國營臺灣鐵路股份有限公司
115年從業人員甄試試題

應試類科：第9階-技術員-機械
測驗節次：第三節
測驗科目：機械設計概要

—作答注意事項—

①應考人須按編定座位入座，作答前應先檢查答案卡，入場證號碼、桌角號碼、應試科目是否相符，如有不同應立即請監試人員處理。使用非本人答案卡作答者，不予計分。

②測驗期間，嚴禁隨身攜帶及使用行動電話或其他具可傳輸、掃描、交換或儲存資料功能之電子通訊器材或穿戴式裝置(包括但不限於：微型耳機、智慧型手錶、智慧型手環、智慧型眼鏡、電子字典、個人數位助理機、呼叫器等)，並不得置於座位四周或放置於作答區，違者該節以零分計。

③答案卡須保持清潔完整，請勿折疊、破壞或塗改入場證號碼及條碼，亦不得書寫與答案無關之任何文字或符號。

④本試題本為雙面，總分共100分，答案卡每人一張，不得要求增補。未依規定劃記答案卡，致讀卡機器無法正確判讀時，由應考人自行負責，不得提出異議。

⑤試題若有選擇題，限用2B鉛筆作答。請按試題之題號，依序在答案卡上同題號之劃記答案處作答，單選題在ABCD四個選項中選擇一個正確的答案，若有複選題在ABCDE五個選項中選擇所有正確的答案。未劃記者，不予計分。欲更改答案時，請用橡皮擦擦拭乾淨，再行作答，切不可留有黑色殘跡，或將答案卡汙損，也切勿使用修正帶或其他修正液。

⑥試題若有手寫題及作文，限用筆尖較粗之黑色或深藍色原子筆或墨水筆，不得使用鉛筆。在答案卡上規定的區域紅色框線內書寫，不得超出框線。修正時只可使用修正帶，不可使用修正液。若因字跡潦草、超出框線、寫到別的題號位置、或修正不清等原因，致評閱人員無法清楚辨識者，應考人責任自負。

⑦測驗結束前不得離場，擅自離場者以零分計。考試結束，試題本及答案卡務必繳回，未繳回者以零分計。

禁止翻面

讀完本頁說明，**鐘響時**才可以開始作答；翻面以違規記。

00000073

單選題【四選一，共50題，每題2分，共100分】

1 一半徑為 R 的圓桿僅受到沿其軸向之拉力 F 的作用時，其三維主應力 S_1、S_2與 S_3為何？

(A) $S_1 = F/(\pi R^2)$、$S_2 = 0$ 與 $S_3 = F/(4\pi R^2)$

(B) $S_1 = F/(\pi R^2)$、$S_2 = 0$ 與 $S_3 = 0$

(C) $S_1 = 0$、$S_2 = F/(4\pi R^2)$ 與 $S_3 = 2F/(\pi R^2)$

(D) 以上皆非

2 一直徑為 D 的圓桿受到沿其徑向之彎曲力矩 M 的作用時，其中立面與該圓桿之軸心線所在平面重合，則該圓桿所承受之最大拉應力的大小值 S_{max}為何？

(A) $S_{max} = 32M/(\pi D^3)$

(B) $S_{max} = 64M/(\pi D^4)$

(C) $S_{max} = 32\pi D^2/M$

(D) 以上皆非

3 一直徑為 D 的圓桿受到沿其軸向之扭矩 T 的作用時，其所承受之最大剪應力 τ_{max}為何？

(A) $\tau_{max} = 32T/(\pi D^2)$

(B) $\tau_{max} = 64T/(\pi D^4)$

(C) $\tau_{max} = 16T/(\pi D^3)$

(D) 以上皆非

4 下列何者屬於材料在靜態負載下的失效理論（Failure theory）？

(A) 最大主應力失效理論

(B) 最大剪應力失效理論

(C) 最大畸變能失效理論

(D) 以上皆是

5 已知一機件內部之某材料單元所承受的 von Mises 等效應力為 S_{eq}，且該機件之材料已透過單軸向拉伸試驗測得其降伏強度為 S_Y，則該材料單元基於最大畸變能失效理論的安全係數 N_S 定義為何？

(A) $N_S = S_Y / S_{eq}$

(B) $N_S = S_{eq} / S_Y$

(C) $N_S = (S_Y + S_{eq}) / S_Y$

(D) $N_S = (S_Y - S_{eq}) / S_{eq}$

6 一受單軸向作用力之機件因其橫斷面突然改變時會導致應力集中現象，若在該應力集中處之橫斷面的最大應力為 S_{max} 且平均應力為 S_{avg}，則應力集中係數 K 的定義為何？

(A) $K = S_{max}/S_{avg}$

(B) $K = (S_{max}/S_{avg})^2$

(C) $K = (S_{max} - S_{avg})/S_{avg}$

(D) $K = (S_{max}/S_{avg})^{2.5}$

7 下列何者屬於材料受週期負載下之失效預測的專有名詞？

(A) 疲勞限（Fatigue limit）

(B) 疲勞壽命曲線（S-N 曲線）

(C) 耐久限（Endurance limit）

(D) 以上皆是

8 關於疲勞壽命曲線圖（S-N 曲線圖）之的敘述，下列何者錯誤？

(A) 曲線圖之縱軸 S 為機件所承受之循環應力振幅

(B) 曲線圖之橫軸 N 為受測機件之轉速

(C) 當 N 增加時，S 會趨近於疲勞限（Fatigue limit）

(D) 該曲線必須透過大量的疲勞測試實驗數據進行統計後得出

9 基於疲勞壽命曲線圖（S-N 曲線圖），若一機件在某一 N_R 值下所承受的實際循環應力振幅值為 S_R，則該機件在下列何者情況會發生疲勞破壞？

(A) (N_R, S_R)位於 S-N 曲線之下方

(B) (N_R, S_R)位於 N 軸（即 $S_R = 0$）

(C) (N_R, S_R)位於 S-N 曲線之上方

(D) 以上皆非

10 關於滑動接觸軸承（Sliding contact bearings）之基本特性的敘述，下列何者錯誤？

(A) 亦被稱為軸頸軸承（Journal bearings）

(B) 相較於滾動元件軸承而言具有較小的摩擦阻力

(C) 相較於滾動元件軸承而言可承受較高的負載

(D) 依照運動形式可區分為轉動軸承、止推軸承與線性軸承等三種

11 關於滾動元件軸承（Rolling element bearings）之基本特性的敘述，下列何者正確？

(A) 相較於軸頸軸承而言更適用於高速場合

(B) 相較於軸頸軸承而言可承受較高的負載

(C) 相較於軸頸軸承而言較為節省空間

(D) 無標準化產品可做為線性軸承使用

12 關於滾動元件軸承（Rolling element bearings）之 L10 額定壽命的敘述，下列何者錯誤？

(A) 額定壽命的單位為百萬轉

(B) 對量產軸承之使用壽命的預測可靠度可達 90%

(C) 額定壽命為一百萬轉時，軸承所能承受的負載稱為基本動態額定負載

(D) 基本動態額定負載的單位為 MPa

13 下列何種滾動元件軸承在旋轉運動中只能用於承受軸向作用力？
(A) 單列深溝滾珠軸承
(B) 單列滾柱軸承
(C) 滾珠止推軸承
(D) 單列斜角滾珠軸承

14 下列何種機械元件並非深溝滾珠軸承的組裝配件？
(A) 定位銷
(B) 間隔環
(C) 防鬆螺母（AN 螺母）
(D) 太陽墊圈（AW 墊圈）

15 一動力螺桿具有螺紋數 n、螺距 P 與導程 L，則下列關係式何者正確？
(A) L＝2π(nxP)
(B) L＝2π/(nxP)
(C) L＝n/P
(D) L＝nxP

16 關於動力螺桿之機械效率的敘述，下列何者正確？
(A) 與螺紋的導程角有關
(B) 與接觸面的摩擦係數有關
(C) 若接觸面的摩擦係數為零，則機械效率為 100%
(D) 以上皆是

17 下列何種螺紋符號屬於公制螺紋？
(A) 3/4W10
(B) M6x1
(C) 3/4-10UNC
(D) 1/2-20UNF

18 下列何種螺紋符號屬於粗螺紋？
(A) M10x1.5
(B) M8x0.75
(C) 3/4-16UNF
(D) 7/8-14UNF

19 下列何種機械元件並非用於搭配六角螺栓以進行零組件之固緊？
(A) 平墊圈
(B) 彈簧墊圈
(C) 平頭鉚釘
(D) 六角螺帽

20 關於非剛性聯軸器之基本特性的敘述，下列何者錯誤？
(A) 可在兩旋轉軸間具有微小角度偏差的情況下傳遞扭矩
(B) 可在兩旋轉軸間具有微小偏心量的情況下傳遞扭矩
(C) 可在兩旋轉軸間具有微小軸向位移的情況下傳遞扭矩
(D) 該聯軸器兩端之孔徑必須為相同大小

21 現有兩英（美）制正齒輪，其一具有徑節 P_{d_2}、齒數 T_2、壓力角 Φ_2與節圓直徑 D_2，另一具有徑節 P_{d_3}、齒數 T_3、壓力角 Φ_3與節圓直徑 D_3，兩者得以嚙合傳動的必要條件為何？
(A) $P_{d_2}=P_{d_3}$
(B) $T_2=T_3$
(C) $D_2/D_3=\cos\Phi_2/\cos\Phi_3$
(D) 以上皆非

22 下列何種齒輪之兩旋轉軸會交於一點？
(A) 螺旋正齒輪（Helical spur gear）
(B) 戟齒輪（Hypoid gear）
(C) 交錯螺旋齒輪（Crossed helical gear）
(D) 蝸線傘齒輪（Spiral bevel gear）

23 對於某一公稱尺寸而言，基於 ISO 標準公差等級給定其公差帶大小時，下列何者所對應的公差帶大小為最小？
(A) IT01
(B) IT0
(C) IT5
(D) IT12

24 對於某一公稱尺寸而言，基於 ISO 標準公差等級給定其公差帶大小時，下列何者所對應的公差帶大小可達到製作量規的需求？
(A) IT6
(B) IT8
(C) IT4
(D) IT13

25 關於配合制度與配合符號的敘述，下列何者錯誤？
(A) 常用之配合制度有基孔制與基軸制兩種
(B) 孔件與軸件各規定有 20 個偏差位置
(C) 孔件的配合符號以英文大寫字母搭配數字表示
(D) 軸件的配合符號以英文小寫字母搭配數字表示

26 一軸徑與一孔徑的配合符號被標註為 H8/d9，則兩者組裝時之配合狀態為何？
(A) 餘隙配合
(B) 過渡配合
(C) 干涉配合
(D) 以上皆非

27 一軸徑與一孔徑的配合符號被標註為 H7/u6，則兩者組裝時之配合狀態為何？
(A) 餘隙配合
(B) 過渡配合
(C) 干涉配合
(D) 以上皆非

28 已知有一碳鋼之中空長柱，其承受 8000N 之軸向受力，且其所造成之軸向應力值為 100Mpa，此中空長柱之內徑為外徑的 50%，試問此中空長柱之外徑為何
(A) 8.53mm
(B) 9.87mm
(C) 11.66mm
(D) 13.82mm

29 針對集中係數之敘述，以下何者敘述有誤：
(A) 應力集中係數與材料特性有關
(B) 應力集中係數與幾何形狀有關
(C) 內圓角的應力集中係數遠小於孔的應力集中係數
(D) 在平板中孔的直徑愈小其應力集中系數愈大

30 一般在無明顯降伏點之延性材料，會使用偏移法決定平均降伏強度。其應變偏移量為何
(A) 0.1%
(B) 0.2%
(C) 0.5%
(D) 1%

31 一軸傳動 800W， 其轉速為 2000rpm，請問其扭矩為何？
(A) 1.9Nm
(B) 3.8Nm
(C) 29Nm
(D) 14.5Nm

32 當有二個彈簧常數為 k1 和 k2 的彈簧串聯時，其下列何者敘述為正確？
(A) 串聯彈簧的等值彈簧常數 k = k1 + k2
(B) 串聯彈簧的等值彈簧常數 k = k1 ＊ k2
(C) 串聯彈簧的等值彈簧常數 1/k = 1/k1 + 1/k2
(D) 串聯彈簧的等值彈簧常數 1/k = 1/k1 ＊ 1/k2

33 一般螺旋壓縮彈簧所指的彈簧指數 C 為何？
(A) 彈簧平均直徑除以線徑
(B) 彈簧外徑除以線徑
(C) 彈簧內徑除以線徑
(D) 彈簧長度除以線徑

34 欲設計一螺旋壓縮彈簧其彈簧率為 80kN/m。若線材直徑為 10mm，彈簧指數為 5，線材之彈性係數為 200GPa，其剪模數為 80GPa，試求其所需之有效作用圈數為？
(A) 7.8 圈
(B) 9.8 圈
(C) 11.8 圈
(D) 13.8 圈

35 下列何者不是機械設計的破壞預估理論：
(A) 最大正向應力理論
(B) 最大剪應力理論
(C) 畸變能理論
(D) 最大變形理論

36 對於軸的臨界轉速，下列何者敘述錯誤：
(A) 軸的臨界轉速與軸之材料剛性有關
(B) 軸的臨界轉速與軸之負載情形有關
(C) 軸的臨界轉速與軸之橫截面積形狀無關
(D) 軸的臨界轉速與軸之長度有關

37 兩齒輪的中心距離的定義，以下何者為正確：
(A) 以兩配對齒輪的齒輪外徑相加除以 2
(B) 兩配對齒輪的基圓直徑相加除以 2
(C) 兩配對齒輪的節圓直徑相加除以 2
(D) 兩配對齒輪的一個基圓直徑與另一個外徑相加除以 2

38 齒輪箱內有一對模數為 2.2mm 的 25 齒小齒輪嚙合 80 齒大齒輪。假設齒冠 a=1.00m。試決定其中心距離為何：
(A) 105mm
(B) 107.2mm
(C) 109.4mm
(D) 115.5mm

39 有一開口皮帶傳動裝置之主動輪直徑 d = 50mm，被動輪直徑 D = 100mm，而中心距離 C = 250mm，則皮帶與皮帶輪之接觸角 θ，以下何者為較佳：
(A) 134.3 度
(B) 143.6 度
(C) 158.4 度
(D) 168.6 度

40 皮帶傳動具有之優點，下列何者敘述錯誤。
(A) 可使用於中心距離較大的傳動
(B) 構造簡單，成本低廉
(C) 過載時，皮帶與皮帶輪間會產生打滑，可以避免零件損壞
(D) 傳動效率高，皮帶使用壽命長

41 平帶傳動時，原動輪開始旋轉時，位於下方之皮帶被拉向上端，而使下方之皮帶拉得更緊而使位於上端的帶漸趨鬆弛。試問下列何者敘述錯誤？
(A) 下方被拉緊的皮帶所生之緊邊拉力 T1 必大於初拉力 T0
(B) 上端的鬆邊皮帶所生之鬆邊拉力 T2 必小於初拉力 T0
(C) 其皮帶有效拉力即為緊邊拉力與鬆邊拉力之差
(D) 其皮帶有效拉力即為緊邊拉力與鬆邊拉力之和

42 一個 v 形皮帶輪之槽頂角為 40 度，如果在同材料下平皮帶與輪之摩擦系數為 0.28，則此 v 形皮帶之有效摩擦系數為： (sin20°=0.342,cos20°=0.94)
(A) 0.312
(B) 0.391
(C) 0.463
(D) 0.59

43 針對鏈傳動裝置之敘述，下例何者有誤：
(A) 鏈條傳動時主動輪與從動輪之轉速比保持一定值
(B) 鏈條傳動時之傳動效率較皮帶傳動效率高
(C) 鏈條傳動較皮帶之重量重，容易產生振動與噪音
(D) 鏈條和皮帶相比，其較適合高速傳動

44 有一滾子鏈條傳動裝置，其中小鏈輪的齒數為 20 齒，大鏈輪的齒數 60 齒，兩輪軸距離 1000mm 之鏈傳動裝置，且其節距為 15.88mm，試問鏈條所需之較佳鏈節數為：
(A) 122
(B) 143
(C) 167
(D) 186

45 國際公制螺紋所制定的螺紋角的正確角度為何？
(A) 29°
(B) 30°
(C) 55°
(D) 60°

46 有一節距為 p、節徑為 d_w 之雙螺紋動力螺桿，其導程角 α 之求解，下列何者為正確？
(A) $\tan\alpha = \frac{p}{d_w}$
(B) $\tan\alpha = \frac{p}{\pi d_w}$
(C) $\tan\alpha = \frac{p}{2\pi d_w}$
(D) $\tan\alpha = \frac{2p}{\pi d_w}$

47 以下對軸承材料之選擇敘述，何者有誤？
(A) 軸承材料需耐摩擦特性
(B) 軸承材料對油之附著力佳
(C) 軸承材料易傳熱之材料佳
(D) 軸承材料要比軸的材料強度大

48 一般滾動軸承所謂之額定壽命（rating life）L_{10}，下列敘述何者為正確：
(A) 額定壽命是指可靠度 1%之壽命
(B) 額定壽命是指可靠度 10%之壽命
(C) 額定壽命是指可靠度 90%之壽命
(D) 額定壽命是指可靠度 100%之壽命

49 一般在量測材料疲勞強度時，其所使用的旋轉樑疲勞試驗機是使材料產生何種負載，下例何者正確？
(A) 完全反復應力負載
(B) 單向正應力負載
(C) 單向壓應力負載
(D) 任意變動應力負載

50 一焊接角長為 10mm 的填角焊接，其焊道長 60cm, 若沿著熔接方向受 1kN 的靜態負荷，試問此焊件所呈受之剪應力為多少?

(A) 333.33 kPa
(B) 235.74 kPa
(C) 185.2 kPa
(D) 166.67 kPa

國營臺灣鐵路股份有限公司115年從業人員甄試 筆試試題標準答案

代號:1150406-TT1-073-1

應試類科:第9階-技術員-機械

測驗科目:機械設計概要

題號	第1題	第2題	第3題	第4題	第5題	第6題	第7題	第8題	第9題	第10題
答案	B	A	C	D	A	A	D	B	C	B

題號	第11題	第12題	第13題	第14題	第15題	第16題	第17題	第18題	第19題	第20題
答案	A	D	C	A	D	D	B	A	C	D

題號	第21題	第22題	第23題	第24題	第25題	第26題	第27題	第28題	第29題	第30題
答案	A	D	A	C	B	A	C	C	A	B

題號	第31題	第32題	第33題	第34題	第35題	第36題	第37題	第38題	第39題	第40題
答案	B	C	A	B	D	C	C	D	D	D

題號	第41題	第42題	第43題	第44題	第45題	第46題	第47題	第48題	第49題	第50題
答案	D	C	D	C	D	D	D	C	A	B