

等 別：佐級鐵路人員考試

類 科 別：機械工程、機檢工程

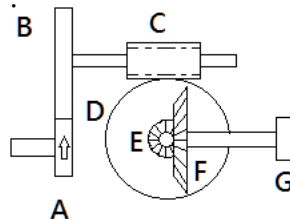
科 目：機械原理大意

考試時間：1 小時

座號：_____

- ※注意：(一)本試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分。
(二)共 40 題，每題 2.5 分，須用 2B 鉛筆在試卡上依題號清楚劃記，於本試題上作答者，不予計分。
(三)禁止使用電子計算器。

- 牛頭刨床的自動進給機構是一種：
(A)直線運動機構 (straight line motion mechanism) (B)可逆棘輪機構 (reversible ratchet)
(C)曲柄搖桿機構 (crank and rocker mechanism) (D)平行等曲柄機構 (parallel equal crank mechanism)
- 日內瓦機構之從動件具有 6 個徑向溝槽，若主動件轉速為 120 rpm，則從動件旋轉一圈需要多少秒？
(A)2 (B)3 (C)12 (D)20
- 汽車之轉向機構屬於下列何種機構之應用？
(A)曲柄搖桿機構 (crank and rocker mechanism)
(B)雙曲柄機構 (double crank mechanism)
(C)非平行相等曲柄機構 (non-parallel equal crank mechanism)
(D)雙搖桿機構 (double rocker mechanism)
- 某鐵捲門手動滑車採用惠斯頓差動滑車 (Weston differential pulley block) 形式，兩定滑輪的直徑分別為 $D_A = 300 \text{ mm}$ 及 $D_B = 240 \text{ mm}$ ，動滑輪的直徑為 $D_C = 280 \text{ mm}$ ，若不計摩擦損失，則其機械利益為何？
(A)10 (B)15 (C)20 (D)30
- 下列有關於凸輪之敘述，何者正確？
(A)滾子從動件的跡點所經過的軌跡為凸輪的工作曲線
(B)從動件的運動方向與凸輪接觸點的公法線的夾角，稱為「作用角」 (angle of action)
(C)壓力角 (pressure angle) 越大，則從動件與導路之間的側壓力越大
(D)若凸輪的總升程不變，則基圓越小者，其壓力角越小
- 回歸齒輪系中，模數為 5 mm，若輸入軸齒輪的齒數為 $N_1=12$ 齒，接著依傳動順序，齒輪的齒數分別為 $N_2=72$ 齒、 $N_3=21$ 齒，其中齒輪 2 與 3 在同一軸上，試求輸出齒輪的節圓直徑為何？
(A)300 mm (B)405 mm (C)315 mm (D)270 mm
- 下列有關輪系值 (train value) 的敘述，何者錯誤？
(A)輪系值是末輪轉速與首輪轉速的比值 (B)若輪系值為正，代表首末兩輪的迴轉方向相同
(C)用於增速的輪系，其輪系值的絕對值大於 1 (D)複式輪系的中間軸齒輪不影響輪系值的大小
- 如下圖所示之複式輪系，A、B 為正齒輪，C 為三線右旋蝸桿，D 為蝸輪，E、F 為斜齒輪，齒輪 G 與齒輪 F 固定於同一轉軸。設齒數 $T_A = 26$ 、 $T_B = 45$ 、 $T_D = 52$ 、 $T_E = 16$ 、 $T_F = 48$ ，若 A 輪轉動方向如箭頭所示，則齒輪 A 的轉速 n_A 與齒輪 G 的轉速 n_G 的關係為：

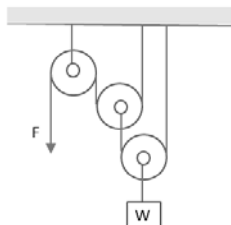


- $n_A : n_G = 90 : 1$ ，轉向相同
- $n_A : n_G = 90 : 1$ ，轉向相反
- $n_A : n_G = 270 : 1$ ，轉向相同
- $n_A : n_G = 270 : 1$ ，轉向相反

- 9 下列有關齒輪傳動之敘述，何者正確？
- (A) 互相嚙合的兩螺旋齒輪，螺旋角相同，螺旋方向亦相同
 - (B) 螺旋齒輪因為以漸進方式嚙合，運轉平滑安靜，不會產生軸向推力
 - (C) 冠狀齒輪（crown gear）兩軸中心線夾角大於 90°
 - (D) 蝸輪與蝸桿嚙合時，由於輪面內凹成弧形，具有提高機械效率之優點
- 10 下列有關摩擦輪傳動功率之敘述，何者錯誤？
- (A) 摩擦輪傳動之功率與接觸面之正壓力成正比
 - (B) 為提高摩擦輪之傳動功率，應設法提高接觸面之摩擦係數
 - (C) 摩擦輪之傳動功率與摩擦輪之直徑大小無關
 - (D) 摩擦輪之轉速越高，其傳動功率越大
- 11 下列有關鏈輪傳動之敘述，何者正確？
- (A) 鉤接鏈（hook joint chain）的鏈環，環環相鉤連接，是一種動力傳達鏈
 - (B) 為使磨損均勻，滾子鏈（roller chain）的鏈輪採用奇數齒數，鏈條的鏈節數為偶數
 - (C) 倒齒鏈（inverted tooth chain）的鏈片兩側為斜直邊齒形，節距因磨損而增長時，易生噪音及脫離鏈輪
 - (D) 降低滾子鏈輪的齒數，可以減低鏈輪傳動時，因為弦線作用（chordal action）造成的震動現象
- 12 電扇擺頭屬於下列那種機構之應用？
- (A) 雙曲柄機構（double crank mechanism）
 - (B) 雙搖桿機構（double rocker mechanism）
 - (C) 相等曲柄機構（equal crank mechanism）
 - (D) 曲柄搖桿機構（crank and rocker mechanism）
- 13 一對五級的相等塔輪，若主動軸之轉速為 n_0 ，從動軸之轉速，由低至高，依次為 n_1 、 n_2 、 n_3 、 n_4 、 n_5 ，則下列敘述，何者正確？
- (A) $n_1 \cdot n_2 = n_0^2$
 - (B) $n_4 \cdot n_5 = n_3^2$
 - (C) $n_1 \cdot n_4 = n_2 \cdot n_3$
 - (D) $n_1 \cdot n_5 = n_2 \cdot n_4$
- 14 下列有關撓性傳動（flexible transmission）之敘述，何者正確？
- (A) 皮帶傳動透過拉力方式傳動，僅適用於平行兩軸之間的傳動場合
 - (B) V 型皮帶具有高速傳動與鏈條傳送動力的特性，適用於汽車引擎之正時傳動
 - (C) V 型皮帶的規格有 M、A、B、C、D、E 等六種，其中，M 級的抗張強度最大
 - (D) 皮帶輪傳動時，緊邊張力（tight side tension）與鬆邊張力（loose side tension）之比值，以 7：3 為最佳
- 15 下列有關軸承之敘述，何者錯誤？
- (A) 多孔軸承以粉末冶金方法製造，使用時不需再加潤滑油，亦稱無油軸承
 - (B) 空氣軸承利用外壓將空氣注入軸承與軸頸之間隙，以減少摩擦，屬於滑動軸承
 - (C) 滾動軸承的規格以軸承內徑、外徑及寬度表示其主要尺度
 - (D) 球面滾子軸承（spherical roller bearing）可以使軸承在微小位置偏差時，具有自動對正中心的作用
- 16 下列有關彈簧之敘述，何者錯誤？
- (A) 彈簧指數（spring index）越大，彈簧越容易變形
 - (B) 彈簧常數（spring constant）越小，彈簧越容易變形
 - (C) 將彈簧並聯使用時，整體的變形量等於個別彈簧的變形量
 - (D) 將彈簧串聯使用時，整體的受力等於個別彈簧受力的總和

- 17 下列何者不適合用於傳遞重負荷？
- (A)甘迺迪鍵 (Kennedy key) (B)路易氏鍵 (Lewis key)
(C)栓槽鍵 (spline key) (D)鞍鍵 (saddle key)
- 18 某複式螺旋 (compound screw) 由兩支螺桿組合而成，其螺紋規格分別為 M14×2.0 及 L-2N M10×1.5，試問其導程應為多少 mm？
- (A)0.5 (B)1.0 (C)3.5 (D)5.0
- 19 一螺旋起重機之螺紋為 2 N M36×4.0，手柄長度為 20 cm，以 15 N 的施力，舉升 2000 N 的重物，試問：下列敘述何者正確？
- (A)機械利益 ≈ 133；機械效率 ≈ 85% (B)機械利益 ≈ 133；機械效率 ≈ 42%
(C)機械利益 ≈ 314；機械效率 ≈ 42% (D)機械利益 ≈ 157；機械效率 ≈ 85%
- 20 下列有關四連桿機構之敘述，何者錯誤？
- (A)四連桿機構之任意三件連桿長度之和，必大於第四桿長度
(B)四連桿機構中，繞固定軸作 360°迴轉之連桿，稱為「搖桿」(rocker)
(C)雙曲柄機構的固定桿為四連桿機構之最短桿
(D)雙搖桿機構的固定桿為四連桿機構之最短桿的對邊桿
- 21 機構學中有關高對與低對的定義，下列敘述何者正確？
- (A)滑動對為高對 (B)凸輪對為低對 (C)螺旋對為高對 (D)齒輪對為高對
- 22 有關四連桿機構中傳動角的敘述，何者正確？
- (A)傳動角通常指的是驅動桿與浮桿間的夾角 (B)傳動角通常大於 135° 時，傳動較容易
(C)傳動角通常非定值，會隨四連桿的運動而變化 (D)傳動角的最佳值為 0°
- 23 一般而言，有關滾動與滑動軸承的比較，何者敘述錯誤？
- (A)滑動軸承構造較簡單，拆卸較容易 (B)滾動軸承啟動阻力較小，潤滑較容易
(C)滑動軸承動力損失較少 (D)滑動軸承可承受較大的衝擊負荷
- 24 在複式輪系中，首輪與末輪在同一軸線上旋轉，常用於減速機構之場合者為何種齒輪系？
- (A)差速齒輪系 (B)回歸齒輪系 (C)周轉齒輪系 (D)普通輪系
- 25 下列有關撓性聯結器 (flexible coupling) 之敘述，何者錯誤？
- (A)使用歐丹聯結器 (Oldham's coupling) 之兩軸，互相平行，但不在同一中心線上
(B)當歐丹聯結器之主動軸以等角速度旋轉時，從動軸亦以相同等角速度旋轉
(C)萬向接頭 (universal joint) 是球面四連桿組 (conic four-bar linkage) 之應用
(D)使用萬向接頭的兩軸中心線交於一點，若兩軸夾角越小，則角速度變化越大
- 26 有一螺旋起重機，螺旋為雙螺紋，螺距為 P，手柄作用之力臂為 R，假設此螺旋起重機之機械效率為 η ，則其機械利益為何？
- (A) $\frac{\eta\pi R}{P}$ (B) $\frac{\eta\pi R}{2P}$ (C) $\frac{\eta P}{2\pi R}$ (D) $\frac{\eta P}{\pi R}$
- 27 有關螺絲墊圈 (washer) 之敘述，何者錯誤？
- (A)梅花墊圈具有鎖緊及防震功用 (B)墊圈可增加摩擦面及減少鬆動
(C)墊圈為傳達運動的機件 (D)平墊圈以圓形最常見
- 28 公制螺紋表示法 LN 2N M20×2.5 - 6g5g，下列何者敘述錯誤？
- (A)公制螺紋大小，以螺距(P)的大小表示 (B)螺距 P=20，單位為 mm
(C)螺紋屬左螺紋 (D)外徑公差為 5g

- 29 一彈簧組是由兩彈簧 k_1 與 k_2 串聯後，再與第 3 根彈簧 k_3 並聯所組成，此彈簧組受 W 的軸向負荷，則總變形量為？
- (A) $w/(k_1k_2+k_1k_3+k_2k_3)$ (B) $w(k_1+k_2)/(k_1k_2+k_1k_3+k_2k_3)$
(C) $w(k_1k_2+k_1k_3+k_2k_3)/(k_1+k_2)$ (D) $w/(k_1+k_2+k_3)$
- 30 防止平皮帶脫落情況發生可採用的方法，何者錯誤？
- (A) 在平皮帶進輪處設置帶叉 (B) 帶輪兩側製成凸緣狀
(C) 在帶輪輪面中央部分做成隆起狀 (D) 增加皮帶與輪面間的潤滑
- 31 車輛用鼓式和碟式煞車制動器比較的敘述，何者正確？
- (A) 碟式煞車制動器較適合為卡車等需要高煞車能力的場合使用
(B) 鼓式煞車排水性較好，不致因泥土與水等影響剎車效果
(C) 一般而言，碟式煞車具有較佳之散熱效果與穩定性
(D) 鼓式煞車制動器利用摩擦片抵住鼓輪產生制動作用，又稱卡鉗圓盤式制動器
- 32 兩個互相嚙合的外接正齒輪，模數為 2 mm，兩軸中心距為 100 mm，兩齒輪的齒數若相差 50 齒時，其大小齒輪的轉數比 ($n_{大} : n_{小}$) 為何？
- (A) 2 : 1 (B) 1 : 3 (C) 2 : 3 (D) 4 : 1
- 33 模數為 2，齒數為 26，則齒輪之節圓直徑為何？
- (A) 13 mm (B) 26 mm (C) 52 mm (D) 6.28 mm
- 34 在油壓千斤頂中，其施力端的活塞直徑較抗力端的活塞直徑為小，而達到省力效果，是應用何種原理而設計？
- (A) 柏努力 (Bernoulli) 定律 (B) 巴斯卡 (Pascal) 原理
(C) 質量不減定律 (D) 能量守恆
- 35 兩圓錐形摩擦輪 A 與 B，若不計打滑現象，其切線速度比為 $V_A : V_B = 2 : 1$ ，兩輪直徑比為 $D_A : D_B = 2 : 3$ ，則兩輪軸的轉速比為何？
- (A) 3 : 1 (B) 4 : 1 (C) 1 : 2 (D) 1 : 4
- 36 對於四連桿機構，假設最短桿為 a ，最長桿為 b ，其餘兩桿長為 c 與 d ，在何種情況至少有一桿能做 360° 的旋轉？
- (A) $a+b > c+d$ (B) $a+b < c+d$ (C) $a+c > b+d$ (D) $a+c = b+d$
- 37 四連桿機構的瞬心共有幾個？
- (A) 15 (B) 10 (C) 4 (D) 6
- 38 下列何者為肘節機構 (toggle mechanism) 的應用？
- (A) 腳踏車 (B) 模具衝壓機 (C) 汽車轉向機構 (D) 萬能繪圖機
- 39 四連桿組 ABCD 中，桿件長 $AB = 20 \text{ cm}$ ， $BC = 30 \text{ cm}$ ， $CD = 40 \text{ cm}$ ， $AD = 40 \text{ cm}$ ，若 AB 為固定桿，則此四連桿形成何種機構？
- (A) 曲柄搖桿機構 (B) 雙曲柄機構 (C) 雙搖桿機構 (D) 三搖桿機構
- 40 起重滑車由三個單槽輪組成，即由 1 個定滑輪與 2 個動滑輪所組成，如附圖所示，其機械利益為何？



- (A) 2
(B) 3
(C) 4
(D) 0.5