

台灣電力公司 110 年度新進僱用人員甄試試題

科目：專業科目 B (機械原理)

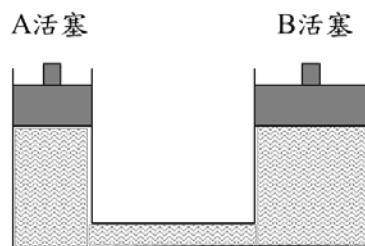
考試時間：第 3 節，60 分鐘

注意事項

1. 本試題共 4 頁(A3 紙 1 張)。
2. 本科目禁止使用電子計算器。
3. 本試題分為填充、問答與計算兩大題，各類配分於題目處標明，共 100 分。
4. 須用黑色或藍色原子筆或鋼筆在答案卷指定範圍內作答，於本試題或其他紙張作答者不予計分；答案卷作答區計有正反 2 面，不提供額外之答案卷。
5. 作答毋須抄題，但須依序標明題號，問答與計算大題須詳列解答過程，未詳列者不予給分。
6. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。
7. 考試結束前離場者，試題須隨答案卷繳回，俟本節考試結束後，始得至原試場或適當處所索取。

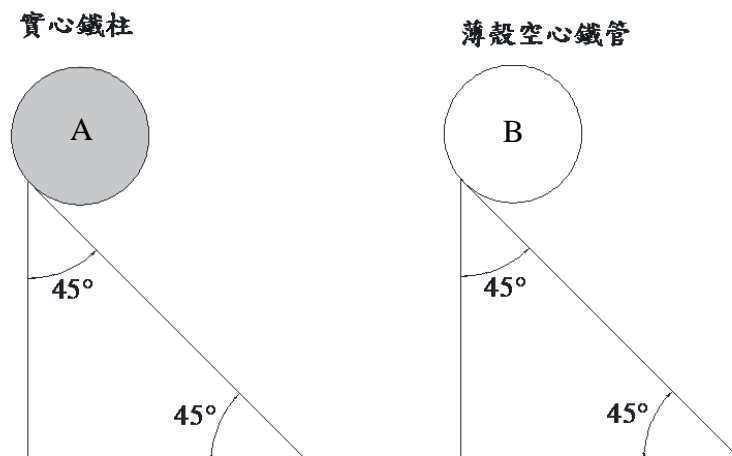
一、填充題：40 % (20 題，每題 2 分，共 40 分)

1. 若地球的重力加速度為月球的 6 倍，一質點具有質量 m 與速度 v ，則此質點在地球上與月球上的動能比值為_____。
2. 如【圖 1】所示之液壓機構，其中 A 活塞面積為 100 mm^2 ，B 活塞面積為 400 mm^2 ，根據帕斯卡原理(Pascal's law)，當 A 向下施力 10 N 時，則此 B 活塞能舉重_____N。



【圖 1】

3. 如【圖 2】所示，A 為一長度 10 cm 直徑 5 cm 的實心鐵柱，B 為一長度 10 cm 直徑 5 cm 且厚度 0.01 cm 的薄殼空心鐵管，若 A 與 B 同時自靜止狀態下，於一 45° 且長 1 m 的斜坡頂部釋放後向下滾落，在考慮純滾動之情況下，則_____抵達斜坡底部。(請以同時、A 較快、B 較快表示)

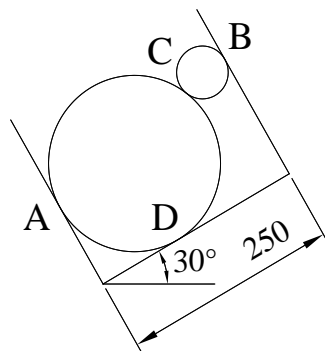


【圖 2】

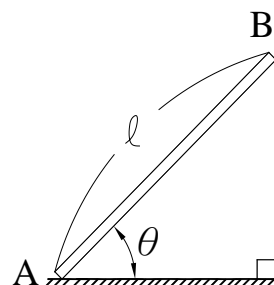
4. 一個四行程引擎在 1 秒可完成 30 次工作循環下，其活塞驅動的曲軸轉速為_____rpm。
5. 一理想氣體在容積 2 m^3 與溫度 27°C 條件下，壓力為 20 kPa 。請問當容積不變，溫度提高至 327°C 時，壓力則變為_____kPa。
6. 一延展性材料的降伏應力為 10 MPa ，安全係數為 2，則此材料的容許應力為_____MPa。
7. 脆性材料如粉筆、混凝土受扭轉負載而破壞，其所受之破壞應力為_____。(請以張應力、壓應力、剪應力表示)
8. 迴轉機械中，止推軸承的作用主要是用以承受_____向的負荷。(請以徑、軸、切線表示)
9. 一批相同滾動軸承，其額定壽命 L_{10} ，是指在相同測試條件下，有_____%的軸承不出現疲勞破壞時的總轉數，或給定轉速下的工作小時數。
10. 應用光學平鏡(optical plate)量測塊規的真平度，得到如【圖 3】所示之平行且等間距的 6 條干涉條紋，若使用的光源為單色光且波長為 λ ，則塊規的真平度為_____。(請以 λ 表示)
11. 車床橫向進刀刻度盤每小格的切削深度為 0.02 mm ，若要將工件的直徑從 39.60 mm 車削成 38.00 mm ，車刀還需進刀_____小格。
12. 欲以尾座偏置法車削全長 300 mm ，錐度部分長 100 mm 之工件，錐度為 $1/10$ ，尾座偏置量為_____mm。
13. 二個平皮帶傳動輪 A 及 B 相距 750 mm ，A 輪直徑為 120 mm ，B 輪直徑為 150 mm ，若 A 輪轉速 150 rpm 經由皮帶傳至 B 輪時，轉速僅有 96 rpm ，不考慮皮帶厚度，則滑動率為_____%。
14. 一鋅條規格為 E6028，其中「60」所代表的意義為_____ 60 kg/mm^2 。
15. 兩正齒輪內切，若中心距為 100 mm ，周節為 6.28 mm ，兩輪轉速比為 3，則大齒輪的齒數為_____齒。 $(\pi = 3.14)$
16. 如【圖 4】所示，在光滑無摩擦之桶中，置入 2 球，若大球半徑為 100 mm 、重 270 N ，小球半徑為 30 mm 、重 10 N ，若將桶傾斜 30° 放置，2 球接觸點(C 點)之作用力為_____N。
 $(\sin 30^\circ = \frac{1}{2}, \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2})$



【圖 3】



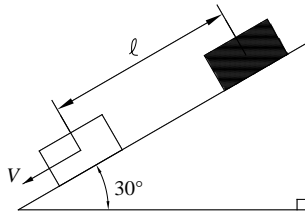
【圖 4】



【圖 5】

17. 如【圖 5】所示，有一均勻長桿長度為 l ，重量為 w ，斜靠於光滑牆壁上，與地面摩擦係數 $\mu = 0.2$ ，欲保持長桿不滑動， θ 角之正切值至少需為_____。

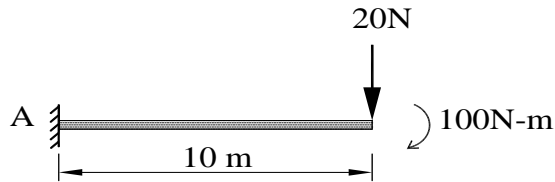
18.如【圖 6】所示，有一物體在光滑斜面上自靜止狀態滑下，重力加速度為 g ，則物體速度 $V = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(以 g 、 l 表示； $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$ ； $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$)



【圖 6】

19.有一長度為 200 mm，直徑為 20 mm 的圓形桿件，受軸向拉力後，長度變為 200.2 mm，直徑變為 19.995 mm，則此圓桿的蒲松氏比(Poisson's Ratio)為 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

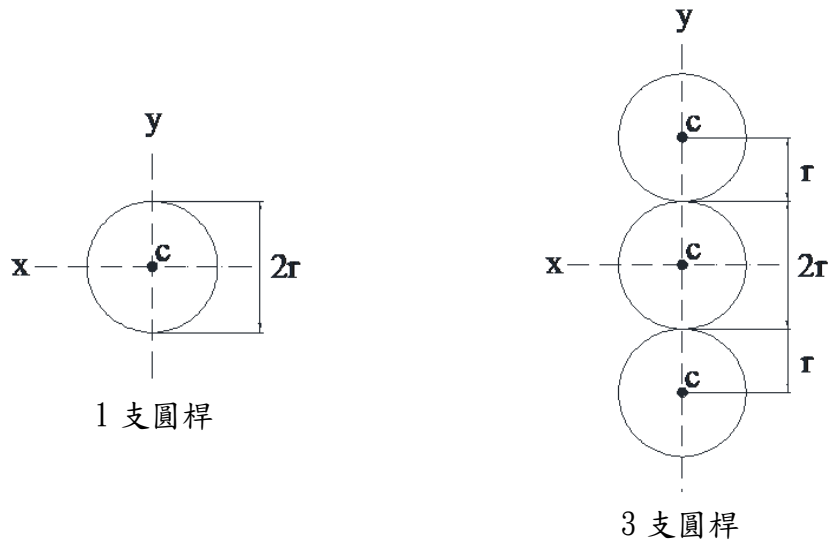
20.如【圖 7】所示之懸臂樑，以 A 端為起點，樑內任意位置 x 的彎矩方程式 $M(x) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
(彎矩以樑彎曲後凹口向上為正)



【圖 7】

二、問答與計算題：60%(4題，共 60分)

1.俗話說：「一根筷子容易折斷，三根筷子不容易折斷」，若有 4 支材質相同且半徑皆為 r 的圓桿，將其分組為 1 支與 3 支，排列方式如【圖 8】所示，則 3 支圓桿對 x 軸慣性矩是 1 支圓桿對 x 軸慣性矩的幾倍。(15分)



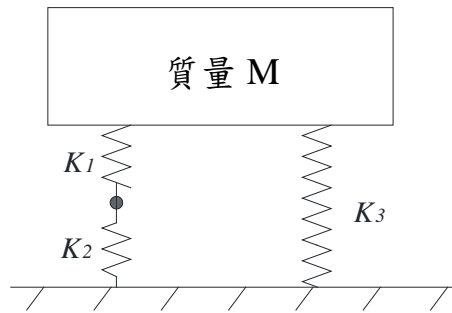
【圖 8】

2.如【圖 9】所示，有一質量彈簧系統，其彈簧常數分別為 $K_1=6\text{ N/m}$ 、 $K_2=6\text{ N/m}$ 、 $K_3=7\text{ N/m}$ ，質量 $M=10\text{ kg}$ ，試求：（15 分）

(1)系統的等效彈簧常數為多少 N/m ？（6 分）

(2)系統的自然頻率為多少 Hz ？（6 分）（ $\pi=3.14$ ，計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入）

(3)當一反覆性外力施於質量 M ，其頻率與系統自然頻率相同時，會發生振動變大的現象，則此現象稱為何？（3 分）



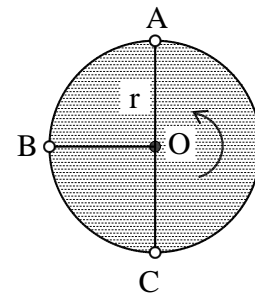
【圖 9】

3.如【圖 10】所示，以繩索繫著質量 m 的物體，以半徑 r 於鉛直面上作圓周運動，重力加速度為 g ，欲維持圓周運動，試求：（15 分）

(1)請證明最高點 A 的切線速度至少為 \sqrt{rg} 。（5 分）

(2)請證明水平點 B 的繩索張力至少為 $3mg$ 。（5 分）

(3)請證明最低點 C 的繩索張力至少為 $6mg$ 。（5 分）



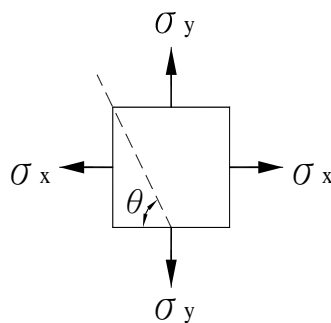
【圖 10】

4.如【圖 11】所示，物體受 $\sigma_x = 100\text{ MPa}$ 及 $\sigma_y = 20\text{ MPa}$ 的應力作用，於 $\theta = 60^\circ$ 時，試求：（15 分）

(1)圖中 $\theta = 60^\circ$ 斜面之應力 σ_θ 及 τ_θ 各為多少 MPa ？（5 分）

(2)圖中 $\theta = 60^\circ$ 斜面之互餘應力 $\sigma_{\theta'}$ 及 $\tau_{\theta'}$ 各為多少 MPa ？（5 分）

(3)請畫出莫爾圓(Mohr's circle)，並分別標示 σ_x 、 σ_y 、 σ_θ 、 τ_θ 、 $\sigma_{\theta'}$ 及 $\tau_{\theta'}$ 。（5 分）



【圖 11】

台灣電力公司 110 年度新進僱用人員甄試答案
專業科目 B 機械原理

一、填充題

- | | |
|--------------------|-------------------------------|
| 1. 1 | 11. 40 |
| 2. 40 | 12. 15 |
| 3. A 較快 | 13. 20 |
| 4. 3600 | 14. 抗拉強度 或 最小抗拉強度 或 最低抗拉強度 |
| 5. 40 | 15. 150 |
| 6. 5 | 16. $13\sqrt{3}$ |
| 7. 張應力 | 17. 2.5 |
| 8. 軸 | 18. $\sqrt{g\ell}$ |
| 9. 90 | 19. 0.25 |
| 10. 0λ 或 0 | 20. 20x - 300 |