

中國鋼鐵股份有限公司 106 年新進人員甄試試題

甄試職位／類組【代碼】：師級職位／機械【K1001】

專業科目：1.固力學及熱力學 2.流體力學 3.金屬材料

*請填寫入場通知書編號：_____

注意：①作答前須檢查答案卡、入場通知書號碼、座位標籤號碼、甄試類別是否相符，如有不同應立即請監試人員處理，否則不予計分。

②本試卷一份共 8 頁，測驗題型為【四選一單選選擇題 30 題，每題 1.5 分，複選題 22 題，每題 2.5 分】，限用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答，請選出最適當答案，全部答對才給分，答錯不倒扣；未作答者，不予計分。

③請勿於答案卡上書寫姓名、入場通知書號碼或與答案無關之任何文字或符號。

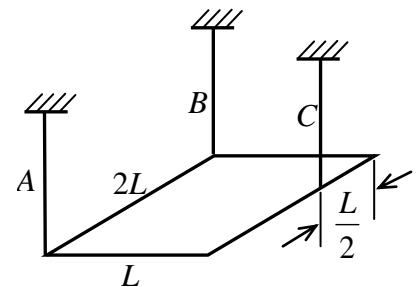
④本項測驗僅得使用簡易型電子計算器(不具任何財務函數、工程函數功能、儲存程式功能)，但不得發出聲響；若應考人於測驗時將不符規定之電子計算器放置於桌面或使用，經勸阻無效，仍執意使用者，該節以零分計；該電子計算器並由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。

⑤答案卡務必繳回，未繳回者該科以零分計算。

壹、四選一單選選擇題 30 題 (每題 1.5 分，答錯不倒扣；未作答者，不予計分)

【4】1.一長 \times 寬 \times 厚 $=2L \times L \times t$ 之均質鋼板重 W ，以 A, B, C 三條垂直之繩索懸吊而呈水平，如【圖 1】所示，三繩索之張力大小順序為：

- ① $A > B > C$
- ② $A > C > B$
- ③ $C > B > A$
- ④ $C > A > B$



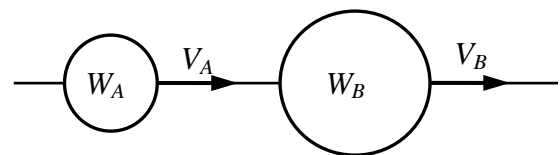
【圖 1】

【3】2. A、B 兩物體，其質量比為 2：3，動量比為 4：3，則動能比為：

- ① 6:1
- ② 7:2
- ③ 8:3
- ④ 9:4

【4】3.如【圖 3】所示 A、B 兩均質球，重量 $W_B = 2W_A$ ，碰撞前兩球之速度分別為 $V_A = V$ ， $V_B = 0$ ，兩球為完全彈性體之碰撞，碰撞後 A 球之速度為何？

- ① $V/2$
- ② $-V/2$
- ③ $V/3$
- ④ $-V/3$

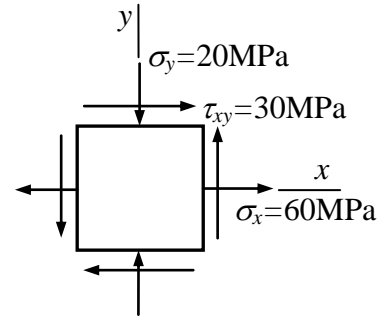


【圖 3】

【2】4.一均質圓桿兩端受軸向拉力 P 作用，軸向應變為 0.5%，蒲松比 $\nu = 0.3$ ，則其體積應變為何？

- ① 0.001
- ② 0.002
- ③ 0.003
- ④ 0.004

【1】5.一均質平面結構上某點的應力狀態，如【圖 5】所示，材料彈性模數為 200 GPa，蒲松比 $\nu = 0.3$ ，則該點的最大正應變值為多少 $\mu (10^{-6})$ ？



【圖 5】

- ① 395
- ② 355
- ③ 330
- ④ 300

【3】6. 一具卡諾引擎，在 2,000 K 與 300 K 之熱庫(thermal reservoir)工作，則其理論的效率為何？

- ① 100%
- ② 90%
- ③ 85%
- ④ 條件不足，無法計算

【一律給分】7.有一氣缸與活塞系統，內有 1 MPa，1,000K，0.2 kg 的空氣，將空氣等溫膨脹至 100 kPa，請計算此過程所做的功。(假設空氣為理想氣體)

- ① 132 kJ
- ② 85 kJ
- ③ 0 kJ
- ④ 條件不足，無法計算

【一律給分】8.有一台流體機械，不知其為壓縮機或渦輪機，只知一端為 600 kPa，450 K 的空氣，另一端為 100 kPa，300 K 的空氣。已知此機械為絕熱，假設空氣為理想氣體，且比熱為常數。請問此為何種流體機械？

- ① 壓縮機
- ② 渦輪機
- ③ 都有可能
- ④ 無法判斷

【3】9.請說明壓力為 200 kPa 時，水的飽和溫度為何？

- ① 40°C
- ② 100°C
- ③ 120°C
- ④ 無法判斷

【1】10.有一個堅固的容器，容積為 20 L，內裝 0.1 kg 的水與水蒸氣，溫度為 50°C。今將容器加熱，直到所有水都成為水蒸氣，請計算容器內壓力。(請參考所附水蒸氣性質表)

- ① 971 kPa
- ② 1407 kPa
- ③ 2132 kPa
- ④ 3260 kPa

Saturated Water Pressure Entry

【水蒸氣性質表】

Press. (kPa)	Temp. (°C)	Specific Volume, m ³ /kg			Internal Energy, kJ/kg		
		Sat. Liquid v_f	Evap. v_{fg}	Sat. Vapor v_g	Sat. Liquid u_f	Evap. u_{fg}	Sat. Vapor u_g
850	172.96	0.001118	0.22586	0.22698	731.25	1847.45	2578.69
900	175.38	0.001121	0.21385	0.21497	741.81	1838.65	2580.46
950	177.69	0.001124	0.20306	0.20419	751.94	1830.17	2582.11
1000	179.91	0.001127	0.19332	0.19444	761.67	1821.97	2583.64
1100	184.09	0.001133	0.17639	0.17753	780.08	1806.32	2586.40
1200	187.99	0.001139	0.16220	0.16333	797.27	1791.55	2588.82
1300	191.64	0.001144	0.15011	0.15125	813.42	1777.53	2590.95
1400	195.07	0.001149	0.13969	0.14084	828.68	1764.15	2592.83
1500	198.32	0.001154	0.13062	0.13177	843.14	1751.3	2594.5
1750	205.76	0.001166	0.11232	0.11349	876.44	1721.39	2597.83
2000	212.42	0.001177	0.09845	0.09963	906.42	1693.84	2600.26
2250	218.45	0.001187	0.08756	0.08875	933.81	1668.18	2601.98
2500	223.99	0.001197	0.07878	0.07998	959.09	1644.04	2603.13
2750	229.12	0.001207	0.07154	0.07275	982.65	1621.16	2603.81
3000	233.90	0.001216	0.06546	0.06668	1004.76	1599.34	2604.10
3250	238.38	0.001226	0.06029	0.06152	1025.62	1578.43	2604.04
3500	242.60	0.001235	0.05583	0.05707	1045.41	1558.29	2603.70

- 【3】11.水管口截面積為 A，流速為 V，若此穩流水管口截面積變為原來一半，流速變為多少？
- ① 0.25 V ② 0.5 V ③ 2 V ④ 4 V
- 【1】12.流體於管路中流動時，當其雷諾數 $< 2,000$ 時，此流體之流動型態為：
- ①層流 ②過渡流 ③紊流 ④渦流
- 【4】13.當流體受剪應力，其剪應變率與剪應力大小直接呈正比時，此類流體稱之為：
- ①穩定流體(Steady Fluid) ②不可壓縮流體(Incompressible Fluid)
 ③均勻流體(Homogeneous Fluid) ④牛頓流體(Newtonian Fluid)
- 【2】14.接近管壁的流體速度很小，形成受黏滯性影響的薄層，稱為：
- ①隔熱層 ②邊界層 ③速度層 ④大氣層
- 【1】15.當溫度增加，氣體分子之能量與動量均增加，分子間之碰撞及動量交換亦增加，故黏滯力：
- ①增加 ②減少 ③不變 ④先增後減
- 【1】16.利用流體停滯壓與靜力壓之差，據以計算出動力壓，更能進一步求出流體流速的裝置是：
- ①皮托管 ② U 型管 ③靜壓管 ④文氏管
- 【2】17.當流線、徑線和煙線會重合時，此流場是：
- ①不可壓縮(Incompressible)流動 ②穩定(Steady)流動
 ③無旋流(Irrotational)流動 ④非黏性(Inviscid)流動
- 【3】18.雷諾數(Reynolds Number)為一無因次項，其定義可表示為 $Re = (VD)/X$ ，其中 D 為管徑；V 為流體速度；則 X 代表之物理量為：
- ①重力加速度 ②流體動力黏度(Dynamic Viscosity)
 ③流體 Kinematic Viscosity ④特徵長度
- 【4】19.於管路系統之能量損失中，被稱為主要損失(Major Loss)的造成因素為：
- ①彎管 ②管路截面變化 ③閥件 ④流體摩擦
- 【1】20.任何流體流過物體表面時，因黏滯力之影響，使得流體緊鄰固體表面時之流速為零，此稱為：
- ①無滑動邊界條件 ②無壓力邊界條件 ③無速度邊界條件 ④無黏性邊界條件
- 【3】21.標準的析出硬化過程是先固溶化處理：
- ①再退火 ②再正常化
 ③再人工時效或自然時效 ④再均質化

【1】 22.正常化處理可改變微結構，增加材料強度，一般是先固溶處理再：

- ①空冷 ②爐冷 ③水淬 ④油淬

【1】 23.步槍子彈火藥筒材料是下列何者做成的？

- ①黃銅 ②青銅 ③鋼鐵 ④鈦合金

【4】 24.超合金中主要的成分元素是下列何者？

- ①銅 ②鐵 ③鉻 ④鎳

【3】 25.依照熔點劃分，下列哪個熔點最高？

- ① Mg, Al ② Cu, Sn, Zn ③ Nd, Ta, Mo, Re ④ Fe, Co, Ni

【3】 26.常溫下，下列何種純金屬的延性最高？

- ①鐵 ②鎂 ③鋁 ④鈦

【3】 27.金屬材料在冷加工時，隨著加工程度的增加，會產生材料強度增加的現象。此種現象稱為：

- ①固溶強化 ②析出強化 ③應變強化 ④細晶強化

【2】 28.金屬材料受到長時間的反覆變化方向的荷重，雖然此荷重低於抗拉強度或降伏強度相對應的荷重，材料仍會發生破壞。此種破壞稱為：

- ①潛變破壞 ②疲勞破壞 ③衝擊破壞 ④穿晶破壞

【3】 29.已知一圓棒狀拉伸試片之直徑為 12 mm，拉伸試驗中之最大拉力為 160 kN。該試片之抗拉強度為：

- ① 353 MPa ② 141.5 MPa ③ 1,415 MPa ④ 35.3 MPa

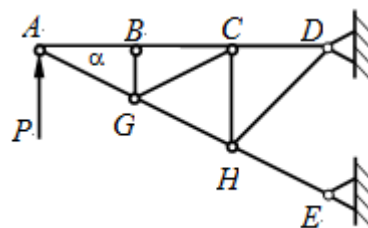
【4】 30.金屬材料會因疲勞而產生破壞。下列何者為疲勞破壞面的代表性特徵？

- ①人字型圖案 (Chevron pattern) ②穿晶破壞裂痕 (Transgranular cracks)
③沿晶破壞裂痕 (Intergranular cracks) ④海岸線紋路 (Beach marks)

貳、複選題 22 題（每題 2.5 分，全部答對才給分，答錯不倒扣；未作答者，不予計分）

【2,3】 31.如【圖 31】所示之平面桁架(truss)，其中 ABCD 各點在水平線上， $\alpha < 90^\circ$ ，P 力垂直向上作用於 A 點，不計構件重量，下列何者正確？

- ① BG 構件受壓力
② CG 為零力構件
③ GH 構件受拉力
④ DH 構件受壓力



【圖 31】

【1,2,3,4】32.重量為 W 之電梯以鋼索吊掛運行，電梯在上升與下降過程均為靜止以加速度值 a 啟動加速，再以速度 v 作等速運動，最後以減加速度值 a 減速至靜止，若行程之距離為 s ，重力加速度為 g ，不計鋼索重量，下列敘述何者正確？

- ① 電梯上升過程中，鋼索最小張力為 $W(1 - a/g)$
- ② 電梯在等速上升或下降時，鋼索張力均為 W
- ③ 電梯下降過程中，鋼索最大張力為 $W(1 + a/g)$
- ④ 電梯上升或下降一行程所需的時間為 $s/v + v/a$

【2,3】33.一均質圓柱體重量為 W 、直徑為 d ，圓柱中心以速度 v 在靜止的水平面上作等速直線滾動（無滑動），圓柱體與水平面間之摩擦係數為 μ ，下列敘述何者正確？

- ① 圓柱體中各質點最小速率等於 v
- ② 圓柱體中各質點最大速度等於 $2v$
- ③ 圓柱體最大的加速度位於圓柱表面
- ④ 水平面作用於圓柱體之摩擦力等於 $W\mu$

【2,3,4】34.下列敘述何者正確？

- ① 一支承受軸向扭矩而斷裂的鑄鐵圓棒，其斷裂面與圓棒軸線垂直
- ② 一支承受軸向拉力而斷裂的軟鋼棒，其斷裂處會有顯著的變形
- ③ 同一材質做成相同直徑相同壁厚的球形與圓柱形薄殼壓力容器，球形容器可承受較高壓力
- ④ 柱結構的臨界應力(critical stress)與其細長比(slenderness ratio)的平方成反比

【2,3,4】35.將 500 kPa ， 30°C 的空氣流經絕熱的節流閥，壓力降為 100 kPa ，假設空氣為理想氣體，下列敘述何者正確？

- ① 空氣內能不變
- ② 空氣焓值不變
- ③ 空氣溫度不變
- ④ 空氣熵值增加

【2,4】36.將 30°C 的飽和液態冷媒 R410a 流經絕熱的膨脹閥，壓力降為 100 kPa ，下列敘述何者正確？

- ① 冷媒內能不變
- ② 冷媒焓值不變
- ③ 冷媒溫度不變
- ④ 冷媒熵值增加

【2,3】37.有一個活塞與氣缸系統，內有 100 kPa ， 300 K 的空氣，體積為 10 L 。今將空氣壓縮至 3 L ，壓縮過程中，維持 $PV^n = \text{Const.}$ 的關係，其中 $n=1.5$ 。空氣壓縮後，下列敘述何者正確？

- ① 壓力成為 333.3 kPa
- ② 溫度成為 548 K
- ③ 做功量為 -1.65 kJ
- ④ 熱傳量為 0 kJ

【答 2,3,4 或 2,4 皆給分】 38.有一個鐵塊，質量 10 kg，溫度 500°C，比熱 0.42 kJ/kg-K。今將鐵塊置於大氣中自然冷卻，直到溫度與大氣溫度相同。大氣溫度為 25°C，下列敘述何者正確？

- ①熱傳量為零
- ②做功量為零
- ③鐵的熵值減少 4 kJ/K
- ④環境的熵值增加 6.69 kJ/K

【2,4】 39.一般假設液體的壓縮性為：

- ①可壓縮
- ②不可壓縮
- ③密度可改變
- ④體積不可改變

【1,2】 40.溫度對液體的黏滯性影響為：

- ①與溫度有關
- ②溫度越高黏度越小
- ③溫度越高黏度越大
- ④與溫度無關

【1,3】 41.下列何者是動力黏度(Dynamic Viscosity)的單位？

- ① [Pa·s]
- ② [Pa/s]
- ③ [N·s/m²]
- ④ Stoke

【1,2,3】 42.下列何者是能量的單位？

- ① kg·m²/s²
- ② Btu
- ③ N·m
- ④ kJ/kg

【2,4】 43.不論多小之剪力作用下，下列何者會產生連續永久變形？

- ①剛體
- ②流體
- ③固體
- ④液體

【1,4】 44.下列何種設備為輸入功機械？

- ①液壓馬達
- ②渦輪機
- ③風力發電機
- ④幫浦

【1,2,4】 45.下列何種構造是形成次要損失(Minor Loss)的元件？

- ①球閥
- ② 90 度彎管
- ③ 10 公尺直管
- ④擴散器

【1,2,4】 46.下列敘述何者正確？

- ①鋼鐵的微結構，主要含肥粒鐵、波來鐵、回火麻田鐵與變韌鐵
- ②超合金的微結構，主要含 γ , γ prime 及 carbides
- ③青銅中的鋁銅沒有波來銅及麻田散銅結構
- ④鈦合金有麻田鈦

【1,2,3,4】 47.工具鋼依照美國鐵鋼協會 AISI 分法，可有：

- ①按不同用途，如模具或特殊用途之分
- ②按加工對象所處的不同溫度，如冷加工、熱加工之分
- ③按工具本身所含成分，如 Cr, Mo 或 W 之分
- ④按工具鋼本身的熱處理方式，如水冷、油冷及空冷方式之分

【1,2】 48.有關金屬或合金內的相，下列敘述何者正確？

- ①可分成基地相、析出相與非金屬夾雜物相
- ②可分成連續相及非連續相
- ③連續相可成長與非連續相不會成長
- ④相的大小尺寸，與金屬或合金的強度及韌性無關

【1,2】 49.鎳銀：

- ①可用來製作錢幣
- ②是銅、鋅、鎳合金
- ③含有銀成分的
- ④是白色的

【1,3,4】 50. Be-Cu 是最強的銅合金：

- ①可用來作為快速散熱的模具
- ②使用時會起火花
- ③具有毒性
- ④生產成本高

【1,2,4】 51. 304 不銹鋼是：

- ① FCC 型
- ② 18-8 不銹鋼
- ③耐孔蝕
- ④含 Ni、 Cr 成分

【1,2,3,4】 52.不銹鋼可能產生的腐蝕有：

- ①均勻腐蝕
- ②孔蝕
- ③粒間腐蝕
- ④應力腐蝕