



公告試題僅供參考

注意：考試開始鈴(鐘)響前，不可以翻閱試題本

109 學年度科技校院四年制與專科學校二年制
統 一 入 學 測 驗 試 題 本

土木與建築群

專業科目(一)：工程力學、工程材料

【注 意 事 項】

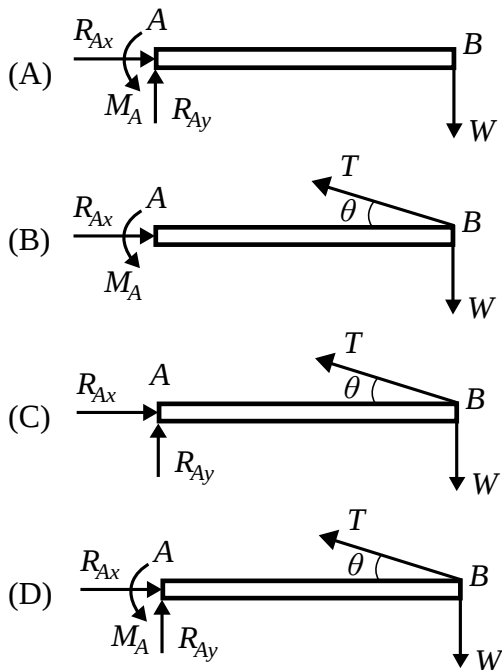
- 1.請核對考試科目與報考群(類)別是否相符。
- 2.請檢查答案卡(卷)、座位及准考證三者之號碼是否完全相同，如有不符，請監試人員查明處理。
- 3.本試卷分兩部份，共 40 題，共 100 分，答對給分，答錯不倒扣。試卷最後一題後面有備註【以下空白】。
第一部份（第 1 至 20 題，每題 2.5 分，共 50 分）
第二部份（第 21 至 40 題，每題 2.5 分，共 50 分）
- 4.本試卷均為單一選擇題，每題都有 (A)、(B)、(C)、(D) 四個選項，請選一個最適當答案，在答案卡同一題號對應方格內，用 **2B** 鉛筆塗滿方格，但不超出格外。
- 5.有關數值計算的題目，以最接近的答案為準。
- 6.本試卷空白處或背面，可做草稿使用。
- 7.請在試卷首頁准考證號碼之方格內，填上自己的准考證號碼，考完後將「答案卡(卷)」及「試題」一併繳回。

准考證號碼：□□□□□□□□

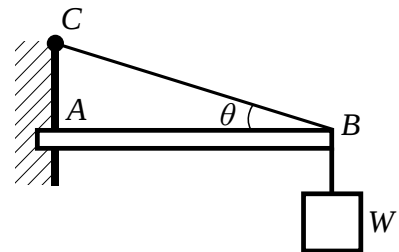
考試開始鈴(鐘)響時，請先填寫准考證號碼，再翻閱試題本作答。

第一部份：工程力學(第 1 至 20 題，每題 2.5 分，共 50 分)

- 下列有關力學原理之敘述，何者正確？
 - 橡膠為可變形體，橡膠之受力平衡計算無法使用靜力學之平衡方程式
 - 有一剛體原來是靜止的，若受外力作用在此剛體上之合力為 0，但合力矩不為 0，則此剛體仍保持靜止
 - 作用在一質點上之合力若不為 0，則此質點所產生之加速度大小與其質量成反比
 - 一物體受外部加熱產生溫度之改變，則溫度改變所造成熱膨脹變形為力學中之外效應
- 如圖(一)所示，有一物體其重量為 W ，由一懸臂梁 AB 及一繩索 BC 所支承，若梁及繩索自重皆忽略不計，則下列梁 AB 之自由體圖何者正確？

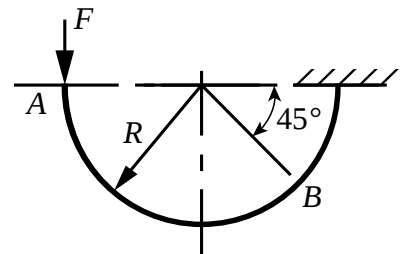


圖(一)



- 如圖(二)所示，有一向下集中力 F 作用於一半徑為 R 之半圓環 A 點，若將其分解為通過 B 點之一單力與一力偶矩，則此力偶矩為：

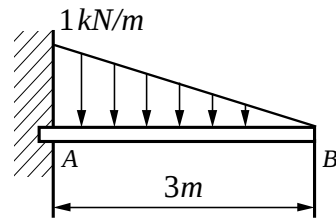
- $\frac{3FR}{2}$ 順時針方向
- $\left(1 + \frac{1}{\sqrt{2}}\right)FR$ 順時針方向
- $\frac{3FR}{2}$ 逆時針方向
- $\left(1 + \frac{1}{\sqrt{2}}\right)FR$ 逆時針方向



圖(二)

4. 如圖(三)所示，有一懸臂梁受一分布荷重，設梁自重不計，則梁在端點 A 處之反力 R_A 、 M_A 為：

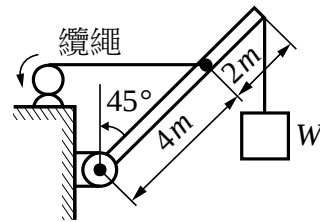
- (A) $R_A = 1.5 \text{ kN}$ (向上)、 $M_A = 1.5 \text{ kN} \cdot \text{m}$ (逆時針)
(B) $R_A = 1.5 \text{ kN}$ (向下)、 $M_A = 1.5 \text{ kN} \cdot \text{m}$ (順時針)
(C) $R_A = 3.0 \text{ kN}$ (向上)、 $M_A = 3.0 \text{ kN} \cdot \text{m}$ (逆時針)
(D) $R_A = 3.0 \text{ kN}$ (向下)、 $M_A = 3.0 \text{ kN} \cdot \text{m}$ (順時針)



圖(三)

5. 如圖(四)所示，有一均勻吊桿重量為 200 N ，在此位置上欲吊起重量 $W = 500 \text{ N}$ 之物體，若摩擦可忽略不計，則需在纜繩上施加的拉力至少需大於多少？

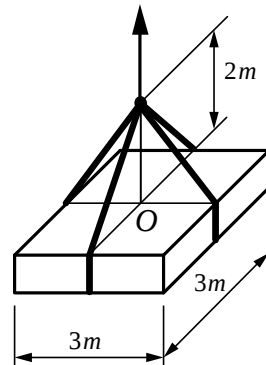
- (A) 900 N
(B) 800 N
(C) 750 N
(D) 500 N



圖(四)

6. 如圖(五)所示，有一貨物重量為 2000 N ，其重心通過 O 點，由 4 條相同之纜繩分別位於邊長中點吊掛支承，則每條纜繩之拉力為多少？

- (A) 500 N
(B) 550 N
(C) 625 N
(D) 833 N



圖(五)

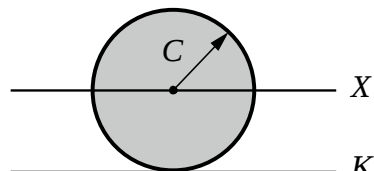
7. 下列有關空間力系之敘述，何者錯誤？
(A) 沒有摩擦之球窩支承，可有 3 個反力分量
(B) 一力若與一軸相交，則此力對此軸之力矩為 0
(C) 空間平行力系在相同外效應下，若合力不為 0，則可合成為一單力
(D) 空間中的力偶為自由向量，可以任意移動作用點及改變向量方向
8. 在平面桁架中，有一交於同一節點之三桿件，若其中兩桿件共線且節點上無外力，並忽略桿件之自重，則非共線之第三桿件會：
(A) 不受力 (B) 受壓力 (C) 受張力 (D) 受彎矩
9. 在平面桁架中，以截面法來分析求解時，下列敘述何者正確？
(A) 所切之截面不需通過欲求內力之桿件
(B) 每一個自由體圖最多僅能提供二個平衡方程式
(C) 截面法無法與節點法混合使用
(D) 截面線可為直線或曲線，但截面線必須連續不可間斷，且須將桁架完全截開

10. 下列有關庫倫摩擦定律之敘述，何者正確？

- (A) 摩擦係數與接觸面積大小有關
- (B) 動摩擦力與兩接觸物體運動之相對速度有關
- (C) 兩接觸物體之最大靜摩擦力必大於動摩擦力
- (D) 摩擦力與接觸面之性質無關

11. 如圖(六)所示，有一半徑為 C 之圓，其對 X 軸(通過圓心)及對 K 軸(平行於 X 軸且相切於圓邊)之面積的慣性矩比值 $\frac{I_X}{I_K}$ 為：

- (A) 0.1
- (B) 0.2
- (C) 0.3
- (D) 0.4



圖(六)

12. 有一均質等方向性材料，其楊氏係數為 E 、蒲松比為 0.25、體積彈性係數為 E_V ，當應力在線彈性範圍內，則 $\frac{E}{E_V}$ 之比值為：

- (A) 0.5
- (B) 1.0
- (C) 1.5
- (D) 3.0

13. 有一均質等方向性材料的桿件，其楊氏係數為 E 、長度為 L 、截面積為 A ，在桿件兩端受相同均勻軸向拉力 F 作用，當材料應力在線彈性範圍內時，則其軸向剛度為：

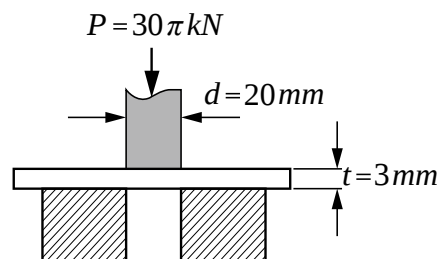
- (A) EL
- (B) FL
- (C) FA
- (D) EA

14. 所謂靜不定結構或靜不定問題係指：

- (A) 當結構之支承反力個數與此結構的靜力平衡方程式個數相等
- (B) 當結構之支承反力個數大於此結構的靜力平衡方程式個數
- (C) 當結構之支承反力個數與此結構的靜力平衡方程式個數完全無關
- (D) 一結構受力作用時，僅用靜力平衡方程式即可求解之結構

15. 如圖(七)所示，衝壓機在鋼板上做圓孔衝壓加工，假設衝壓機的衝頭直徑 $d=20\text{ mm}$ 、鋼板厚度 $t=3\text{ mm}$ 。若所需之衝擊力 $P=30\pi\text{ kN}$ ，則鋼板的平均剪應力 τ 及衝頭的平均壓應力 σ 其大小各為多少？

- (A) $\tau=300\text{ MPa}$ 、 $\sigma=500\text{ MPa}$
- (B) $\tau=500\text{ MPa}$ 、 $\sigma=300\text{ MPa}$
- (C) $\tau=300\text{ MPa}$ 、 $\sigma=300\text{ MPa}$
- (D) $\tau=500\text{ MPa}$ 、 $\sigma=500\text{ MPa}$



圖(七)

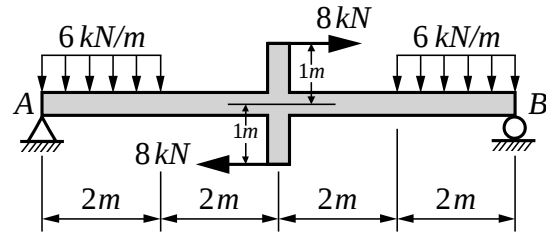
16. 有一雙軸向應力 σ_x 、 σ_y ，且假設 $\sigma_x > \sigma_y$ ， θ 為一傾斜面法線與 x 軸之夾角， τ_θ 為此傾斜面之剪應力、 σ_n 為其正交應力，下列敘述何者錯誤？

- (A) 剪應力 $\tau_\theta \neq 0$ 只發生在 $\sigma_x = \sigma_y$ 時
- (B) 當 $\theta=0^\circ$ 或 90° 時，剪應力 $\tau_\theta=0$
- (C) 最大正交應力 σ_n 發生在 $\theta=0^\circ$ 時
- (D) 最小正交應力 σ_n 發生在 $\theta=90^\circ$ 時

17. 如圖(八)所示，有一簡支梁 AB ，梁兩端受 6 kN/m 的均布荷重，且兩水平力 8 kN 作用於梁中點垂直臂的兩端，則支承點 A 的反力大小為：

(A) 8 kN
(B) 10 kN
(C) 12 kN
(D) 14 kN

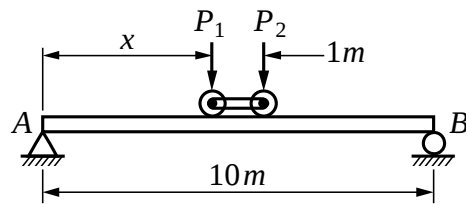
圖(八)



18. 如圖(九)所示，有一簡支梁 AB 承受連結輪之荷重 $P_1=2000 \text{ N}$ 、 $P_2=500 \text{ N}$ ，兩輪相距 1 m ，此連結輪可置於離梁左側支承 A 處的任何距離，則梁會產生最大彎矩的距離 x 為：

(A) 4.8 m
(B) 4.9 m
(C) 5.0 m
(D) 5.1 m

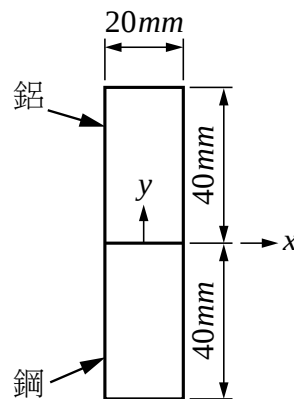
圖(九)



19. 如圖(十)所示，有一梁的截面由鋁及鋼所組成，其楊氏係數分別為鋁 $E_a = 70 \text{ GPa}$ 、鋼 $E_s = 210 \text{ GPa}$ 。此梁在彎矩 M_x 的作用下，鋁的最大應力為 $\sigma_a = 50 \text{ MPa}$ ，則鋼的最大應力 σ_s 大小為：

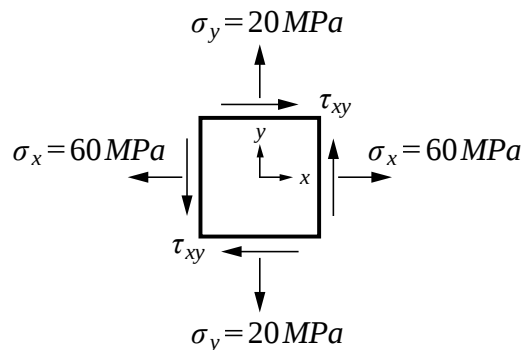
(A) 30 MPa
(B) 60 MPa
(C) 90 MPa
(D) 120 MPa

圖(十)



20. 如圖(十一)所示之平面應力元素，其中 $\sigma_x = 60 \text{ MPa}$ ， $\sigma_y = 20 \text{ MPa}$ ，而剪應力 τ_{xy} 是未知，今已知其主應力之一 $\sigma_1 = 65 \text{ MPa}$ ，下列敘述何者正確？

(A) 最大剪應力之大小 $\tau_{max} = 25 \text{ MPa}$
(B) 另一主應力 $\sigma_2 = 30 \text{ MPa}$
(C) 主平面上剪應力之大小 $\tau = 15 \text{ MPa}$
(D) 最大剪應力平面上之正交應力 $\sigma = 20 \text{ MPa}$



圖(十一)

第二部份：工程材料(第 21 至 40 題，每題 2.5 分，共 50 分)

21. 有關材料的性質敘述，下列何者不正確？
(A) 混凝土主要是由水、水泥、粒料組合而成的複合材料，屬於非均質材料
(B) 隔熱的建材為了達到節能之功效，應選擇熱傳導係數越高的建材效果越好
(C) 一般混凝土材料的楊氏係數會比鋼筋的楊氏係數小
(D) 一般鋼結構橋梁容易受到反覆荷載作用，因此在進行結構安全評估時，需考量疲勞問題
22. 水泥凝結時間的測定，可做為水泥性質和混凝土施工之參考，下列敘述何者不正確？
(A) 吉爾摩氏針 (Gillmore Needle) 儀器上有初凝試針與終凝試針
(B) 水泥凝結時間的測定方法有費開氏針 (Vicat Needle) 和吉爾摩氏針兩種試驗方法，通常吉爾摩氏針所測定的時間較費開氏針快
(C) 以直徑 1mm 之費開氏試針進行試驗，初凝判斷準則為 30 秒針入水泥漿表面深度達 25mm
(D) 以直徑 1mm 之費開氏試針進行試驗，終凝判斷準則為試針在水泥漿表面不會產生明顯凹痕
23. 一般卜特蘭水泥可分為五型水泥，主要有四種化合物成分： C_2S 、 C_3S 、 C_3A 及 C_4AF ，現有某類型水泥，其化合物含量 $C_2S = 50\%$ 、 $C_3S = 25\%$ 、 $C_3A = 5\%$ 及 $C_4AF = 12\%$ ，則下列何種工程較適合使用此種水泥？
(A) 搶修工程
(B) 一般建築工程
(C) 管溝回填工程
(D) 巨積混凝土，重力式大壩
24. 一般隧道頂拱及側壁之間隙填充或逆打工法 RC 柱牆接頭灌注時，為補償水泥水化過程中容易造成乾燥收縮問題以確保施工後基材品質，較適合使用何種水泥？
(A) 白色水泥
(B) 早強水泥
(C) 輸氣水泥
(D) 膨脹水泥
25. 剛性路面混凝土抗彎強度一般採用三分點荷重法進行試驗，混凝土試體尺寸為 $15\text{ cm} \times 15\text{ cm} \times 53\text{ cm}$ 之長方形體，試體支承跨度長為 45 cm，於此長度劃分為三等分進行試驗，試驗結果發現其破壞位置於中央 $1/3$ 跨度內，荷載為 6600 kgf，量取破壞處之平均厚度 15 cm、平均寬度 15 cm，試求此混凝土之抗彎強度約為多少？
(A) 132 kgf/cm^2
(B) 120 kgf/cm^2
(C) 100 kgf/cm^2
(D) 88 kgf/cm^2
26. 有關各種混凝土材料的特性及施工敘述，下列何者不正確？
(A) 建造基礎或地下連續壁工程時，可使用透水混凝土材料，澆注時一般採用特密管施工
(B) 輕質混凝土可使用在高樓結構物，其目的為減輕靜載重，但不能影響其結構安全性
(C) 高性能混凝土 (簡稱 HPC) 的配比主要有兩項添加物，即強塑劑與卜作嵐材料
(D) 高性能混凝土使用卜作嵐材料部份取代水泥，可以發揮節能減碳效果並提高混凝土耐久性
27. 目前在臺灣地區使用的高爐石粉為水淬高爐石研磨而成，其在水泥混凝土中的應用，下列何者不正確？
(A) 以水淬爐石粉取代部分水泥可以降低混凝土的水化熱
(B) 水淬爐石粉在水泥混凝土中的使用，具有節能減碳的效益
(C) 適當添加水淬爐石粉可提高水泥混凝土緻密性及晚期強度
(D) 松菸文創所產生的青春痘屋事件 (大樓混凝土外牆表面爆點)，係為水泥混凝土誤摻用水淬爐石粉所導致膨脹現象

28. 某材料試驗室對一批粒料進行篩分析試驗，結果如表(一)所示，則此批粒料細度模數(FM)為何？

表(一)

篩號	No.4	No.8	No.16	No.30	No.50	No.100	No.200	底盤
通過率(%)	98	83	68	46	28	10	5	2

- (A) 2.67 (B) 3.33 (C) 3.38 (D) 3.62

29. 工程人員至臺灣東部進行野外地質調查，調查裝備中有刀片和稀鹽酸等工具，下列何種岩石可以用刀片割出刮痕，滴稀鹽酸會冒泡？

- (A) 砂岩 (B) 石灰岩 (C) 安山岩 (D) 石英岩

30. 某一建築物設計主體部分牆身為紅磚牆，紅磚材料需符合 CNS 382「1種磚」的品質規定，共有四家廠商提供試樣，依據普通磚品質檢測結果如表(二)所示，有哪幾個廠商所提供的磚符合規定？

(A) 廠商 A、B
(B) 廠商 B、C
(C) 廠商 C、D
(D) 廠商 A、D

表(二)

	廠商 A	廠商 B	廠商 C	廠商 D
吸水率(%)	11	8	9	9
抗壓強度(kgf / cm ²)	320	310	300	280

31. 玻璃可依主要氧化物或元素分類，其主要成分不同，性質也會不同，下列敘述何者不正確？

- (A) 玻璃主成分為矽酸(SiO₂)，可配以其他氧化物製成，若加入氧化鉛可產生眩目的折射，稱為鉛玻璃或水晶玻璃
(B) 硼酸玻璃主要添加硼酸，可提升玻璃的耐熱性及電絕緣性
(C) 鉛為軟金屬，故鉛玻璃較鈣玻璃質軟，所以軟、硬玻璃是以硬度來區分
(D) 水玻璃為一種工業原料，學名為矽酸鈉(Na₂O·n SiO₂)，式中 n 值愈高，表示愈不易溶於水

32. 基於資源永續及循環經濟之理念，瀝青混凝土路面老化經挖(刨)除運回熱拌瀝青拌合廠打碎，當作生產瀝青混凝土的一部份原料(俗稱刨除料)，可製作成熱拌再生瀝青混凝土，下列有關國內使用再生瀝青混凝土之敘述何者不正確？

- (A) 再生瀝青混凝土其品質要求須與傳統瀝青混凝土相同
(B) 再生瀝青刨除料使用量不得超過 50 %
(C) 瀝青刨除料與新粒料加熱，然後與再生劑或較高針入度瀝青膠泥熱拌形成再生瀝青混凝土
(D) 其組成比例需依再生瀝青混凝土配合設計來決定

33. 油溶瀝青可分為速凝、中凝及慢凝三種，其分類主要依據下列何者？

- (A) 黏度及凝結時間 (B) 分餾溫度
(C) 石油溶劑種類及揮發速率 (D) 軟化點及燃燒點

34. 正確的使用木材保存方法，可以讓木構造使用年限延長，下列何種保存方法較為不正確？

- (A) 使用焦蒸油進行木材表面塗布，可增加木材耐火性
(B) 利用人工乾燥木材並塗抹油漆增加防腐效果
(C) 將煤焦油、氟化鈉等藥劑注入木材內部，可增加防蟲性
(D) 使用高溫處理的表面碳化法，可以提升木材的防腐性

35. 家中客廳木質地板想要汰舊換新，設計師設計客廳地板材質更改為花崗岩石材，客廳長 6m，寬 6m，每塊花崗岩石材尺寸為 90 cm × 90 cm × 1.8 cm，每才售價為 300 元，下列敘述何者不正確？
(A) 花崗岩石材總材積約需 396 才 (B) 約需 45 塊花崗岩石材
(C) 花崗岩石材總售價約需 108000 元 (D) 客廳地坪約為 11 坪
36. 塑膠產品於製造過程中，為改良其穩定性與耐酸鹼等性質，常會添加其它成分提升品質，使該產品具有特殊功用，有關塑膠添加物之敘述下列何者不正確？
(A) 填充劑：其功用為增大塑膠之體積、提高強度能承受大變形而不損壞，以方便儲存或運輸
(B) 可(增)塑劑：主要用以降低樹脂之黏性、增加塑性，使其柔軟易於被加工成型
(C) 安定劑：抑制塑膠受日光照射或受熱後，造成分解劣化的缺點
(D) 潤滑劑(脫模劑；分離劑)：方便塑膠成品脫模，防止塑膠製品與模型黏結而不易取出
37. 當使用 SD 280 鋼筋於工地現場施工時，此種鋼筋較不適合進行下列哪一種施作方式？
(A) 做 90°彎鉤 (B) 做 135°彎鉤 (C) 電鍍加工 (D) 搭接
38. 一長度為 4 m 的鋼桿，其楊氏係數 $E = 200 \text{ GPa}$ ，當鋼桿承受小於比例限度的荷載應力 $\sigma = 150 \text{ MPa}$ 時，則其變形量為何？
(A) 0.03 cm (B) 0.075 cm (C) 0.3 cm (D) 0.75 cm
39. 塗料在土木建築之應用甚廣，若有鐵欄杆生銹需要防銹塗料，下列塗料何者較不適合選用？
(A) 合成樹脂塗料 (B) 紅丹塗料 (C) 環氧樹脂塗料 (D) 合成橡膠塗料
40. 有關塑膠及樹脂之簡稱，下列何者不正確？
(A) 聚醯胺(尼龍)PC；聚乙烯 PE (B) 環氧樹脂 EP；聚四氟乙烯 PTFE
(C) 聚丙烯 PP；聚苯乙烯 PS (D) 聚氯乙烯 PVC；聚氟乙烯 PVF

【以下空白】