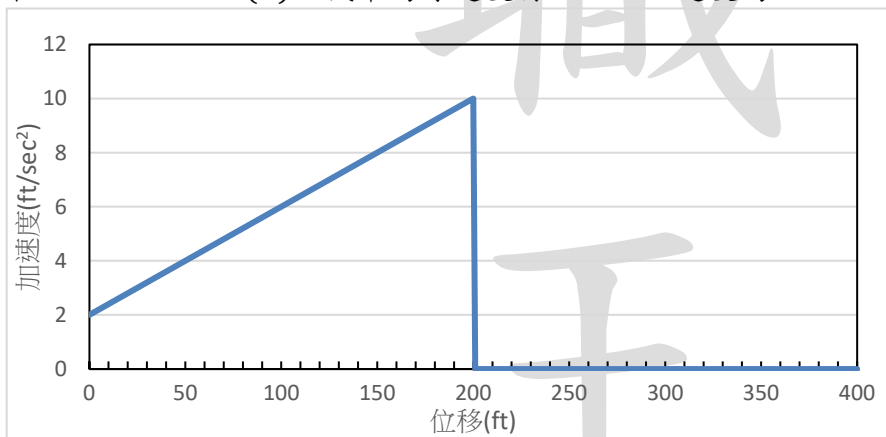
$$a = v \frac{dv}{ds} = (0.2s + 10)(0.2) = (0.04s + 2)(ft/sec^2)$$

因此在 $s = 0$ 到 $s = 200$ (ft) 中

$$a_{s=0} = 0.04(0) + 2 = 2(ft/sec^2)$$

$$a_{s=200} = 0.04(200) + 2 = 10(ft/sec^2)$$

在 $200 \leq S \leq 400$ (ft)，機車為等速度行駛，故加速度為 0



2. 位移 $0 \leq S < 200$ (ft)的時間

$$dt = \frac{ds}{v} \Rightarrow \int_0^t dt = \int_0^s \frac{1}{0.2s + 10} ds \Rightarrow t = 5 \ln \left(\frac{0.2s + 10}{10} \right)$$

$$\text{當 } s = 200(ft) \text{ 時, } t_1 = 5 \ln \left(\frac{0.2 \times 200 + 10}{10} \right) = 8.05(sec)$$

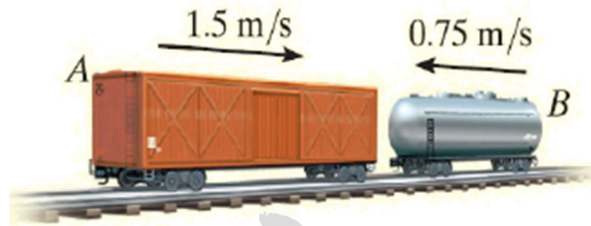
3. 位移 $200 \leq S \leq 400$ (ft)是等速度運動，所以時間(t_2)

$$\Delta s = v \times t_2 \quad \therefore t_2 = \frac{400 - 200}{50} = 4(sec)$$

4. 位移 $0 \leq S \leq 400$ (ft)所需要總時間(t) = $t_1 + t_2 = 8.05 + 4 = 12.05(sec)$

ANS：機車到達位移 $s=400$ ft 時所需之時間為12.05(sec)。

- 三、質量 15 Mg 的貨車箱 A 在水平軌道上以 1.5 m/s 滑行，另一油箱車 B 質量為 12Mg 在軌道上以 0.75 m/s 滑行，兩車對向駛近，見圖三。假若此二車相遇且結合在一起，試求(一)在結合結束時的兩車速率，(10 分) 及(二)若結合時間為 0.8 s，二車之間的平均作用力為多少？(15 分)



圖三

【解題關鍵】

1. 《考題難易》：★。
2. 《破題關鍵》：動力學第二章質點動力學之碰撞，可以用動量守恆解出結合結束時的兩車速率，使用衝量方程式可以解出二車之間的平均作用力。

【擬答】

1. 結合結束時的兩車速率(U)：

根據動量守恆，兩車對向駛近及此二車相遇且結合在一起，設 A 車向右為正方向

$$P_A + P_B = P' \Rightarrow m_A V_A + m_B V_B = (m_A + m_B)U$$

$$\Rightarrow (15 \text{ Mg})(1.5 \text{ m/sec}) + (12 \text{ Mg})(-0.75 \text{ m/sec}) = [(15 \text{ Mg}) + (12 \text{ Mg})]U$$

$$\therefore U = 0.5 \text{ (m/sec, } \rightarrow)$$

選擇 志光學儒保成

是你通往 上榜最快的捷徑

你還可以考這些考試

- ✓ 初等考
- ✓ 鐵路營運人員
- ✓ 國營聯招職員
- ✓ 中油僱員
- ✓ 台電僱員
- ✓ 台菸酒評價人員
- ✓ 台水評價人員

2. 二車之間的平均作用力(F)：

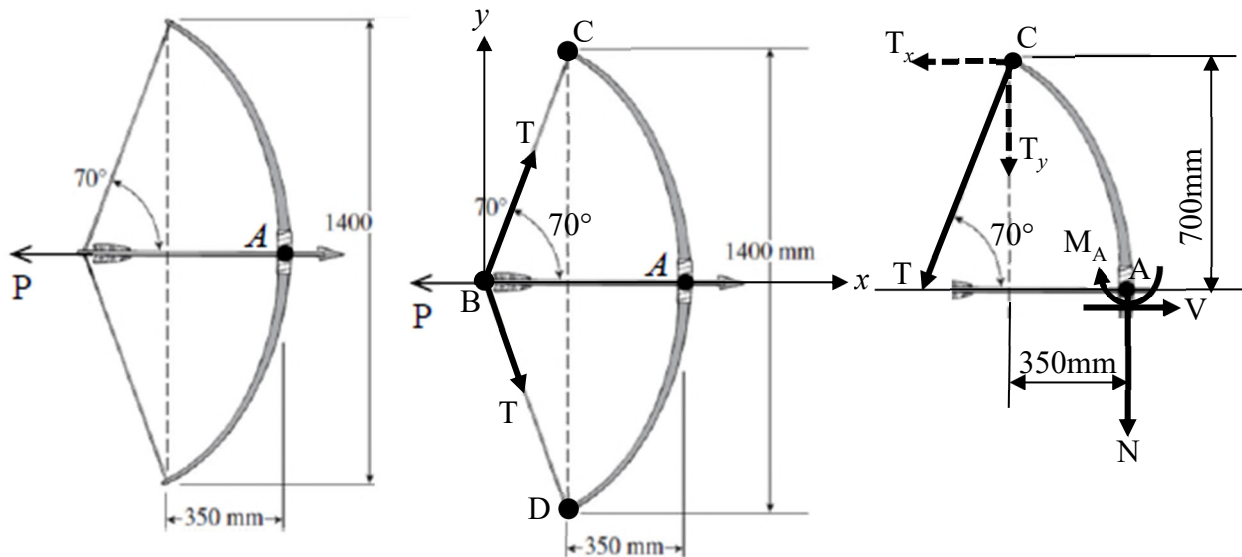
$$m_A \Delta V_A = F \times t \Rightarrow (15 \times 10^3 \text{ kg})(1.5 - 0.5 \text{ m/sec}) = F \times (0.8 \text{ sec})$$

$$\therefore F = 18750(\text{N})$$

ANS：(→)在結合結束時的兩車速率 $U = 0.5 \text{ (m/sec, } \rightarrow)$ ，

(→)二車之間的平均作用力 $F = 18750(\text{N})$ 。

四、弓箭手施力 $P = 130\text{N}$ 於弓弦，如圖四所示，求弓中點 A 之彎矩。(25 分)



圖四

【解題關鍵】

1. 《考題難易》：★★。

2. 《破題關鍵》：靜力學第二章力系與剛體的平衡。先取整體的自由體圖找到繩子張力(T)，再取 AC 段的自由體圖，在平衡條件下就可以得到弓中點 A 之彎矩。

【擬答】

1. 根據整體的自由體圖，在 B 點的 x 方向平衡狀態：

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow 2T \cos 70^\circ - P = 0 \quad \therefore T = \frac{P}{2 \cos 70^\circ} = \frac{130}{2 \cos 70^\circ} = 190.05(\text{N})$$

2. 取 AC 的自由體圖，

$$+\curvearrowright \sum M_A = 0 \Rightarrow T_x \times 0.7(\text{m}) + T_y \times 0.35(\text{m}) - M_A = 0$$

$$\text{又} \because T_y = 190.05 \cos 70^\circ = 65.0(\text{N}, \leftarrow), T_x = 190.05 \sin 70^\circ = 178.59(\text{N}, \downarrow)$$

$$\therefore M_A = 65.0(\text{N}) \times 0.7(\text{m}) + 178.59(\text{N}) \times 0.35(\text{m}) = 108.0(\text{N} \cdot \text{m}, \curvearrowright)$$

ANS：弓中點 A 之彎矩 $M_A = 108.0(\text{N} \cdot \text{m}, \curvearrowright)$

成為國營.特考之星

就選志光學儒保成



鐵路特考 高員三級運輸營業 莊○翔	鐵路特考 高員三級會計 陳○利	鐵路特考 高員三級材料管理 陳○勳	鐵路特考 員級運輸營業 邱○峰	國營事業職員 台電企管 徐○玫	國營事業職員 台糖儀電 馬○雍
台電僱員 綜合行政中區 蘇○婷	台電僱員 綜合行政南區 李 ○	台電僱員 綜合行政東區 李魏○榛	台電僱員配電 線路維護南區 蔡○寬	台電僱員配電 線路維護澎湖區 陳○豪	台電僱員 起重技術北區 邱○元
台水評價人員 營運士業務類第五區 劉○謨	台水評價人員 營運士行政類第七區 王○禾			台水評價人員 技術士操作類(甲)第四區 陳○愷	中華郵政專業職(二) 外勤郵遞業務南投 陳○丞
中華郵政專業職(二) 外勤郵遞業務三重 陳○忻	中華郵政專業職(二) 外勤郵遞業務板橋 李○霖			中華郵政專業職(二) 內勤櫃台業務(身心)屏東 卓○芬	中華郵政專業職(二) 內勤櫃台業務(身心)南投 廖○軒
中華郵政專業職(二) 內勤櫃台業務(身心)台東 林○省	中華郵政專業職(二) 內勤櫃台業務(身心)苗栗 江○維			中華郵政專業職(二) 內勤櫃台業務(身心)台中 洪○恆	中華郵政專業職(二) 內勤櫃台業務南投 賴○瑋
中華郵政專業職(二) 內勤櫃台業務新竹 廖○涵	中華郵政專業職(二) 內勤櫃台業務苗栗 徐○恩			中華郵政專業職(二) 內勤櫃台業務台中 李○億	中華郵政專業職(二) 內勤郵務處理嘉義 吳○軒
中華郵政專業職(二) 內勤郵務處理台北 洪○強	中華郵政專業職(二) 內勤郵務處理三重 李○喬	中華郵政專業職(二) 內勤郵務處理台北 紀○名	中華郵政專業職(二) 內勤外匯櫃台台南 黃○瑄	中華郵政專業職(一) 程式設計不分區 呂○珊	



完整榜單查詢
請洽全國各班