

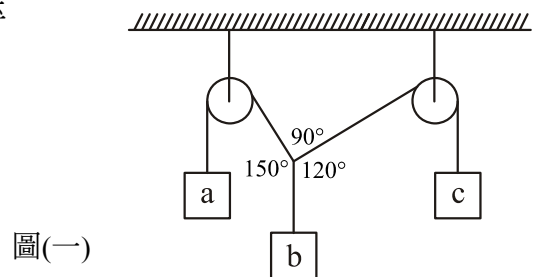
第一部份：工程力學

1. 下列何者為向量？

- ① 距離；② 速率；③ 重量；④ 加速度；⑤ 力矩；⑥ 力偶矩；⑦ 慣性矩；⑧ 斷面模數；  
 ⑨ 應力；⑩ 應變
- (A) ①②③④⑤⑥⑦⑧ (B) ③④⑤⑥⑦⑧  
 (C) ③④⑤⑥⑨⑩ (D) ③④⑤⑥

2. 如圖(一)所示，a、b、c 三個物體以繩索相連，成靜力平衡狀態，則它們的重量大小關係應為

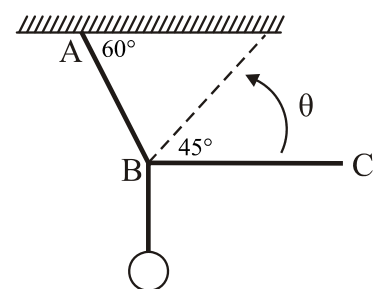
- (A)  $c < a < b$   
 (B)  $b < a < c$   
 (C)  $a < b < c$   
 (D)  $a = b = c$



圖(一)

3. 如圖(二)所示，兩繩靜止吊一物體，AB 繩與水平方向成  $60^\circ$  角，BC 繩沿水平方向。現讓 AB 繩的方向不變，BC 繩的方向由水平逐漸變至與水平成  $45^\circ$  角的位置，而物體始終保持靜止不動；則當  $\theta$  角由  $0^\circ$  逐漸增加至  $45^\circ$  的過程中，BC 繩拉力的變化為何？

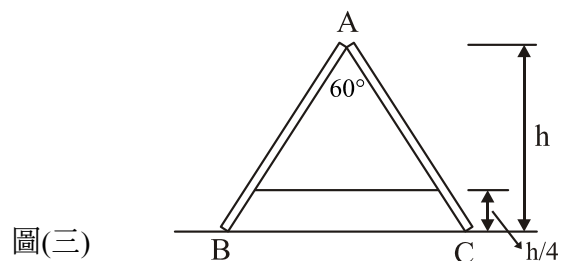
- (A) 變小  
 (B) 變大  
 (C) 不變  
 (D) 先變小再變大



圖(二)

4. 兩鋁梯以鉸鏈連接在 A 點並且置於光滑水平地面，距地面  $1/4$  高度處有一細繩連接兩梯，使兩梯間恰成  $60^\circ$  而平衡，如圖(三)所示。設兩梯等長但重量不等，左梯重  $5 \text{ kgw}$ ，右梯重  $15 \text{ kgw}$ ，則細繩張力大小為

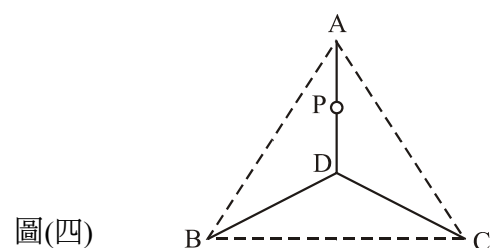
- (A)  $2.5 \text{ kgf}$   
 (B)  $\frac{10\sqrt{3}}{9} \text{ kgf}$   
 (C)  $\frac{20\sqrt{3}}{9} \text{ kgf}$   
 (D)  $7.5 \text{ kgf}$



圖(三)

5. 有一三腳架置於桌面上，從上往下看的正投影圖如圖(四)所示，A、B、C 為三腳架的三個支持點，形成一正三角形；三支腳為等長，D 為三支腳的交點。如果在 AD 的中點 P 點掛上重  $6 \text{ kgw}$  之物，則 A 腳所分擔此物的重量是

- (A)  $1.5 \text{ kgw}$   
 (B)  $2 \text{ kgw}$   
 (C)  $3 \text{ kgw}$   
 (D)  $4 \text{ kgw}$



圖(四)

6. 若把各種力系之合力可能形式與平衡方程式數目製成表格如下表(一)，則下列敘述何者**錯誤**？

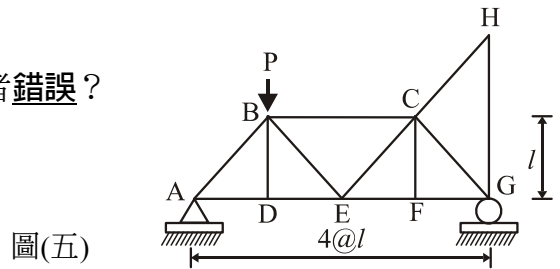
分類	合力可能形式	平衡方程式數目
共線力系	A	H
平面共點力系	B	I
平面平行力系	C	J
平面非共點非平行力系	D	K
空間共點力系	E	L
空間平行力系	F	M
空間非共點非平行力系	G	N

表(一)

- (A) 表格中 A、B、E 處為「一力、零」
- (B) 表格中 C、D、F、G 處為「一力、一力偶、零」
- (C) 表格中 I = J
- (D) 表格中 K = L = M

7. 如圖(五)所示，桁架承受一 P 力作用時，下列敘述何者**錯誤**？

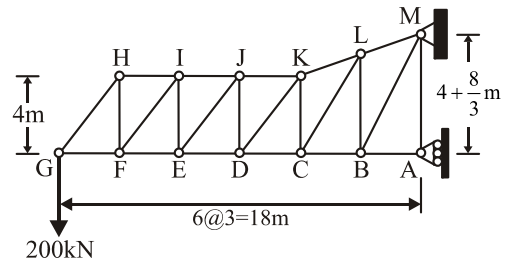
- (A) AB、BC、CG 均為壓力桿
- (B) 張力桿件數目等於壓力桿件數目
- (C) 壓力桿件數目等於零力桿件數目
- (D) DE 及 EF 桿件之內力不相等



圖(五)

8. 如圖(六)所示之桁架，試求桿件 CL 之內力為何？

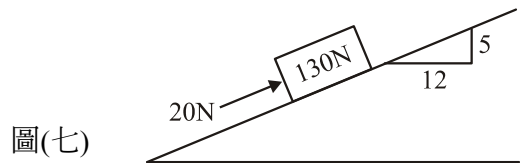
- (A) 0
- (B) 66.7 kN(拉)
- (C) 83.3 kN(壓)
- (D) 250 kN(壓)



圖(六)

9. 一斜坡上放置重量 130 N 之物體，沿斜面施予物體 20 N 之推力，如圖(七)所示，接觸面之靜摩擦係數為 0.3，動摩擦係數為 0.27，下列敘述關於物體運動狀態及摩擦力之敘述，何者正確？

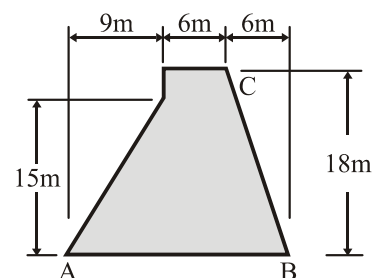
- (A) 物體往下滑，摩擦力為 32.4 kgf
- (B) 物體靜止，摩擦力為 30 kgf
- (C) 物體恰將靜止，摩擦力為 36 kgf
- (D) 物體恰將上移，摩擦力為 36 kgf



圖(七)

10. 如圖(八)為一混凝土壩的斷面圖，其採用之混凝土單位重是 2300 kgf/m<sup>3</sup>，強度為 350 kgf/cm<sup>2</sup>，其重心的水平位置為何？

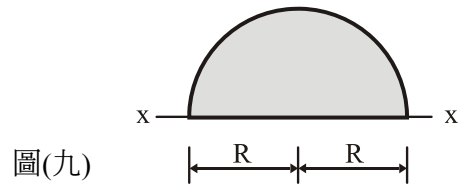
- (A) 在 A 右方 10.5 m 處
- (B) 在 A 右方 14 m 處
- (C) 在 B 左方 12 m 處
- (D) 在 B 左方 9.6 m 處



圖(八)

11. 如圖(九)所示之半圓形斷面，其對水平形心軸  $x$  軸之慣性矩  $I_x$  為

- (A)  $\frac{\pi R^4}{8}$
- (B)  $\frac{\pi R^4}{32}$
- (C)  $\frac{\pi R^4}{64}$
- (D)  $\frac{\pi R^4}{128}$

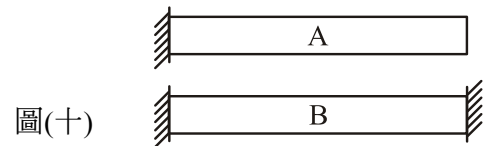


12. 邊長 2 cm 之立方體塊置於光滑平面上，此立方體塊之彈性係數  $E = 2.0 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2$ ，浦松比為 0.2，若於垂直方向施加 200 t 之軸向壓力於立方體塊上，則立方體塊之體積變化量為多少  $\text{cm}^3$ ？

- (A)  $-0.12 \text{ cm}^3$
- (B)  $-0.015 \text{ cm}^3$
- (C)  $-0.0012 \text{ cm}^3$
- (D)  $-0.0015 \text{ cm}^3$

13. 由同一種材料製成的 A 桿件及 B 桿件，其彈性係數為  $E$ ，熱膨脹係數為  $\alpha$ ，支承情況如圖(十)，兩桿長度  $L$ ，均未受外力。當溫度升高  $T^\circ\text{C}$  時，關於熱應力與熱應變之敘述，下列何者正確？

- (A) 兩桿件之應力與應變均為零
- (B) 兩桿件之應力為  $E\alpha T$ ，應變為  $\alpha T$
- (C) A 桿件之應力為  $E\alpha T$ ，應變為零
- (D) B 桿件之應力為  $E\alpha T$ ，應變為零



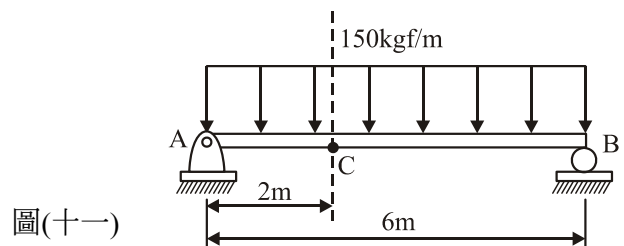
14. 有關莫爾圓(mohr's circle)之敘述，下列何者正確？

- ① 莫爾圓之橫軸為剪應力，縱軸為垂直應力
- ② 單軸向應力莫爾圓之圓周必通過原點
- ③ 純剪應力莫爾圓之圓心必為原點
- ④ 莫爾圓之圓心必在橫軸上
- ⑤ 莫爾圓可能僅為一點
- ⑥ 莫爾圓之半徑即為最大剪應力之值

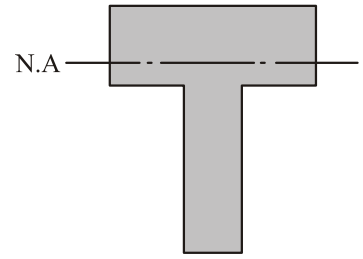
- (A) ①②③④⑤⑥
- (B) ②③④⑤⑥
- (C) ②③④⑥
- (D) ④⑥

15. 如圖(十一)所示，一均質簡支梁受均佈載重，試求梁上 A 點右側 2 m 處之 C 點剪力值  $V_C$  及彎矩值  $M_C$  各為何？

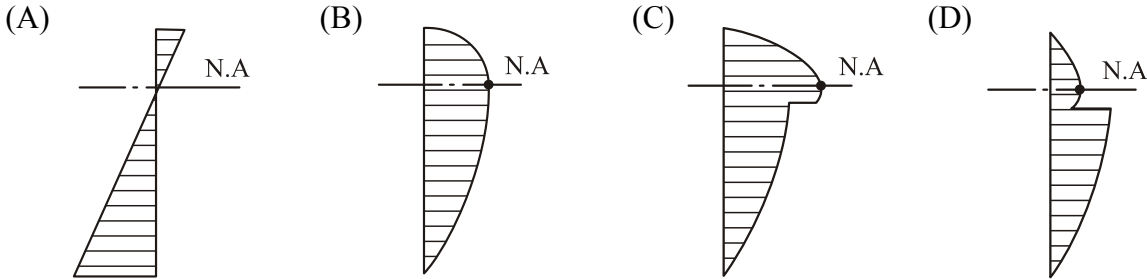
- (A)  $V_C = 75 \text{ kgf}$ ， $M_C = 225 \text{ kgf-m}$
- (B)  $V_C = 150 \text{ kgf}$ ， $M_C = 600 \text{ kgf-m}$
- (C)  $V_C = 300 \text{ kgf}$ ， $M_C = 750 \text{ kgf-m}$
- (D)  $V_C = 450 \text{ kgf}$ ， $M_C = 675 \text{ kgf-m}$



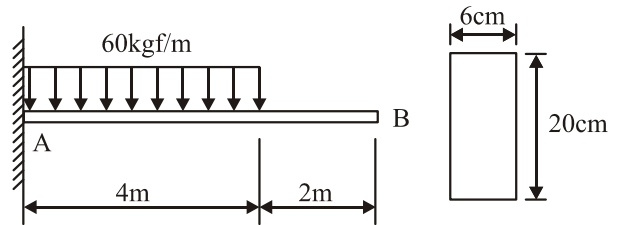
16. 某梁之斷面為 T 型，如圖(十二)所示，其梁內剪應力分布圖，可能為下列何者？



圖(十二)



17. 如圖(十三)所示，一懸臂梁受如下載重，其斷面為  $6\text{ cm} \times 20\text{ cm}$ ，試求梁內最大彎曲應力  $\sigma_{\max}$  及最大剪應力  $\tau_{\max}$  ？



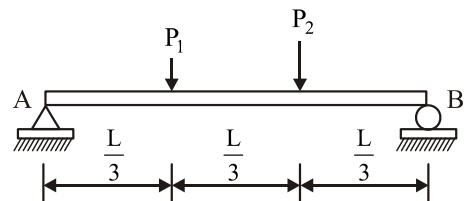
圖(十三)

- (A)  $\sigma_{\max} = 120\text{ kgf/cm}^2$ ， $\tau_{\max} = 3\text{ kgf/cm}^2$
- (B)  $\sigma_{\max} = 240\text{ kgf/cm}^2$ ， $\tau_{\max} = 3\text{ kgf/cm}^2$
- (C)  $\sigma_{\max} = 300\text{ kgf/cm}^2$ ， $\tau_{\max} = 2.4\text{ kgf/cm}^2$
- (D)  $\sigma_{\max} = 480\text{ kgf/cm}^2$ ， $\tau_{\max} = 2.4\text{ kgf/cm}^2$

18. 承上題，梁之彈性係數為  $E$ ，慣性矩為  $I$ ，試求 B 點之撓度？

- (A)  $\frac{640}{EI}$
- (B)  $\frac{1920}{EI}$
- (C)  $\frac{3200}{EI}$
- (D)  $\frac{6400}{EI}$

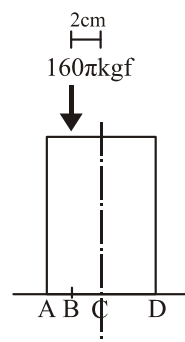
19. 某簡支梁承受兩個向下的集中載重，如圖(十四)所示， $P_1 < P_2$ ，有關其變形之敘述，下列何者正確？



圖(十四)

- (A) A 點撓角為零，撓度不為零
- (B) 最大撓度發生在梁中點
- (C) 最大撓角發生在 B 點
- (D) 梁中點處撓角為零

20. 如圖(十五)所示，一圓柱的直徑  $8\text{ cm}$ ，有一  $160\pi\text{ kgf}$  的負荷作用於距圓心  $2\text{ cm}$  處，下列敘述何者錯誤？



圖(十五)

- (A) 最大壓應力為  $-30\text{ kgf/cm}^2$ ，發生在 A 點
- (B) 最大拉應力為  $20\text{ kgf/cm}^2$ ，發生在 D 點
- (C) 圓心 C 點應力值為  $-10\text{ kgf/cm}^2$
- (D)  $\overline{CD}$  之中點所承受之應力為零

## 第二部份：工程材料

21. 船舶的螺旋槳在水流中長期使用受反覆應力作用而損壞，稱為
- (A) 疲勞 (B) 塑性  
(C) 韌性 (D) 鬆弛
22. 有關材料的性質，下列敘述何者錯誤？
- 甲、高分子材料經過長時間後逐漸產生化學變化，使材料性質改變而不堪使用，此現象為腐蝕現象
- 乙、於一單位長度及單位面積材料中，電流通過所遭遇抵抗之大小，稱為材料之導電性
- 丙、光線照射材料後，透射能量與入射能量的比值謂之材料的透射率
- 丁、材料內所含水分之重量與材料乾燥時之重量比，稱為吸水率
- (A) 甲、乙、丙  
(B) 甲、乙、丁  
(C) 甲、丙、丁  
(D) 乙、丙、丁
23. 有關水泥的敘述，下列何者錯誤？
- 甲、水泥的主要成分為氯化鈣、二氧化矽、氧化鋁及氧化鐵等化合物
- 乙、水泥的英文名稱為「cement」，臺灣俗稱紅毛土，又稱洋灰
- 丙、高鋁水泥可再一天內產生足夠抗壓之強度，又稱為「一天水泥」
- 丁、飛灰水泥為煉鋼廠煉製生鐵之副產品
- (A) 甲、乙 (B) 乙、丙  
(C) 丙、丁 (D) 甲、丁
24. 以李氏比重瓶測定水泥之比重，獲得水泥比重為 3.12。已知所測得第一次油面刻度為 0.5 c.c.，第二次油面刻度為 20.5 c.c.，則此試驗所取得水泥試樣為何？
- (A) 60.4 公克 (B) 62.4 公克  
(C) 63.9 公克 (D) 65.5 公克
25. 某一配比設計中，已知水灰比值為 0.55，每立方公尺使用 10 包水泥，求所需拌合水用量每立方公尺為多少公斤？
- (A) 5.5 kg (B) 18.2 kg  
(C) 275 kg (D) 909 kg
26. 某牙科診所欲建置一間 X 光放射室，試問需使用何種粒料為主的混凝土較適當？
- (A) 輕質粒料  
(B) 常重粒料  
(C) 重質粒料  
(D) 粗細粒料

27. 有粗粒料一堆經篩分析後，停留於各號標準篩上之重量，分別為：3/2" —200 g；3/4" —600 g；3/8" —600 g；#4—400 g；#8—200 g，則該粒料之 F.M. 為
- (A) 7.10 (B) 8.04  
(C) 8.10 (D) 9.10
28. 有關混凝土強度的敘述，下列何者**錯誤**？
- 甲、灰水比(C/W)越小則強度越大  
乙、混凝土強度抗壓強度試驗以每秒 10 kg/cm<sup>2</sup> 之負荷增加速率施壓  
丙、單位水泥用量為定值時，粗粒料粒徑越大則抗壓強度越大  
丁、7 天混凝土齡期之抗壓強度約為 28 天齡期之 1/3
- (A) 甲、乙、丙  
(B) 甲、乙、丁  
(C) 乙、丙、丁  
(D) 甲、丙、丁
29. 有關石材等級的描述，下列何者**錯誤**？
- (A) 石材有些缺點，但對實用方面無妨礙，為三級品  
(B) 斑點指石材表面上局部不一致的斑點狀色調  
(C) 孔穴指石材表面之凹下部分  
(D) 龜裂指石材表面上之細微裂痕
30. 奈米防污防塵磁磚的原理，主要是利用何種技術使磁磚表面能抗菌防污？
- (A) 電度技術 (B) 磁化技術  
(C) 光電技術 (D) 光觸媒技術
31. 有關黏土材料的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 沈積黏土屬於二次黏土  
(B) 砂質黏土為含多量細砂之黏土  
(C) 磁土亦稱陶土，是最純粹之黏土  
(D) 耐火磚屬一次黏土，可耐 1580°C 以上之高溫
32. 將兩片玻璃中間隔有空間，固定安裝而成稱為
- (A) 強化玻璃  
(B) 合成玻璃  
(C) 絕緣玻璃  
(D) 吸熱玻璃
33. 瀝青試驗中的環球法或圈球法(Ring and ball method)是用以測定瀝青材料何種性質？
- (A) 軟化點 (B) 閃火點  
(C) 黏度 (D) 比重

34. 有關焦油與瀝青特性的比較，下列敘述何者錯誤？  
甲、瀝青之氣味較焦油刺激  
乙、焦油之斷面為黑色有光澤，瀝青為黑色無光澤  
丙、焦油無毒性，瀝青則毒性強  
丁、瀝青的黏結力較焦油強  
(A) 甲、乙、丙  
(B) 甲、乙、丁  
(C) 甲、丙、丁  
(D) 乙、丙、丁
35. 下列之木材何者屬於二級的針葉樹？  
(A) 肖楠                      (B) 牛樟                      (C) 香杉                      (D) 雲杉
36. 運動場跑道所鋪設的 PU 是指以下何種材料的縮寫？  
(A) 聚胺基甲酸酯樹脂  
(B) 矽素樹脂  
(C) 高密度聚乙烯  
(D) 玻璃纖維強化塑膠
37. 有關高分子材料的優缺點，下列敘述何者錯誤？  
(A) 高分子質輕，約為鋁的一半  
(B) 低溫下性質穩定，不易變脆  
(C) 可著色，具光澤而美麗  
(D) 具高度的電絕緣特性
38. 鐵材以含碳量的多寡進行分類，則鋼的含碳量為何？  
(A) 0.025%以下  
(B) 0.025%~2%  
(C) 2%~3%  
(D) 3%以上
39. 有關不鏽鋼的敘述，下列何者錯誤？  
(A) 鉻含量高於 11%可耐高溫氧化  
(B) 鉻鎳系不鏽鋼耐蝕力優於鉻系  
(C) 18-8 不鏽鋼指加入 18%的鉻與 8%的鎳  
(D) 鉻系不鏽鋼不具鐵磁性
40. 下列為營建工程常用的塗料，何者不屬於木器表面用途的塗料？  
(A) 瓷漆    (B) 生漆  
(C) 環氧樹脂漆    (D) 透明噴漆

