



# 中國鋼鐵股份有限公司

## 107年新進人員甄試試題

甄試類別：師級—機械

專業科目：1.固力學及熱力學 2.流體力學 3.金屬材料

### —作答注意事項—

- ① 應考人須按編定座位入座，作答前應先自行核對答案卡、測驗入場通知書號碼、座位標籤號碼、甄試類別(組)等是否相符，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，該節不予計分，應考人不得異議。
- ② 答案卡須保持清潔完整，請勿折疊、破壞或塗改測驗入場通知書號碼及條碼，亦不得書寫應考人姓名、測驗入場通知書號碼或與答案無關之任何文字或符號。
- ③ 本試題本為雙面，共100分，答案卡每人一張，不得要求增補。未依規定畫記答案卡，致機器掃描無法辨識答案；或未使用藍、黑色墨水的筆書寫答案卷，致評閱人員無法辨認機器掃描後之答案者，其後果由考生自行承擔。
- ④ 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，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，也切勿使用立可帶或其他修正液。非選擇題限用黑色、藍色鋼筆或原子筆，不得使用修正液，欲更改答案時，可用立可帶修正後再行作答。
- ⑤ 本項測驗僅得使用簡易型電子計算器（依考選部公告「國家考試電子計算器規格標準」規定第一類：具備+、-、×、÷、%、√、MR、MC、M+、M- 運算功能，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。
- ⑥ 考試結束 試題本、答案卡及簽到卡務必繳回，未繳回者該科以零分計算。
- ⑦ 考試時間：100分鐘。



壹、選擇題—單選題 20 題(每題 1.5 分，答錯不倒扣；未作答者，不予計分)

1. 一般金屬的蒲松比為？

- ①  $0 \sim \frac{1}{4}$                       ②  $\frac{1}{4} \sim \frac{1}{3}$                       ③  $\frac{1}{3} \sim \frac{1}{2}$                       ④  $\frac{1}{2}$  以上

2. 靜力學主要是處理下列哪一個物理量施加在物體上的問題？

- ① 磁場                      ② 熱                      ③ 雷射                      ④ 力

3. 下列何者為純量 (Scalar Quantity) ？

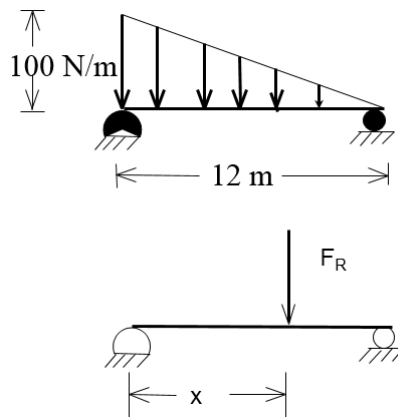
- ① 力                      ② 位置                      ③ 質量                      ④ 速度

4. 若  $\vec{F}_1 = (10\hat{i} + 20\hat{j})$  N,  $\vec{F}_2 = (20\hat{i} + 20\hat{j})$  N, 則  $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$  的大小為？

- ① 30 N                      ② 50 N                      ③ 60 N                      ④ 70 N

5. 圖1中,  $F_R$  等於？

- ① 12 N                      ② 100 N                      ③ 600 N                      ④ 1200 N



【圖1】

6. 測試金屬材料的韌性時常用的試驗方法為？

- ① 拉伸試驗                      ② 疲勞試驗                      ③ 金相試驗                      ④ 衝擊試驗

7. 如果要製造量規時, 宜選用？

- ① 耐衝擊合金工具鋼                      ② 耐磨合金工具鋼  
③ 切削合金工具鋼                      ④ 熱加工合金工具鋼

8. 鑄鐵之不純物, Mn, 對鑄鐵機械性質的影響為？

- ① 增加韌性                      ② 強化肥粒鐵                      ③ 促進石墨化                      ④ 增加強度及硬度

9. 下列何種合金具有較優秀的人體細胞合適性與耐蝕性？

- ① 鎂合金                      ② 鈦合金                      ③ 鋁合金                      ④ 以上皆是

10.如果要量測金屬材料之彈性係數，宜採用何種試驗方法？

- ①疲勞試驗                      ②拉伸試驗                      ③硬度試驗                      ④衝擊試驗

11.一個系統的初始與末了狀態固定，若過程不一樣，請問下面何者仍可維持不變？

- ①內能變化                      ②功                              ③熱                              ④以上皆是

12.一部完全可逆的冷凍機(Refrigerator)在高溫熱庫 $T_H$ 及低溫熱庫 $T_L$ 下工作，請問它的COP(Coefficient of Performance)為何？

- ①  $1-T_L/T_H$     ②  $(T_L/T_H)/(1-T_L/T_H)$   
③  $1/(1-T_L/T_H)$     ④ 以上皆非

13.一部風扇把空氣以 $3 \text{ m}^3/\text{min}$ 流率，由靜止加速到速度  $12 \text{ m/s}$ ，假設空氣密度  $1.15 \text{ kg/m}^3$ ，求風扇所須最小的輸入功率？

- ① 248 W                      ② 72 W                      ③ 497 W                      ④ 216 W

14.一位健康的成人上臂的收縮壓約  $120\text{mmHg}$ 。請問如把血壓計的流體換成密度  $1050\text{kg/m}^3$  的血液，請問液柱會昇到多高？

- ① 1.02 m                      ② 1.55 m                      ③ 20.5 cm                      ④ 50 cm

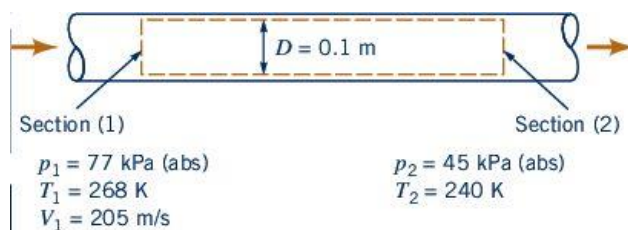
15.一封閉5 m高的水槽，內部裝有4m 高的水，水槽的上方有空氣，液面表壓力為  $20 \text{ kPa}$ ，請問水作用在水槽底部的壓力？

- ① 39.2 kPa                      ② 59.2 kPa                      ③ 69.8 kPa                      ④ 79.8 kPa

16.水在一內徑為  $0.15 \text{ m}$  的垂直管以  $0.2 \text{ m}^3/\text{s}$  的流率流動，此時水的壓力  $200 \text{ kPa}$ ，高度  $25 \text{ m}$ ，求高度  $20 \text{ m}$  時的壓力頭( pressure head)？

- ① 23 m                      ② 14.6 m                      ③ 25.4 m                      ④ 30.4 m

17.空氣穩定的流過一內徑為  $0.1 \text{ m}$  的長直管，假使每一截面的溫度及壓力如圖2所示，如果截面section (1)流速為  $205 \text{ m/s}$ ，求截面section (2) 的流速？



【圖2】

- ① 252 m/s                      ② 286 m/s                      ③ 156 m/s                      ④ 314 m/s

18.請問均勻流平行流過平板時，層流邊界層理論可用在以下那些地方？

- ①流體剛接觸平板的前端  
②均勻流平行流過有限長度平板的尾端  
③尾流區  
④流過半無窮長度的平板，雷諾數遠大於1但小於 $5 \times 10^5$

19. 請問紊流中的雷諾應力(Reynolds stress) 與那些因素無關？

- ①流體黏性                      ②流體密度                      ③流體波動速度                      ④流體平均速度

20. 管流時的層流摩擦係數  $f = 64/Re$ ，也就是摩擦係數將隨流速增加而下降，層流時管中的流體流速增加，請問摩擦阻力將？

- ①下降                      ②上昇                      ③不變                      ④無法判斷

**貳、選擇題—複選題 8 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)**

21. 金屬材料具有的特色為？

- ①強度高                      ②加工變形困難                      ③是熱與電的良導體                      ④不會腐蝕

22. 下列何者是常見的金屬結晶結構？

- ①斜方晶系                      ②體心立方晶系                      ③面心立方晶系                      ④六方晶系

23. 有關鋼鐵材料的分類，下列何者為真？

- ①含碳量小於 0.02% 以下者稱為純鐵  
②含碳量介於 0.02%~2.14% 者稱為碳鋼或普通鋼  
③含碳量介於 2.14~6.67% 者稱為鑄鐵  
④以上皆是

24. 下列何者為鑄鐵的特性？

- ①切削性佳                      ②耐蝕性佳                      ③熱傳導性不良                      ④以上皆是

25. 請問在一隔離的系統，下列那些量是守恆的？

- ①能量(energy)                      ②熵(entropy)                      ③質量(mass)                      ④可用能(exergy)

26. 下列那些敘述與熱力學第二定律有關？

- ①Kelvin-Plank statement                      ②Clausius statement  
③效率不可能100%                      ④能量守恆

27. 請問柏努力方程式成立流體須包含以下那些條件？

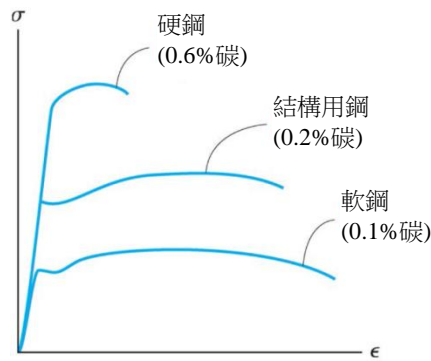
- ①穩態(steady state)                      ②無摩擦(inviscid)  
③不可壓縮(incompressible)                      ④沿著流線或無旋轉

28. 請問要知道圓管的摩擦係數需要先知道下列那些無因次參數？

- ①尤拉數(Euler number)                      ②雷諾數(Reynolds number)  
③馬赫數(Mach number)                      ④相對粗糙度

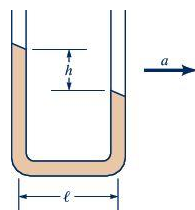
參、填充題 12 格(每格 2.5 分，答錯不倒扣；未作答者，不予計分)

1. 改變鋼材內的含碳量會造成圖3所示的三種合金，其中 (1) 具有最大的韌性，(2) 具有最高的強度，(3) 具有最佳的延展性。



【圖 3】

2. 在高於材料 (4) 溫度以上的塑性加工者稱為熱加工，反之則為冷加工。
3. 將鋼料加熱至適當溫度並保持一段時間後，讓它慢慢冷卻至常溫，這種熱處理稱為 (5)。
4. 一般鑄鐵依其斷面之顏色可分為 (6)、白鑄鐵以及斑鑄鐵。
5. 一個系統要達到完全的熱力學平衡(thermodynamic equilibrium)必須滿足四個平衡條件，請問是那四個：(7)。
6. 假設空氣以相同的進口壓力 $P$ 及比容 $v$ ，空氣質量流率固定，分別進入三個不同的渦輪膨脹到比容為進口的雙倍 $2v$ ，第一個渦輪為等壓膨脹，第二個渦輪為等溫膨脹，第三個渦輪為絕熱膨脹，渦輪膨脹所作功最大是第 (8) 個？
7. 假設一活塞內部氣體為空氣，以相同的進口壓力 $P$ 及體積 $V$ ，分別膨脹到體積為初始的雙倍 $2V$ ，第一次為等壓膨脹，第二次為等溫膨脹，第三次為絕熱膨脹，活塞膨脹所作功最大是第 (9) 次？
8. 有一物體被繩子拉住並懸浮於水中，假設物體重為 $W$ ，體積為 $V$ ，水密度為 $\rho$ ，重力加速度為 $g$ ，請問繩子對物體的拉力等於 (10)。
9. 有一開口的U型管如圖4所示，管中填入部分液體，當此設備被以水平加速度 $a$ 加速，此液柱的兩端高度差為 $h$ ，距離為 $l$ ，請問 $a$ 與 $h$ 和 $l$ 的關係式為 (11)。

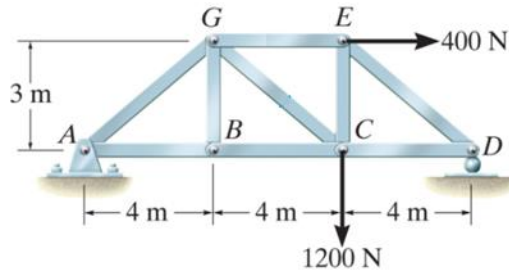


【圖 4】

10. 棒球與高爾夫球作成凹凸狀主要原因是降低       (12)      。

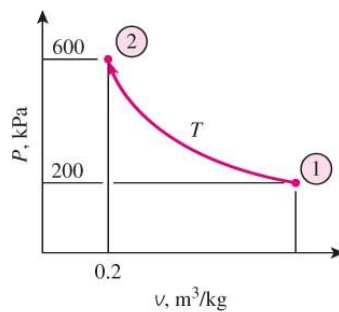
**肆、計算問答題 4 題(每題 5 分，答錯不倒扣；未作答者，不予計分)**

1. 已知一圓筒型薄壁壓力容器的兩個主應力為32及16 MPa，請利用莫耳圓(Mohr's Circle)計算該壓力容器受到的最大剪切應力為多少？(徒手畫圖即可)
2. 在圖5所示的桁架中，構件GE的受力為何？其為拉力還是壓力？



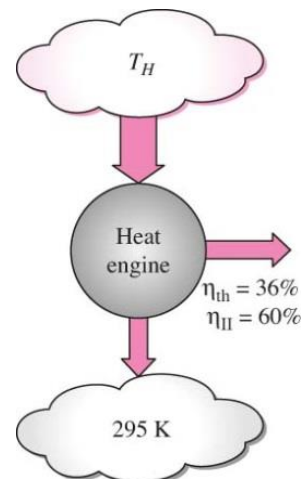
【圖 5】

3. 一3 kg的氧氣從狀態1被等溫壓縮到狀態2如圖6所示，請問此過程的全部壓縮功？



【圖 6】

4. 一部熱引擎把廢熱排到一 295 K 熱庫(heat sink)，此熱引擎熱效率為36%且第二定律效率60%(圖7)，求傳到引擎的熱源(heat source)溫度 $T_H$ 為何？



【圖 7】