

第一部分：工程力學

1. 請問下列力系中，何者所需平衡條件數最少？

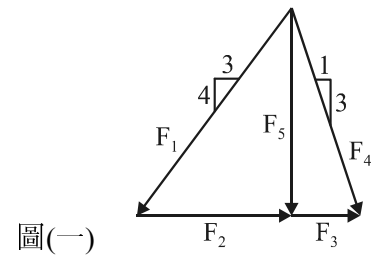
- (A) 共線力系
- (B) 空間共點力系
- (C) 平面非共點平行力系
- (D) 空間平行力系

2. 下列平面非共點非平行力系之平衡分析的敘述中，何者錯誤？

- (A) 平面非共點非平行力系平衡時，合力與合力矩均為零
- (B) 採用平衡方程式 $\Sigma F_x = 0$ ， $\Sigma M_A = 0$ ， $\Sigma M_B = 0$ 計算時，A、B 連線不得垂直 x 軸
- (C) 採用平衡方程式 $\Sigma F_y = 0$ ， $\Sigma M_A = 0$ ， $\Sigma M_B = 0$ 計算時，A、B 連線不得平行 y 軸
- (D) 採用平衡方程式 $\Sigma M_A = 0$ ， $\Sigma M_B = 0$ ， $\Sigma M_C = 0$ 計算時，A、B、C 三點不能共線

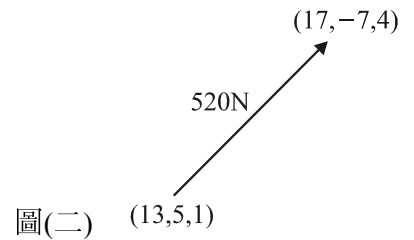
3. 一平面力系組合如圖(一)所示，若已知 $F_5 = 24 \text{ kgf}$ ，則水平力 $F_2 + F_3$ 大小為何？

- (A) 8 kgf
- (B) 16 kgf
- (C) 24 kgf
- (D) 26 kgf



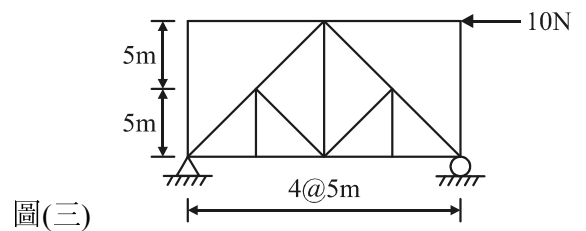
4. 如圖(二)所示，一大小為 520 N 之力，作用方向由 (13, 5, 1) 指向 (17, -7, 4)，試問 Z 軸分力大小為何？

- (A) 120 N
- (B) 160 N
- (C) 480 N
- (D) -480 N



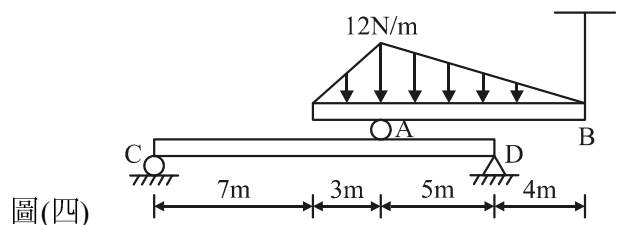
5. 如圖(三)所示之一桁架系統，試求此桁架系統中受張力之桿件有幾根？

- (A) 10 根
- (B) 8 根
- (C) 7 根
- (D) 2 根



6. 有一均變載重作用於疊梁結構上，如圖(四)所示，A、C 點為滾支承、B 點為鋼索懸吊、D 點為鉸支承，試求作用於 C 點上之反力大小？

- (A) 16 N
- (B) 18.67 N
- (C) 37.33 N
- (D) 56 N



7. 詠詠到公園玩耍，他有三件不同材質的褲子，褲子與溜滑梯的摩擦係數如表(一)所示，試問體重 13 kgf 的詠詠穿哪幾件褲子時，可順利從坡度 45 度的溜滑梯溜下？

- (A) 甲乙
- (B) 甲丙
- (C) 乙丙
- (D) 甲乙丙

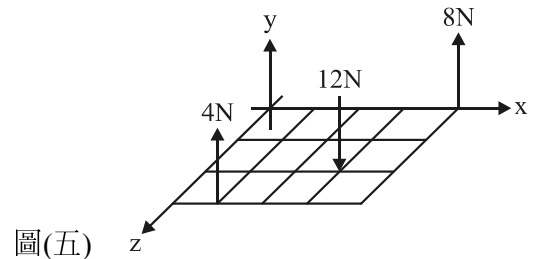
表(一)

褲子	甲	乙	丙
摩擦係數	0.8	$\tan \frac{3}{4}$	$\tan 30^\circ$

8. 有關理想化的平面桁架基本假設，下列敘述何者**錯誤**？
- (A) 各桿件間以光滑釘銷連接，計算時不考慮桿件間之摩擦力
 (B) 作用於桁架上的外力及內力均作用於節點上
 (C) 桿件的自重需換算為集中載重，作用於桿件的兩端節點上
 (D) 桁架之桿件為二力桿件，只有張力、拉力與零桿三種狀態

9. 如圖(五)所示，有一空間平行力系，試求此力系之合力型式為：

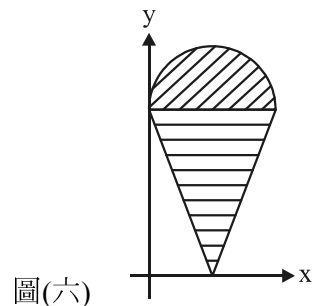
- (A) 一單力
 (B) 一力偶
 (C) 一單力+一力偶
 (D) 0(平衡狀態)



圖(五)

10. 喬喬在一圖紙上畫出最愛的冰淇淋甜筒，如圖(六)所示，冰淇淋為一直徑 6 cm 之半圓，甜筒為一高 12 cm 之等腰三角形，試問下列敘述何者**錯誤**？

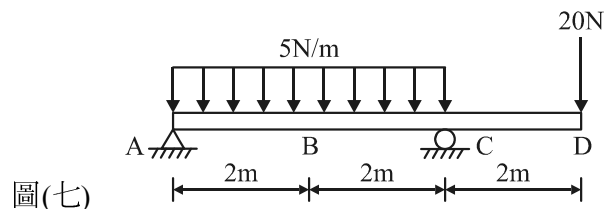
- (A) 冰淇淋部分形心為 $(3, \frac{4}{\pi})$
 (B) 甜筒部分形心為 (3, 8)
 (C) 冰淇淋甜筒形心 x 座標為 3 cm
 (D) 冰淇淋甜筒形心 y 座標約為 9.5 cm



圖(六)

11. 一外伸梁受力狀況如圖(七)所示，試問有關剪力與彎矩之敘述，下列何者正確？

- (A) A 點剪力值為正，彎矩值為 0
 (B) B 點剪力值為負，彎矩值為負
 (C) C 點剪力值為正，彎矩值為正
 (D) D 點剪力值為負，彎矩值為 0



圖(七)

12. 有關彈性模數(E)、剛性模數(G)、體積彈性模數(E_v)之敘述，下列何者正確？(μ 為蒲松比)

- (A) 三個模數的關係為 $\frac{3}{E} = \frac{1}{E_v} + \frac{9}{G}$
 (B) 對一般材料而言，三個模數的關係為： $E > E_v > G$
 (C) 已知彈性係數 E，可得剛性模數 $G = \frac{E}{3(1-2\mu)}$
 (D) 已知彈性係數 E，可得體積彈性模數 $E_v = \frac{E}{2(1+\mu)}$

13. 有關力學名詞與可能單位之對應，下列何者正確？

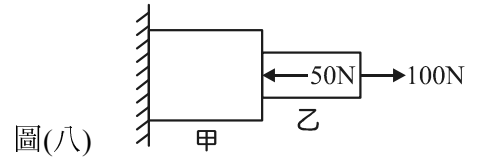
甲：體積彈性係數 $\rightarrow \text{kgf/cm}^2$ ；乙：剪應變 \rightarrow 沒有單位；丙：蒲松比 \rightarrow 沒有單位；丁：剛性模數 $\rightarrow \text{Mpa}$

- (A) 甲乙丙
 (B) 甲乙丁
 (C) 甲丙丁
 (D) 乙丙丁

14. 甲、乙桿件受力狀況如圖(八)所示，各桿件材料條件如表(二)所示，試問下列敘述何者**錯誤**？

表(二)

桿件	甲	乙
剖面積	100 cm ²	50 cm ²
彈性係數	10 Mpa	40 Mpa



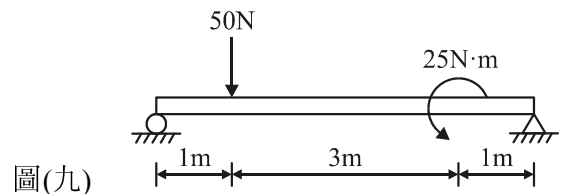
- (A) 甲、乙桿件均受張力作用
- (B) 乙桿件所受力量大於甲桿件
- (C) 甲桿件所受應變大於乙桿件
- (D) 甲桿件所受應力小於乙桿件

15. 一尺寸為 10 cm×10 cm×100 cm 的物體，各軸向受均勻應力 50 kgf/cm² 作用，若此物體之彈性係數為 6×10⁶ kgf/cm²，且蒲松比為 0.4，試求物體之彈性模數 E_v 為：

- (A) 1×10⁶ kgf/cm²
- (B) 1×10⁷ kgf/cm²
- (C) 2×10⁶ kgf/cm²
- (D) 21×10⁷ kgf/cm²

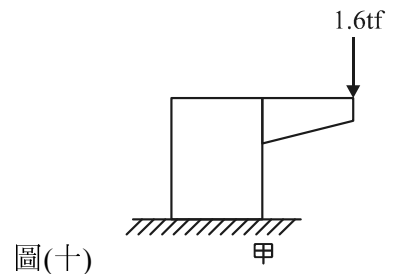
16. 一圓形斷面之簡支梁受力狀況如圖(九)所示，已知梁斷面積為 20 cm²，試求梁之最大剪應力為：

- (A) 3.75 N/cm²
- (B) 3.38 N/cm²
- (C) 3.33 N/cm²
- (D) 3 N/cm²



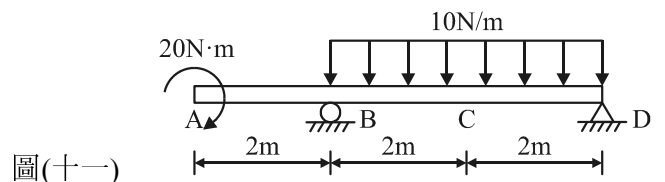
17. 如圖(十)所示，一 1.6 公噸的物體放置於在離柱邊緣 20 cm 處，若短柱的斷面積為 40 cm×40 cm，試問甲點的應力為多少？

- (A) 7 kgf/cm² (壓力)
- (B) 7 kgf/cm² (張力)
- (C) 5 kgf/cm² (壓力)
- (D) 5 kgf/cm² (張力)



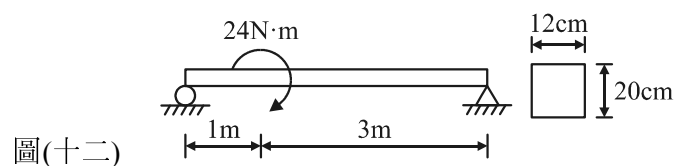
18. 一外伸梁受力狀況如圖(十一)所示，試問此梁的危險斷面出現在哪一個地方？

- (A) A 點
- (B) AB 段內
- (C) BC 段內
- (D) CD 段內

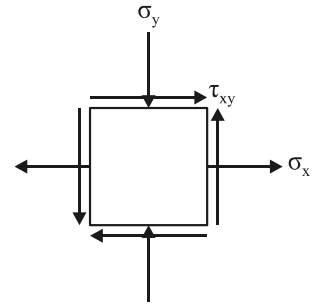


19. 一矩形斷面之簡支梁受力狀況與橫斷面尺寸如圖(十二)所示，試求梁中央梁頂下方 2 cm 處之彎曲應力？

- (A) -4.8 N/cm²
- (B) +4.8 N/cm²
- (C) +2.4 N/cm²
- (D) +1.2 N/cm²



20. 一平面應力元素受力狀況如圖(十三)所示，已知 $\tau_{xy} = 240 \text{ kgf/cm}^2$ ，且最大主應力為 500 kgf/cm^2 ，最小主應力為 0 ，試問下列敘述何者錯誤？



圖(十三)

- (A) $\sigma_x = 320 \text{ kgf/cm}^2$ 、 $\sigma_y = 180 \text{ kgf/cm}^2$
 (B) 最大剪應力為 250 kgf/cm^2
 (C) 最大剪應力發生時，正向應力值為 250 kgf/cm^2
 (D) 最大主應力發生時，剪應力為 0

第二部分：工程材料

21. 有關水泥之四種主要化合物的敘述，下列何者正確？
 (A) C_2S 水化熱低，水化速度慢
 (B) C_3S 主要提供水泥 28 天以後的強度
 (C) C_3A 發熱量最小，水化速度慢
 (D) C_4AF 在早強水泥中含量最高
22. 有關材料分類的敘述，下列何者正確？
 (A) 材料中其化學成分含有碳元素者稱為無機材料
 (B) 合板屬於人造材料
 (C) 陶瓷材料之導電性與導熱性佳
 (D) 油漆為主體結構材料
23. 實驗室內有第一型、第二型、第三型波特蘭水泥各一包，但水泥袋標示已無法辨識，經水化熱測試得，甲： 250 J/g 、乙： 370 J/g 、丙： 500 J/g ，則下列配對何者正確？
 (A) 甲為第一型波特蘭水泥
 (B) 乙為第二型波特蘭水泥
 (C) 丙為第三型波特蘭水泥
 (D) 用此方法無法判別
24. 依 CNS1230 及 1233 規定，製作尺寸為 $15 \text{ cm} \times 15 \text{ cm} \times 53 \text{ cm}$ 之長立方試體，並利用粉筆將試體梁中央 45 cm 劃分三等分，施加荷重於粉筆劃記處，直至試體破壞。試問這是何種混凝土強度試驗？
 (A) 抗壓強度
 (B) 抗剪強度
 (C) 劈裂抗張強度
 (D) 抗彎強度
25. 有一堆粒料經篩分析後，秤得各標準篩上面殘留的粒料重量為： $3/4"$ — 100 g 、 $3/8"$ — 50 g 、 $\#4$ — 150 g 、 $\#30$ — 200 g ，試問該堆粒料的細度模數為多少？
 (A) 2.1
 (B) 2.3
 (C) 5.3
 (D) 6.1
26. 有一混凝土進行各項混凝土試驗，得坍度值 23 cm ，且此混凝土具有高強度、高流動性之特性，此混凝土應該添加何種成分？
 (A) 大量的水
 (B) 輸氣劑
 (C) 防水劑
 (D) 強塑劑

27. CNS3590 規定水泥的標準稠度試驗採用何種儀器？

- (A) 費開針
- (B) 吉爾摩針
- (C) 流度台
- (D) 李氏比重瓶

28. 有一廣場地面採用尺寸為 15 cm×15 cm×25 cm 之石材鋪面，依石材形狀分類，試問這是何種石材？

- (A) 板石
- (B) 塊石
- (C) 楔形石
- (D) 粗琢石

29. 有關各種混凝土的敘述，下列何者正確？

- (A) 預拌混凝土多採用特密管施工法進行澆置
- (B) 利用浮石或火山渣當作粒料之混凝土，稱為輕質混凝土
- (C) 具有高透水性之混凝土，又稱為高性能混凝土
- (D) 預鑄混凝土為將粒料先放置於模板中，再進行澆置的混凝土

30. 請問下列圖示不包含何種型式的瓦片？



- (A) 紅瓦
- (B) 中國瓦
- (C) 日本瓦
- (D) 西班牙瓦

31. 有關塗料的敘述，下列何者錯誤？

- (A) 凡立水為一種含有顏料的塗料
- (B) 塗料施工時需加入主劑與硬化劑者，稱為二液型塗料
- (C) 填泥又稱批土，可用於木材裂縫的填補整平
- (D) 市售的乳膠漆與水泥基皆為水性塗料

32. 何種玻璃為將多片玻璃間留有空間，填充氮氣後膠黏而成，可降低聲音與熱，兼顧採光？

- (A) 膠合玻璃
- (B) 有色玻璃
- (C) 透紫外線玻璃
- (D) 絕緣玻璃

33. 下列何者不是透水性瀝青混凝土的優點？

- (A) 排水性佳
- (B) 與輪胎摩擦的噪音較小
- (C) 雨天防滑性較好
- (D) 較傳統瀝青混凝土強度高

34. 新伐的樹木含水量較高，故須先將木材乾燥，再行加工使用，請問下列何者為天然的乾燥方式？

- (A) 水中乾燥法
- (B) 煮沸法
- (C) 蒸氣乾燥法
- (D) 煙燻乾燥法

35. 雲母與石棉可加入熱固性樹脂中以增加塑膠的耐熱性，請問其在塑膠的添加劑中扮演何種角色？
- (A) 增韌劑
 - (B) 安定劑
 - (C) 填充劑
 - (D) 硬化劑
36. 市售 304 不銹鋼材又稱 18-8 不鏽鋼，是指其成分比例為：
- (A) 18%鋼和 8%鉻
 - (B) 18%鋼和 8%鎳
 - (C) 18%鉻和 8%鎳
 - (D) 18%鎳和 8%鉻
37. 竹子除了有竹筍可以提供食用，也常用於工程鷹架的搭設，試問有關竹材的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 竹材中空有節，富有彈性與韌性
 - (B) 竹材較木材價格低廉、比重大、生長快速
 - (C) 竹材表面塗抹生漆或松油，可降低吸水率
 - (D) 竹材風乾後，浸泡氯化鎂或硫酸鎂，可達防腐效果
38. 有關瀝青的性質與試驗方法，下列何者錯誤？
- (A) 軟化點試驗可以預測瀝青材料加熱作業的危險程度
 - (B) 透過針入度可分辨瀝青的稠度大小
 - (C) 黏度試驗可以決定瀝青拌合、鋪設、滾壓的溫度
 - (D) 溫感大者，在較低溫時，易脆弱
39. 各式塑膠製品中，PVC、PE、PP、PS、ABS 稱為五大泛用塑膠，試問下列何者非乙烯製品？
- (A) PE
 - (B) PP
 - (C) PS
 - (D) ABS
40. 下列何者為利用油漆塗抹表層，以阻隔水分及空氣，達到金屬防腐的方式？
- (A) 電氣防蝕法
 - (B) 金屬保護層
 - (C) 無機質塗料保護
 - (D) 有機質塗料保護

【以下空白】

