

第一部份：工程力學

1. 下列敘述何者**錯誤**？

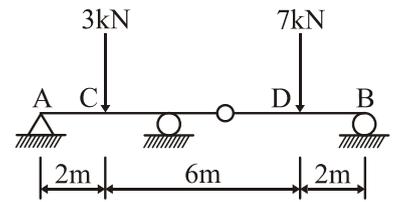
- (A) 質點之基本假設為物體只具質量而無大小
- (B) 當一物體受外力作用後，其外部形狀及各內部分子結構間之距離恆不變者，稱為剛體；但世界上並無剛體之存在，此乃為對物體之假設而已
- (C) 位移、速度等為向量；慣性矩為純量
- (D) 無論任何材料之物體，當有一作用力作用其上時，此作用力均可延作用線方向任意移動，而不改變此作用力對該物體之外效應

2. 有關平面共點力系之敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 共平面共點平行力系之平衡條件為 $\Sigma M_O = 0$ ，O 點可為任意點
- (B) 一力可分解為無限多個力
- (C) 共平面共點平行力系之合力只可能為一單力或零
- (D) 二力構件之基本條件為僅有兩作用點，且無任何彎矩力之作用，則此二力為大小相等、方向相反、作用於同一方向線上

3. 有關平面平行力系之敘述，下列何者**錯誤**？

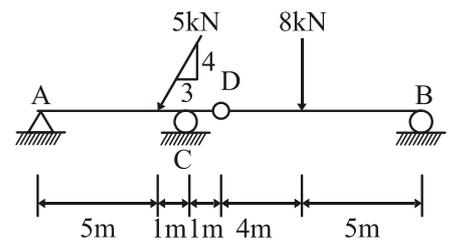
- (A) 力偶矩之大小若不改變時，則可隨意更改其力之大小及力偶臂的長短
- (B) 若力的多邊形不閉合時，合力為單力
- (C) 平面平行力系之平衡條件方程式為 $\Sigma M_A = 0$ 、 $\Sigma M_B = 0$ ，則 A、B 兩點之連線不可垂直於作用力方向
- (D) 如圖(一)所示，此結構之未知反力數為 3 個，平衡條件方程式可列 3 條，故可解



圖(一)

4. 如圖(二)所示，試求 B 點之反力為多少？

- (A) 6 kN
- (B) 3.56 kN
- (C) 7.06 kN
- (D) 21.6 kN



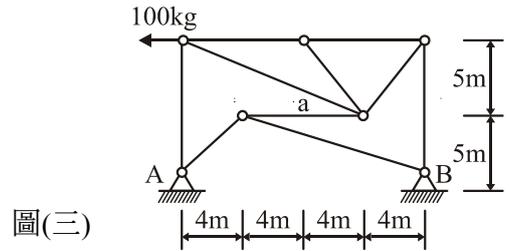
圖(二)

5. 有關空間共點力系之敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 合力 R 至 X 軸之交角為 θ_x ，至 Y 軸之交角為 θ_y ，至 Z 軸之交角為 θ_z ，則 $\cos^2 \theta_x + \cos^2 \theta_y + \cos^2 \theta_z = 0$
- (B) 合力 R 之方向可以方向餘弦表示
- (C) 合力 $R \neq 0$ ，則合力為一單力
- (D) 合力 $R = 0$ ，則此力系處於平衡狀態

6. 如圖(三)所示之桁架，試求 a 桿件之內力為何？

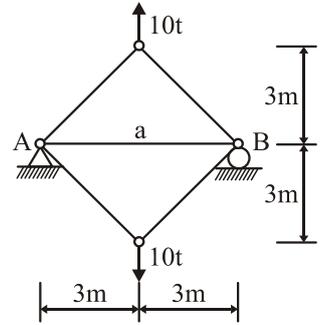
- (A) $S_A = 50 \text{ kg}$ (拉力)
- (B) $S_A = 100 \text{ kg}$ (拉力)
- (C) $S_A = 50 \text{ kg}$ (壓力)
- (D) $S_A = 100 \text{ kg}$ (壓力)



圖(三)

7. 如圖(四)所示之之桁架，下列各點何者錯誤？

- (A) A 點反力 $R_{AY} = 0$
- (B) A 點反力 $R_{AX} = 0$
- (C) B 點反力 $R_B = 0$
- (D) a 桿件內力為 0



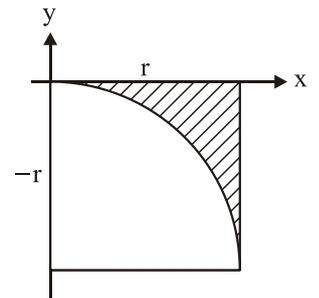
圖(四)

8. 有關摩擦力之敘述，下列何者錯誤？

- (A) 最大靜摩擦力與接觸面間之正向力大小成正比例關係
- (B) 最大靜摩擦力與物體間之接觸面積大小、表面之粗糙有關
- (C) 最大靜摩擦力大於動摩擦力
- (D) 今有一物體重 50 kg 置於平面上，當物體由靜止至運動瞬間所需之拉力為 10 kg，則其摩擦係數為 0.2

9. 如圖(五)所示，其斜線面積之形心 \bar{x} 約為多少？

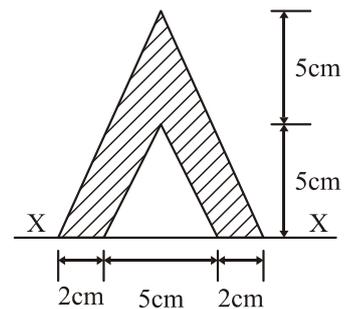
- (A) 0.88 r
- (B) 0.78 r
- (C) 0.68 r
- (D) 0.58 r



圖(五)

10. 如圖(六)所示，斜線面積對 X-X 軸之慣性矩為多少？

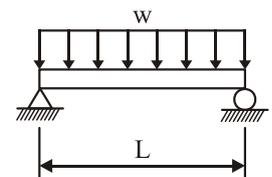
- (A) $I_{X-X} = 498 \text{ cm}^4$
- (B) $I_{X-X} = 598 \text{ cm}^4$
- (C) $I_{X-X} = 698 \text{ cm}^4$
- (D) $I_{X-X} = 798 \text{ cm}^4$



圖(六)

11. 如圖(七)所示之簡支梁，其最大之撓度為多少？

- (A) $\delta_{\max} = \frac{5wL^4}{384EI}$
- (B) $\delta_{\max} = \frac{wL^3}{24EI}$
- (C) $\delta_{\max} = \frac{wL^4}{8EI}$
- (D) $\delta_{\max} = \frac{wL^3}{6EI}$



圖(七)

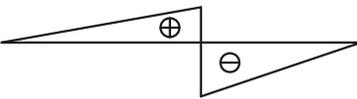
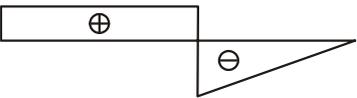
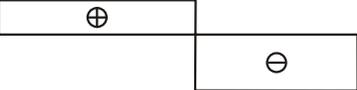
12. 利用共軛梁求解撓度及撓角時，須將原梁 M/EI 圖改為共軛梁；則欲求原梁上某點之撓度，即為共軛梁相對應點上之：

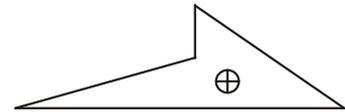
- (A) 外力值
- (B) 剪力值
- (C) 彎矩值
- (D) 軸力值

13. 有關梁的剪力及彎曲力矩之敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 彎矩圖為高於剪力圖一次(階)之函數圖形
- (B) 原梁在某點上若有一彎矩載重時，剪力圖在該點上無任何變化，但彎矩圖則會產生跳躍之現象
- (C) 彎矩圖為零處，則剪力圖有最大值
- (D) 梁之「危險截(斷)面」是指彎矩之絕對值最大處

14. 彎矩圖之圖形如圖(八)所示，則剪力圖應為何者？

- (A) 
- (B) 
- (C) 
- (D) 



圖(八)

15. 有一材料的體積彈性模數 E_v 、彈性模數 E 、蒲松比 ν ，則三者之關係為：

- (A) $E_v = \frac{3(1-2\nu)}{E}$
- (B) $E_v = \frac{2(1-3\nu)}{E}$
- (C) $E_v = \frac{E}{3(1-2\nu)}$
- (D) $E_v = \frac{E}{2(1-3\nu)}$

16. 有一 1 cm 見方材料受軸向力量作用， $P_x = 100 \text{ t}$ ， $P_y = 100 \text{ t}$ ， $P_z = 100 \text{ t}$ ，材料之彈性模數 $E = 2.0 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ ，蒲松比 $\nu = 0.2$ ；試求該材料各軸向之總應變量為多少？

- (A) 0.01 cm
- (B) 0.03 cm
- (C) 0.05 cm
- (D) 0.07 cm

17. 有關梁之應力與應變之敘述，下列何者**錯誤**？

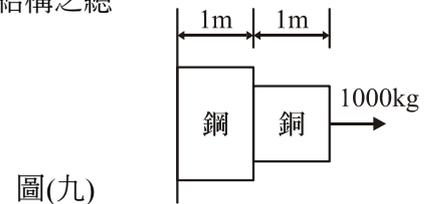
- (A) 應力為單位面積所受之力量，當材料受拉時拉應力一般假設為正，當應力之方向與截面成垂直時，此應力亦稱為正交應力
- (B) 材料在彈性限度內，其應力與應變成比例關係時，為滿足虎克定律之條件
- (C) 材料因溫度之升降而使材料內部產生應力，此應力稱為熱應力
- (D) 材料之縱向應變與橫向應變之比為浦松比 ν ，理想之材料浦松比 ν 應為零

18. 若材料之各種性質與斷面積完全相等時，下列四種斷面中，何種斷面所能承受之彎矩強度最大？



19. 如圖(九)所示之結構物，鋼之斷面積為 10 cm^2 ，銅之斷面積為 5 cm^2 ，鋼之彈性模數為 $2.0 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ ，銅之彈性模數為 $1.2 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ ；試求此結構之總伸長量為多少？

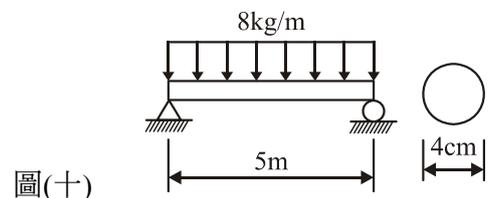
- (A) 0.22 cm
- (B) 0.022 cm
- (C) 0.0022 cm
- (D) 0.00022 cm



圖(九)

20. 如圖(十)所示，長度為 5 m 之簡支梁，承受 10 kg/cm^2 之均佈載重，則該梁最大之彎曲應力 σ 為多少？

- (A) $\pm 397.89 \text{ kg/cm}^2$
- (B) $\pm 297.89 \text{ kg/cm}^2$
- (C) $\pm 197.89 \text{ kg/cm}^2$
- (D) $\pm 97.89 \text{ kg/cm}^2$



圖(十)

第二部份：工程材料

21. 有關工程材料緒論之敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 國際標準組織英文縮寫為 ISO；美國混凝土學會英文縮寫為 ACI
- (B) 材料之化學成份含有碳元素者稱為無機材料；材料之化學成份不含碳元素者稱為有機材料
- (C) 聚乙烯英文縮寫為 PE；聚丙烯英文縮寫為 PP，兩者均為高分子材料
- (D) 一般材料最好就地取材，以減少材料之運輸

22. 有關水泥的敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 水泥又稱為洋灰，台灣俗稱為紅毛土，為無機質材料
- (B) 以水泥發展歷史觀之，最早的黏結材為水硬性卜特蘭黏結材
- (C) 水硬性黏結材為可在水中硬化的黏結材
- (D) 氣硬性黏結材為不能在水中硬化的黏結材

23. 有關水泥分類的敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 水泥可分為氣硬性水泥與水硬性水泥兩種，高爐水泥即為氣硬性水泥
- (B) 飛灰水泥之早期強度較低，晚期強度較高；飛灰水泥其中飛灰之比例可高達 30%，水化熱低，適合用於巨積混凝土
- (C) 苦土水泥為降低成本及減少收縮，可加入大理石、木屑、矽砂等；苦土水泥可製成人造石，不可與卜特蘭水泥混合，否則將產生膨脹現象
- (D) 膨脹水泥在水化過程中，體積會稍產生膨脹現象，亦稱為非收縮水泥；膨脹水泥可用於預力混凝土工程

24. 有關卜特蘭水泥的敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 卜特蘭水泥分成五種類型，其中第三型卜特蘭水泥為早強水泥，混凝土之早期強度較佳，適用於欲提早拆模之工程
- (B) 水泥製程中加入石膏的目的是為調整水泥的凝結時間
- (C) 卜特蘭水泥中 C_2S 及 C_3A 為影響強度的主要成分， C_3S 及 C_2S 則為影響水化熱之主要成分
- (D) 水泥製造過程中若原料配比不當或煅燒不完全時，將造成水泥燒塊中含有多量之游離石灰，此游離石灰即為混凝土產生白華的主要成分

25. 有關水泥包裝與儲存的敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 大規模水泥用量約 1000 噸以上的工程，一般使用散裝水泥為宜，有助於混凝土之品質，且較經濟
- (B) 袋裝水泥儲存於倉庫中，儲存一個月混凝土強度約減少 5%，若混凝土強度折減至約 30%，則水泥使用前需先做試驗
- (C) 袋裝水泥於倉庫中堆疊高度以 20 包為限，以避免無法取得
- (D) 袋裝水泥一包為 50 公斤重，此重量不包含紙袋重量

26. 骨材之分類為粗骨材及細骨材兩種，其分類依據為過美國標準篩篩孔淨距之多少？

- (A) 4.76 cm
- (B) 4.76 mm
- (C) 4.76 dm
- (D) 4.76 m

27. 有關細度模數之敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 細度模數之定義為殘留在 4 號標準篩以上各篩的粒料累積百分比除以 100 所得之值
- (B) 細度模數愈大表示粒料愈粗，所需水泥用量較少
- (C) 細度模數只能表示粒料粗細，而無法表示粒料之級配狀況
- (D) 不同級配之粒料，可能有相同之細度模數

表(一)

美國標準篩號	停留重量(g)
3/8"	0
#4	30
#8	60
#16	80
#30	120
#50	120
#100	75
底盤	15
共計	500

28. 一堆骨材經篩分析後所得數值如表(一)所示，試計算此堆骨材之細度模數為多少？

- (A) 2.91
- (B) 2.95
- (C) 2.97
- (D) 3.00

29. 有關混凝土性質與試驗方法之敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 混凝土之骨材，其表面積愈小愈佳，因此，接近圓球形之骨材最佳
- (B) 一堆骨材其面乾內飽和狀態下之重量為 1600 g，在水中之重量為 1000 g，則此材料之假比重為 2.67
- (C) 泥炭土易與水泥中之石灰化合而阻礙水泥之水化，進而影響混凝土之硬化
- (D) 一般混凝土坍度試驗中，近零坍度因流動性佳，故工作性亦佳

30. 有關石材中的花崗岩其優點之敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 硬度大、吸水率低
- (B) 比重大、抗壓强度高
- (C) 耐久性佳、美觀
- (D) 耐火性能佳，為良好之雕刻石材

31. 有關陶瓷製品之敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 瓷土亦稱為高嶺土，含有 90%以上之矽酸鹽土，為最純的黏土，是製造陶瓷器之原料
- (B) 普通磚製造時，選定原料後不得將原料放置於空氣中一段時間，以防止原料風化而影響原料之黏性
- (C) 磁磚之勾縫沒處理完善時，將使雨水或水氣滲入，可能產生白華現象
- (D) 衛生陶器之成品須能耐酸及耐鹼之侵蝕

32. 有關黏土性質之敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 黏土質愈多、顆粒愈粗之黏土其塑性高，塑性高之黏土稱為富黏土，製坯時需採用最高塑性之黏土
- (B) 耐火黏土屬於二次黏土
- (C) 黏土因母岩經風化後，所得之生成物遺留於原地者稱為一次黏土
- (D) 黏土之收縮分為乾燥收縮及燒成收縮

33. 有關玻璃的敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 玻璃的厚度不列入材積計算
- (B) 玻璃 1 才 = 1 台尺 × 1 台尺 = 1 平方台尺
- (C) 玻璃的尺寸規格以雙連吋表示，如 3516，即表示玻璃寬 35 吋、長 16 吋
- (D) 普通玻璃的比重約為 2.5

34. 將兩片以上之玻璃以一層合成樹脂黏合者，稱之為

- (A) 平版玻璃
- (B) 強化玻璃
- (C) 透紫外線玻璃
- (D) 安全玻璃

35. 有關瀝青的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 一般而言，瀝青之針入度愈小，其比重愈大
 - (B) 現今土木工程常用之瀝青為原油提煉汽油、煤油等蒸餾物所殘留之殘渣料，再經真空蒸餾而成，稱為石油地瀝青
 - (C) 瀝青之針入度可顯示瀝青之軟硬程度，但無法表示瀝青之稠度
 - (D) 原餾地瀝青之針入度愈小，其軟化點高，約為 35 至 75°C；吹製地瀝青之軟化點較同一針入度之原餾地瀝青高
36. 試驗瀝青的針入度時，在試體表面至少應做幾個貫入點？且每點距離容器之邊緣應達幾公分以上？
- (A) 在試體表面至少應做 1 個貫入點，且每點距離容器之邊緣應達 1 公分以上
 - (B) 在試體表面至少應做 2 個貫入點，且每點距離容器之邊緣應達 2 公分以上
 - (C) 在試體表面至少應做 3 個貫入點，且每點距離容器之邊緣應達 1 公分以上
 - (D) 在試體表面至少應做 4 個貫入點，且每點距離容器之邊緣應達 2 公分以上
37. 有木材之角材 30 支，長為 6 尺，截斷面為 4 寸×4 寸，則其角材之總材積為多少才？
- (A) 2.88 才
 - (B) 28.8 才
 - (C) 288 才
 - (D) 2880 才
38. 有關高分子材料之敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 玻璃纖維強化塑膠英文簡稱為 FRP，又名塑膠鋼、塑鋼、強力塑膠，為複合材料
 - (B) 塑膠之主要原料為樹脂，而樹脂之主要來源為羊毛、煤氣、天然氣、煤炭、石油等
 - (C) 聚醯胺(Polyamide)又稱尼龍(Nylon)，抗壓強度較差
 - (D) 環氧樹脂，英文簡稱為 SI，俗稱為矽利康，為矽基聚合物
39. 有關鐵材之敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 含碳量在 0 至 2%之間者為鑄鐵，2 至 4.7%之間者為鋼，4.7%以上者為純鐵
 - (B) #5 號竹節鋼筋，其稱號為 D16
 - (C) 中碳鋼含碳量約在 0.3%至 0.6%之間
 - (D) 不鏽鋼並非不會生鏽的鋼
40. 「將鋼鐵加熱至完全退火的溫度，然後維持一段時間後，取出置於水中或油中急速冷卻，可增大硬度、強度，但韌性變差。」上述步驟稱之為何？
- (A) 回火
 - (B) 淬火
 - (C) 正常化
 - (D) 表面硬化