



注意：考試開始鈴(鐘)響前，不可以翻閱試題本

102 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

公告試題

【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。

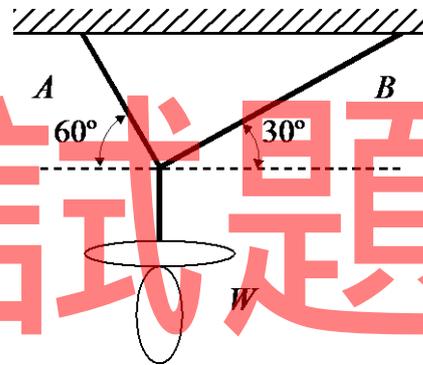
准考證號碼：

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)

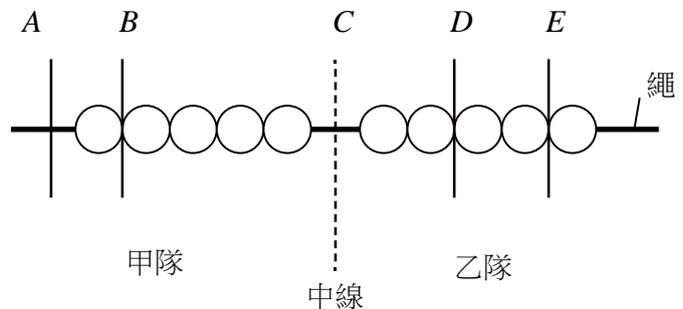
- 在工程力學中，下列何組中之兩個物理量具有相同的單位？
 (A) [力(Force)]、[力矩(Moment)] (B) [力矩(Moment)]、[功(Work)]
 (C) [力(Force)]、[長度(Length)] (D) [力(Force)]、[功(Work)]
- 有一人手中握一手機，手掌與手臂成一直線，但與水平面之夾角為 60° 向上，假設手機重量為 W ，手機重心至肩膀關節之水平距離為 d ，則肩膀關節由於該手機重量所承受之力矩為何？(不計手臂重量)
 (A) 0 (B) Wd (C) $Wd \sin 60^\circ$ (D) $Wd \cos 60^\circ$

- 小明家中廚房掛了一盞燈具，如圖(一)所示。燈具之重量為 W ，兩懸掛繩為 A 、 B 與水平面之夾角分別為 60° 與 30° 。若兩繩之張力分別為 T_a 、 T_b ，則兩繩張力之比 $T_a : T_b$ 為何？
 (A) 1 : 1
 (B) 1 : $\cos 60^\circ$
 (C) $\cos 60^\circ : \cos 30^\circ$
 (D) $\cos 30^\circ : \cos 60^\circ$



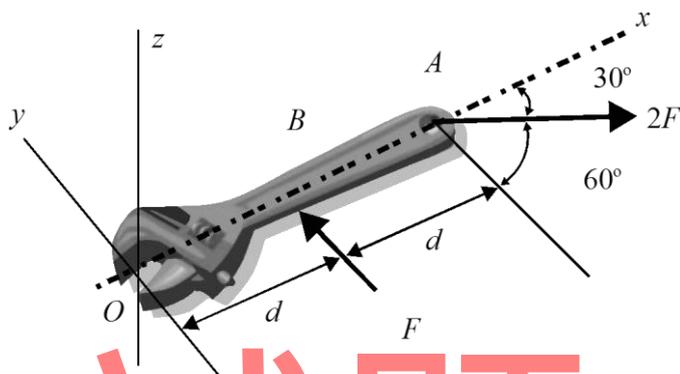
圖(一)

- 10 人拔河，分成甲乙兩隊，每隊 5 人，每個人以一圓圈表示，如圖(二)所示。假設每個人之施力均相等且均為 F ，則下列敘述何者不正確？
 (A) A 處繩子之張力(拉力)為零
 (B) B 處繩子之張力(拉力)與 E 處相等
 (C) C 處繩子之張力(拉力)因兩邊力平衡因此為零
 (D) D 處繩子之張力(拉力)為 $3F$



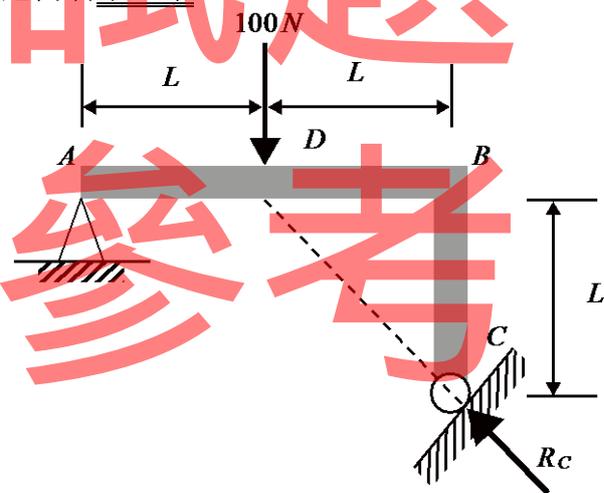
圖(二)

5. 如圖(三)所示為作用在一個扳手(wrench)上之力系。作用力方向均在 $x-y$ 平面內，作用點 A 、 B 與支點 O 之距離分別為 $2d$ 及 d ， A 點作用力大小為 $2F$ 與 x 軸之夾角為 30° ， B 點作用力大小為 F 與 x 軸垂直。下列敘述何者不正確？
- (A) 對 O 點之總合力矩為 Fd (負 z 方向)
 - (B) 外力之總合力大小為 $2F \cos 30^\circ$ (正 x 方向)
 - (C) 作用於 A 點之力 $2F$ 單獨對 O 點力矩為 $4Fd$ (負 z 方向)
 - (D) 以現在的圖面視點看過去，在此力系作用下此扳手會朝順時鐘方向旋轉



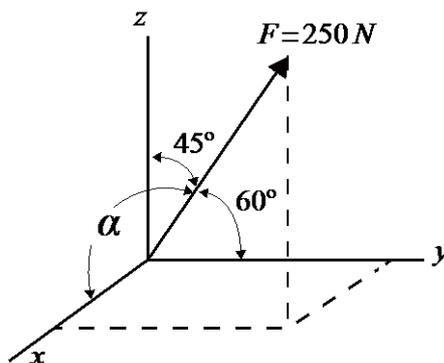
圖(三)

6. 如圖(四)所示一樑，假設忽略其自重且只考慮外力作用。AB 長度為 $2L$ ，BC 長度為 L ，外力($100N$ 向下)作用於 AB 之中點 D ； A 為鉸支撐(hinge)， C 為滾支撐(roller)， C 點之反力(reaction) R_C 作用線通過 D 點。下列敘述何者不正確？
- (A) $R_C = 141.4N$
 - (B) A 點垂直反力為 $A_y = 100N$ (向上)
 - (C) A 點水平反力為 $A_x = 100N$ (向右)
 - (D) ABC 整體可視為三力平衡構件



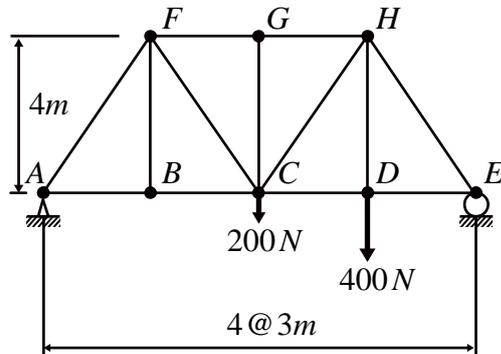
圖(四)

7. 空間中的力 $F = 250N$ ，如圖(五)所示，與 x 軸、 y 軸、 z 軸的夾角分別為 α 、 60° 、 45° ，則此力 F 在 x 軸的分量為多少？
- (A) $51.8N$
 - (B) $100N$
 - (C) $125N$
 - (D) $230N$



圖(五)

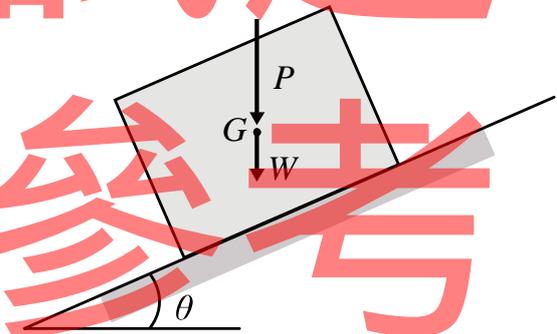
8. 如圖(六)所示之平面桁架中，A 為鉸支撐(hinge)、E 為滾支撐(roller)，則哪些桿件承受張力？
- (A) 只有 AB、BC、CD、DE 桿件
 (B) 只有 AB、BC、CD、DE、DH 桿件
 (C) 只有 AB、BC、CD、DE、CF、DH 桿件
 (D) 只有 AB、BC、CD、DE、CF、CH、DH 桿件



圖(六)

9. 承上題，桿件 CH 所承受之內力為多少？(+ 為張力，- 為壓力)
- (A) -250N (B) 0N (C) +250N (D) +500N
10. 如圖(七)所示，一物體重 W 在一傾斜角度為 θ 之斜面上受垂直荷重 P 作用於重心 G ，斜面與物體間之靜摩擦係數為 μ_s ，則使此物體維持靜止的最大傾斜角度 θ 為何？

- (A) $\theta = \tan^{-1}(\mu_s \frac{P}{P+W})$
 (B) $\theta = \tan^{-1}(\mu_s \frac{P+W}{P})$
 (C) $\theta = \tan^{-1}(\mu_s \frac{W}{P})$
 (D) $\theta = \tan^{-1}(\mu_s)$



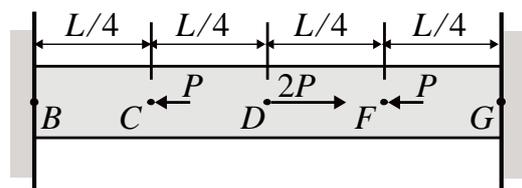
圖(七)

11. 一物體受雙向應力 σ_x 與 σ_y 以及剪應力 τ_{xy} 作用，其楊氏模數 (Young's modulus) 為 E ，蒲松比 (Poisson's ratio) 為 ν ，則其體積應變 ϵ_v 為：

- (A) $\epsilon_v = \frac{1-2\nu}{E}(\sigma_x + \sigma_y)$ (B) $\epsilon_v = \frac{1-2\nu}{E}(\sigma_x - \sigma_y)$
 (C) $\epsilon_v = \frac{3(1-2\nu)}{E}(\sigma_x + \sigma_y)$ (D) $\epsilon_v = \frac{1-2\nu}{E}(\sigma_x + \sigma_y + 2\tau_{xy})$

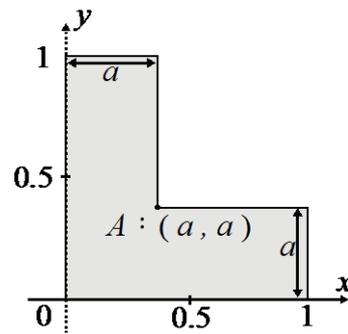
12. 如圖(八)所示，一均勻桿件長 L ，斷面積為 A ，楊氏模數 (Young's modulus) 為 E ，二端固定，於 D 點受一向右大小為 $2P$ 之力，於 C 、 F 二點各受一向左大小為 P 之力作用，則 D 點位移為多少？(向右為正)

- (A) $PL/(4AE)$
 (B) $PL/(2AE)$
 (C) $PL/(AE)$
 (D) $2PL/(AE)$



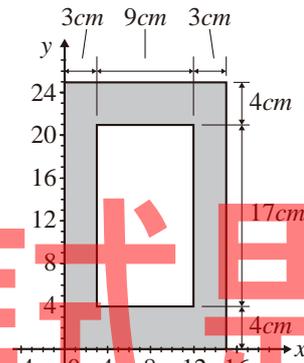
圖(八)

13. 如圖(九)所示之 L 形面積， a 值為多少可使形心恰位於內角落點 A (即形心座標為 (a, a))？
- (A) $a = (3 - \sqrt{5})/2$
 (B) $a = (3 + \sqrt{5})/2$
 (C) $a = (1 + \sqrt{3})/2$
 (D) $a = (1 - \sqrt{3})/2$



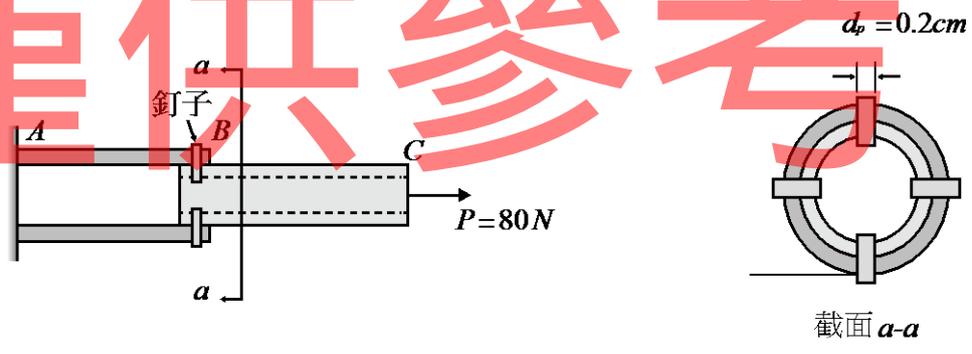
圖(九)

14. 如圖(十)所示之陰影區域為一箱形斷面，求對底端 x 軸之慣性矩為多少？
- (A) 15846 cm^4
 (B) 18622 cm^4
 (C) 23216 cm^4
 (D) 50534 cm^4



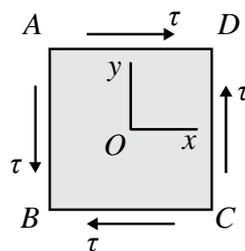
圖(十)

15. 如圖(十一)所示，桿件 ABC 是由 AB 管及 BC 管構成，在 B 處利用四根釘子連接，四根釘子之直徑 d_p 均為 0.2 cm ，在 C 點受到拉力 $P = 80 \text{ N}$ 作用。假設管壁間之摩擦力不計，則每根釘子平均承受之剪應力 τ 為何？
- (A) 154 N/cm^2 (B) 231 N/cm^2 (C) 616 N/cm^2 (D) 637 N/cm^2



圖(十一)

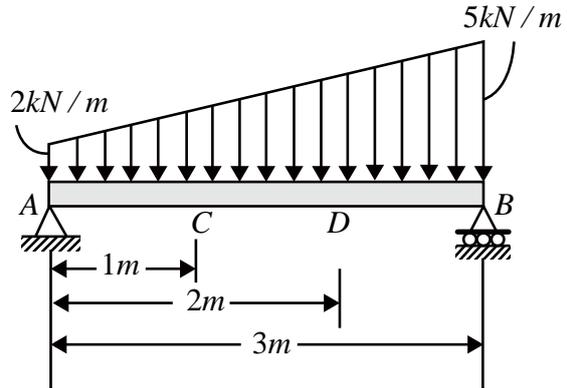
16. 如圖(十二)所示之平面應力元素 (stress element) ABCD，其楊氏模數 (Young's modulus) $E = 2 \times 10^4 \text{ N/cm}^2$ ，蒲松比 (Poisson's ratio) $\nu = 0.25$ 。未受剪應力 τ 作用時，應力元素為正方形；受剪應力 $\tau = 200 \text{ N/cm}^2$ 作用後，應力元素上 $\angle ABC$ 的角度變為多少度？
- (A) 88.57°
 (B) 88.89°
 (C) 89.13°
 (D) 89.43°



圖(十二)

17. 如圖(十三)所示之簡支樑受到分佈載重作用，假設在 C 點之剪力為 V_C ，在 D 點之剪力為 V_D ，則 C 點及 D 點之剪力差的絕對值 $|V_D - V_C|$ 等於多少？

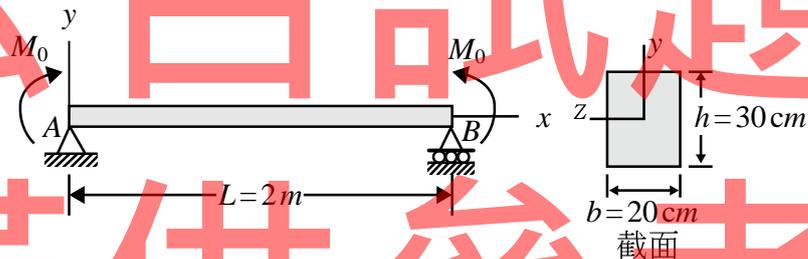
- (A) $3.50kN$
 (B) $5.25kN$
 (C) $7.00kN$
 (D) $8.75kN$



圖(十三)

18. 如圖(十四)所示，有一長度 $L=2m$ ，高 $h=30cm$ ，寬 $b=20cm$ 之矩形簡支樑，在兩端點承受 $M_0=4 \times 10^4 N \cdot cm$ 之彎矩作用，使得在樑之最下緣 ($y = -h/2$) 有軸向 (x 向) 應變 $\epsilon = 0.0012$ ，則下列何者正確？

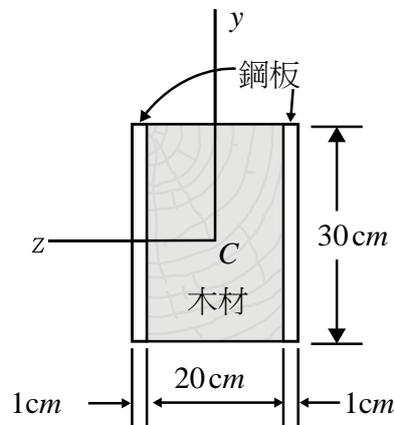
- (A) 樑內任何截面之剪力大小均為 $200N$
 (B) 樑之截面上，在 $y = -10cm$ 處之軸向應變為 0.0008
 (C) 樑之彎曲形狀是圓弧，此圓弧之曲率半徑 $\rho = 150m$
 (D) 樑之彎曲形狀不是圓弧，但在 $x = L/2$ 處之曲率半徑 $\rho = 125m$



圖(十四)

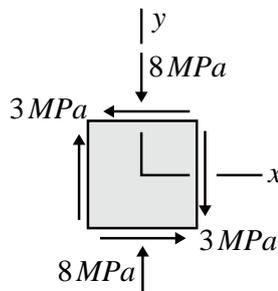
19. 承上題，樑所受外力作用不變，若此樑之截面改為由 $20cm \times 30cm$ 的木材及厚 $1cm$ 之兩片鋼板所組成之矩形複合樑，兩片鋼板置於木材之左右以加強樑之強度，如圖(十五)所示。假設鋼板與木材間完全密合且木材之楊氏模數 $E_w = 10 GPa$ ，鋼板之楊氏模數 $E_s = 150 GPa$ 。不考慮樑之自重，則此樑內之最大拉應力為多少？

- (A) $7.62 N/cm^2$
 (B) $55.5 N/cm^2$
 (C) $80.0 N/cm^2$
 (D) $114 N/cm^2$



圖(十五)

20. 如圖(十六)所示之平面應力元素(stress element)，若已知其中一個主應力(principal stress)為 -9 MPa ，則下列何者正確？
- (A) 另一主應力為 -2 MPa
 (B) 在主應力為 -9 MPa 之主平面上，其剪應力為 5 MPa
 (C) 將此平面應力元素，以逆鐘向旋轉 45° 可得最大剪應力
 (D) 最大剪應力之絕對值 $|\tau_{\max}| = 5\text{ MPa}$ ，在此最大剪應力所在的平面上有正交應力(normal stress)，其大小為 -4 MPa (“-”表壓力)



圖(十六)

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

21. 下列添加物中，何者可減少塑膠製造成本及增加強度？
 (A) 增韌劑 (B) 填充劑 (C) 硬化劑 (D) 安定劑
22. 欲判斷瀝青材料是否適用於高溫氣候，必須進行下列何種試驗？
 (A) 比重試驗 (B) 閃火點試驗 (C) 軟化點試驗 (D) 延展性試驗
23. 下列化合物中，何者非影響水泥健性之主因？
 (A) SO_3 (B) SiO_2 (C) MgO (D) CaO
24. 防銹塗料中，紅丹的成份為何？
 (A) Pb_3O_4 (B) PbO (C) PbCO_3 (D) PbSO_4
25. 木材比重之大小，依序為何？
 (A) 絕對乾燥比重 > 氣乾比重 > 生木比重 > 飽和比重
 (B) 絕對乾燥比重 > 氣乾比重 > 飽和比重 > 生木比重
 (C) 生木比重 > 飽和比重 > 氣乾比重 > 絕對乾燥比重
 (D) 生木比重 > 氣乾比重 > 絕對乾燥比重 > 飽和比重
26. 下列有關材料音學性質的描述，何者正確？
 (A) 消音率等於反射率加上吸音率 (B) 透過率越高則消音率越高
 (C) 反射率越高則吸音率越高 (D) 吸音率隨聲音頻率而變動
27. CNS 382 國家標準將普通磚分為三種，主要與下列何種性質相關？
 (A) 尺寸 (B) 燒成溫度 (C) 化學組成 (D) 抗壓強度
28. 下列混凝土常用之礦物摻料中，當其僅與水拌合時，何者最具膠結性？
 (A) 矽灰 (B) F 級飛灰 (C) 石灰石粉 (D) 水淬高爐石粉
29. 含碳量 0.35% 的鋼材是屬於何種鋼材？
 (A) 低碳鋼 (B) 中碳鋼 (C) 高碳鋼 (D) 鑄鐵

30. 下列岩石中，何者的抗風化能力最佳？
(A) 安山岩 (B) 石灰岩 (C) 大理石 (D) 砂岩
31. 避免新拌混凝土發生析離現象，下列何種方式最正確？
(A) 使用較大粒料 (B) 增加強塑劑劑量 (C) 延長搗實時間 (D) 降低拌合水量
32. 下列有關粒料單位重試驗的敘述，何者正確？
(A) 試驗時不必搗實 (B) 單位重的單位可記為 kg/m^3
(C) 粒料間的空隙率越高時，單位重越大 (D) 細粒料面乾內飽和時，單位重最小
33. 下列何種玻璃最適合應用於紫外線燈？
(A) 石英玻璃 (B) 鈉鈣玻璃 (C) 鉛玻璃 (D) 水玻璃
34. 賽勃爾特黏度試驗 (Saybolt viscosity test) 中，黏度的單位為何？
(A) 毫升 (B) 公分 (C) 秒 (D) $^{\circ}\text{C}$
35. 下列高分子材料中，何者最能承受高溫？
(A) 聚四氟乙烯 (B) 聚氯乙烯 (C) 聚乙烯 (D) 聚丙烯
36. 鋼材的熱處理過程，何者的降溫速率最快？
(A) 回火 (B) 淬火 (C) 退火 (D) 正常化(正火)
37. 有關水泥化合物的水化作用，下列敘述何者正確？
(A) 鋁酸三鈣，水化熱高，早晚期強度影響均高
(B) 矽酸三鈣，水化熱最高，早晚期強度影響最高
(C) 矽酸二鈣，水化熱低，早期強度影響緩慢，晚期強度影響高
(D) 鋁鐵酸四鈣，水化熱低，早期強度影響緩慢，晚期強度影響高
38. 某粒料水中重 1211 g，烘乾後重 1994 g，若已知其面乾內飽和(SSD)比重為 2.52，則吸水率約為多少？
(A) 0.1% (B) 0.3% (C) 0.5% (D) 0.7%
39. 根據現行建築技術規則規定，木構造的高度限制為何？
(A) 8 m 或兩層樓 (B) 11 m 或三層樓 (C) 14 m 或四層樓 (D) 18 m 或五層樓
40. 依 CNS 國家標準規定，水泥性質相關試驗中，何者必須於過程中使用標準砂？
(A) 抗壓強度 (B) 凝結時間 (C) 標準稠度 (D) 細度

【以下空白】