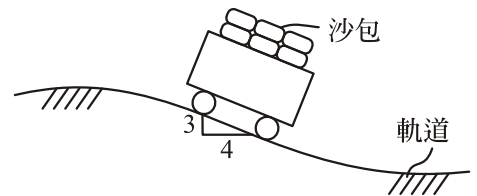


### 第一部份：工程力學

1. 下列敘述何者正確？

- (A) 力矩是屬於自由向量
- (B) 汽缸內的作用力是一種超距力的表現
- (C) 力的要素包括時間、空間與質量
- (D) 宇宙中，力的總數為偶數

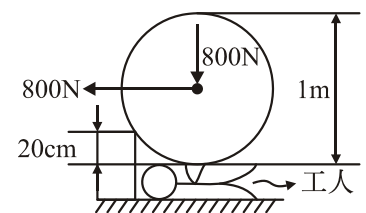
2. 法拉利公司建造一條全世界最高速的雲霄飛車，其時速可達 240 公里；但在第一次試車時，很不幸地卡在軌道上，工程師計算後得知需要沿著軌道方向施力 4000 牛頓，才可使飛車順利沿軌道滑下。工程師決定在車箱內堆放沙包，利用重力所產生的分力以達到所需的力。已知軌道與水平面的斜度為  $\tan \theta = \frac{3}{4}$ ，如圖(一)所示；請問工程師算出應該堆放多少重量的沙包，才能恰好使飛車滑下軌道？



圖(一)

- (A) 6667 N
- (B) 5000 N
- (C) 3000 N
- (D) 2400 N

3. 如圖(二)所示，有一工人不慎被一圓筒壓倒在地上，同伴趕來搶救時，以水平力拖拉此圓筒，其施力線恰通過圓筒中心，他們放了一塊木塊做支撐，已知木塊厚度高於被壓的工人 20 公分，而圓筒的直徑是 1 公尺，重量為 800 牛頓。同伴們共同出力 800 牛頓，設木塊沒有任何滑移變形，則被壓的工人將會有什麼結局？

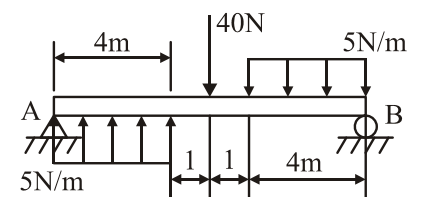


圖(二)

- (A) 圓筒被完全拉起，工人獲救
- (B) 圓筒雖沒有完全脫離被壓工人，但他的身上已經沒有任何壓力
- (C) 圓筒尚未能拉離工人，工人身上尚受壓 200 牛頓
- (D) 圓筒尚有 600 牛頓壓在工人身上

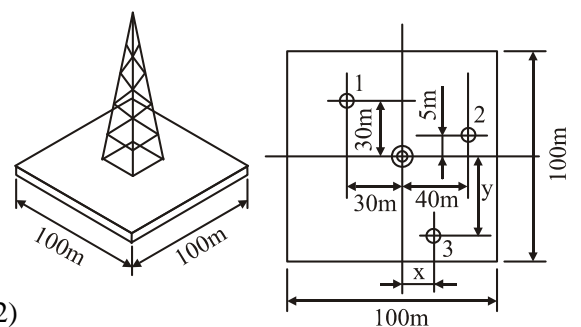
4. 如圖(三)所示之力系，其合力之大小為若干？又其位置是在距 A 點何處？

- (A) 40 N 向下，在 A 點右方 6 m
- (B) 40 N 向下，在 A 點右方 8 m
- (C) 80 N 向下，在 A 點左方 6 m
- (D) 80 N 向下，在 A 點左方 2 m



圖(三)

5. 有一鑽油平台長寬各 100 m，重  $1.2 \times 10^5$  N，上載鑽油塔重  $2.0 \times 10^6$  N，設平台重心恰通過中心點，且塔的重心也通過平台的中心。工程師利用三具浮箱要保持平台不翻覆，若每具浮箱所能提供的浮力是  $1.5 \times 10^6$  N，其中兩具浮箱中心的位置已經固定無法更動，如圖(四)所示；請問工程師計算第三具浮箱的中心位置應該在何處？(以平台中心為座標原點)

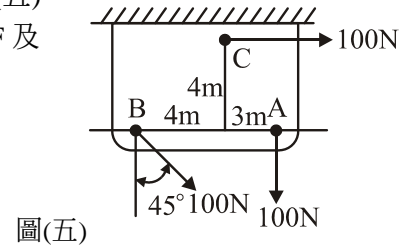


圖(四)

- (A) (10, 25)
- (B) (8, 12)
- (C) (-10, 35)
- (D) (-8, 25)

6. 天花板上有一固定用之薄鋼板，受三個力作用，三力均為 100 N，如圖(五)所示，今欲用一力及一力偶作用於 A 點，以取代原來的三力，則此力 F 及力偶 C 各為多少？

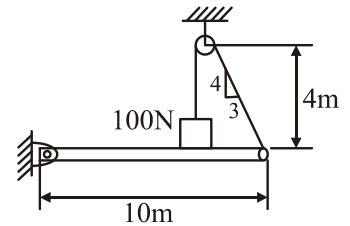
- (A)  $F = 241 \text{ N}$ ， $C = 95 \text{ N}\cdot\text{m}$ (↺)  
 (B)  $F = 241 \text{ N}$ ， $C = 190 \text{ N}\cdot\text{m}$ (↻)  
 (C)  $F = 300 \text{ N}$ ， $C = 190 \text{ N}\cdot\text{m}$ (↺)  
 (D)  $F = 300 \text{ N}$ ， $C = 95 \text{ N}\cdot\text{m}$ (↻)



圖(五)

7. 有一樑重 80 N，一端以銷固定，另一端以一繩牽引，繩另一端吊一重物，其重量為 100 N，並保持與樑接觸，如圖(六)所示，試求此物施加於樑上的壓力是多少牛頓？

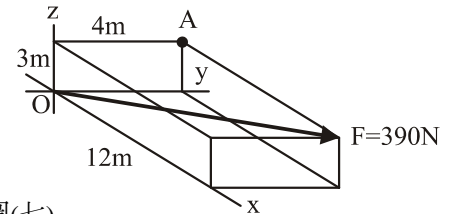
- (A) 73.33 N  
 (B) 26.67 N  
 (C) 39.33 N  
 (D) 60.67 N



圖(六)

8. 如圖(七)所示之空間力  $F = 390 \text{ N}$ ，試求 F 對 A 點所產生的彎矩向量式為下列何者？

- (A)  $-360\vec{i} + 1080\vec{j} + 2880\vec{k}$   
 (B)  $-360\vec{i} - 1080\vec{j} + 0\vec{k}$   
 (C)  $0\vec{i} - 1080\vec{j} + 2880\vec{k}$   
 (D)  $0\vec{i} - 1080\vec{j} + 1440\vec{k}$



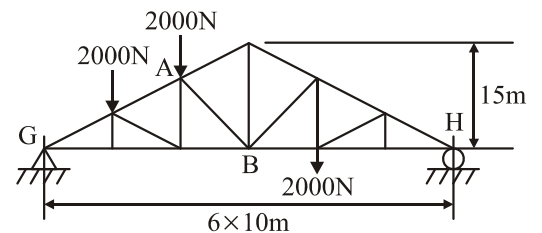
圖(七)

9. 有關桁架之敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 為了能清楚表示自由體圖及其外作用力，使用截面法應該通過連結點  
 (B) 截面法每次不能超過三個未知力  
 (C) 桁架的所有構件皆視為二力構件，是簡化問題的基本假設  
 (D) 使用節點法時，在該點的未知數，不可超過兩個

10. 如圖(八)所示之桁架，試求其中 AB 桿之作用力為下列何者？

- (A) 3330 N，壓力  
 (B) 2830 N，壓力  
 (C) 2830 N，拉力  
 (D) 3330 N，拉力



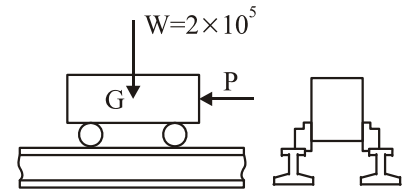
圖(八)

11. 有關摩擦的敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 動摩擦恆小於最大靜摩擦  
 (B) 動摩擦之大小與接觸面間之相對速度無關  
 (C) 靜止於斜平面上之滑塊，其靜止角必大於摩擦角  
 (D) 愈粗糙的表面，靜摩擦係數愈大

12. 如圖(九)所示，一節火車重  $2 \times 10^5 \text{ N}$ ，有 4 個鋼輪與鐵軌接觸，鋼輪的直徑為 1 m，與鐵軌之間的滾動摩擦係數為 0.05 cm；維修技師要將火車箱推進維修廠，須施力多少 N？

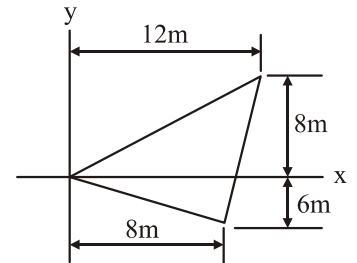
- (A) 50 N
- (B) 500 N
- (C) 2000 N
- (D) 200 N



圖(九)

13. 如圖(十)所示之均質平面，試求其重心座標距  $y$  軸之距離？

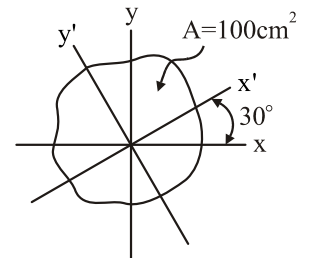
- (A) 0.66 m
- (B) 6.66 m
- (C) 9.66 m
- (D) 4.66 m



圖(十)

14. 如圖(十一)所示，一面積對其形心之  $x$  軸的面積慣性矩為  $I_x = 3200 \text{ cm}^4$ ，面積  $A = 100 \text{ cm}^2$ ，極慣性矩為  $J = 7200 \text{ cm}^4$ 。因現場需要轉  $30^\circ$  使用，轉動後的主軸為  $x'$  及  $y'$ ，若已經求得  $I_{x'} = 2400 \text{ cm}^4$ ，請問工程師求出  $I_{y'}$  = ?

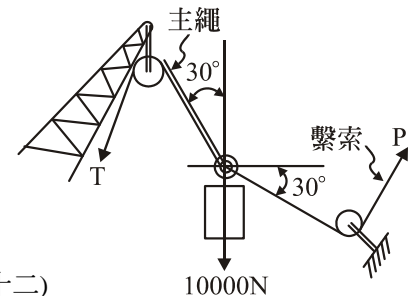
- (A)  $5200 \text{ cm}^4$
- (B)  $5600 \text{ cm}^4$
- (C)  $4000 \text{ cm}^4$
- (D)  $4800 \text{ cm}^4$



圖(十一)

15. 如圖(十二)所示，建築工地以一吊車吊昇  $10000 \text{ N}$  重的鋼筋至高樓層，另以一圓形斷面的繫索牽引鋼筋到所要的定點，若繫索的抗拉強度為  $216.65 \text{ Mpa}$ ，安全係數取 1.2，試求繫索徑至少應為多少？

- (A) 5 mm
- (B) 6 mm
- (C) 8.4 mm
- (D) 10.5 mm



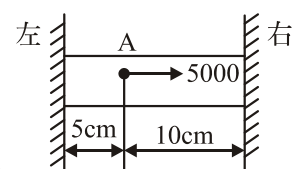
圖(十二)

16. 一半徑  $10 \text{ cm}$  的鋼球，其彈性係數  $E = 2.1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ ，蒲松氏比  $\mu = 0.25$ ，若將此鋼球置放於水下  $100 \text{ m}$  處，則此鋼球體積改變了多少？

- (A)  $-0.03 \text{ cm}^3$
- (B)  $-0.05 \text{ cm}^3$
- (C)  $-0.6 \text{ cm}^3$
- (D)  $-0.8 \text{ cm}^3$

17. 如圖(十三)所示的均質且等向性桿件，兩端均固定在牆面上，若桿的斷面積為  $10 \text{ cm}^2$ ，若作用  $5000 \text{ kg}$  的軸向力在 A 點，其中 A 點距左側面  $5 \text{ cm}$ ，距右側面  $10 \text{ cm}$ ，試求 A 點右側段的應力是多少？

- (A)  $166.67 \text{ kg/cm}^2$ (壓)
- (B)  $166.67 \text{ kg/cm}^2$ (拉)
- (C)  $250 \text{ kg/cm}^2$ (壓)
- (D)  $250 \text{ kg/cm}^2$ (拉)



圖(十三)

18. 有關彈性係數  $E$ 、體積彈性係數  $E_v$  及剪力彈性係數  $G$  之關係，下列敘述何者**錯誤**？

(A)  $G = \frac{E}{2(1+\mu)}$

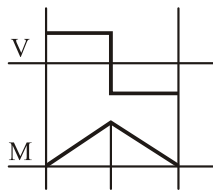
(B)  $E_v = \frac{E}{3(1-2\mu)}$

(C)  $\mu = \frac{E}{2G} - 1$

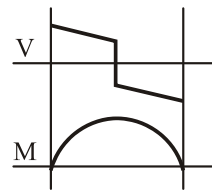
(D)  $\mu = \frac{1}{2} + \frac{E}{6E_v}$

19. 如圖(十四)所示，A 樑自重 1000 kg，長 10 m，在中點承受 2000 kg 的集中負荷，並置於完全相同的 B 樑上，設 B 樑的自重不計，左端為銷支承，右端為滾支承，則下列何者為 B 樑的剪力彎矩圖？

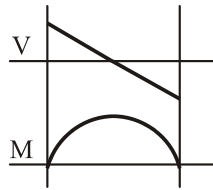
(A)



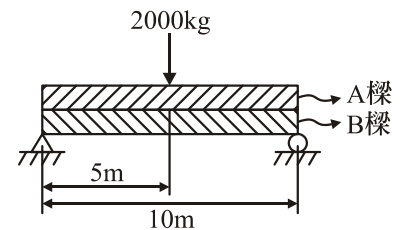
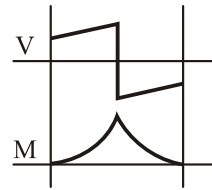
(B)



(C)



(D)



圖(十四)

20. 有關臨界面之敘述，下列何者**錯誤**？

(A) 危險截面是指受負荷後產生彎曲力矩最大值的截面

(B) 簡支樑上有力偶荷重時，最大彎曲力矩會發生在力偶矩荷重所在位置，且此位置的剪力值一定為零

(C) 懸臂樑的最大彎曲力矩會發生在支承處

(D) 簡支樑的最大彎曲力矩會發生在剪力圖正負剪力變化處，或是剪力為零的位置

## 第二部份：工程材料

21. 材料的力學性質不因位置不同而改變，稱為？

(A) 彈性

(B) 塑性

(C) 均向性

(D) 均質性

22. 下列敘述何者**錯誤**？

(A) 當材料承受一固定施加應變作用時，內應力會隨時間增加而降低，此種現象稱為鬆弛

(B) 當材料所受之外力保持不變，而變形卻隨時間增長而增加的現象，稱為潛變

(C) 橋樑受車輛之載重反覆振動而破壞，是屬於材料疲勞產生之破壞

(D) 彈性模數等於應力應變曲線中塑性範圍之斜率

23. 有關水泥的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 輸氣水泥含有極細小的氣泡，所以水密性較差
  - (B) 閃凝的發生是因為水泥中的  $C_3A$  含量過多
  - (C) 第四型卜特蘭水泥的化合物含量中  $C_2S$  較多
  - (D) 高鋁水泥是一種抗硫水泥
24. 有關水泥試驗方法的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 費開針儀器中，標準稠度針之直徑為 10 mm
  - (B) 水泥砂漿抗壓強度試驗中，水泥和標準砂以 1：3 之重量比
  - (C) 在作水泥砂漿抗壓強度試驗之前，必須先作流度試驗，以確定水泥砂漿中的正確含水量
  - (D) 水泥砂漿之強度試驗中，並不包含抗剪強度
25. 有粗粒料一堆，烘乾後重量為 1500 g，在面乾內飽和狀態下之重量為 1550 g，在水中重量為 950 g，則該粗粒料的面乾內飽和比重為多少？
- (A) 2.73
  - (B) 2.82
  - (C) 2.58
  - (D) 2.5
26. 有關混凝土粒料細度模數之敘述，下列何者錯誤？
- (A) 細度模數為 0，表示所有粒料均通過#100 篩
  - (B) 細粒料之細度模數應在 2.3~3.1 之間
  - (C) #50 篩是將 1 cm 的間距等分成 50 個小孔
  - (D) #4 篩孔淨距是 3/8" 篩孔淨距之一半
27. 有關粒料的性質與試驗方法，下列敘述何者錯誤？
- (A) 粒料粒徑越大時，在新拌混凝土中容易析離
  - (B) 表面水量的變化對石子之單位體積重影響較大，對砂的影響較小
  - (C) 以洛杉磯試驗機作粗粒料硬度試驗時，是以#12 篩作篩分析
  - (D) 粒料的物理鍵性試驗，包括硫酸鈉試驗
28. 有關混凝土的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 混凝土 7 天齡期之抗壓強度，約為 28 天齡期之抗壓強度的  $\frac{1}{3}$
  - (B) 在冷天時添加速凝劑，有助於工作性之改善
  - (C) 自充填混凝土是流動化混凝土的一種
  - (D) 貫入試驗是屬於非破壞性試驗
29. 下列何種石材，耐火性欠佳？
- (A) 安山岩
  - (B) 花崗岩
  - (C) 玄武岩
  - (D) 砂岩

30. 有關石材的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 變質岩通常具有如「流水狀」般之紋理
  - (B) 石英岩是屬於變質岩
  - (C) 大理石易於琢磨加工，常使用於室外
  - (D) 同一石材，若吸水率越高，抗壓強度越低
31. 有關陶瓷製品的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 砂質黏土可作為製造普通磚的原料
  - (B) 2 種磚之吸水率在 13% 以下
  - (C) 軟底工法較不適合牆面磁磚之鋪貼
  - (D) 中國傳統式建築與現今廟宇建築常使用文化瓦
32. 紅磚牆厚度 21 cm、寬 4 m、高 2 m，以 21 cm×10 cm×6 cm 之紅磚砌築，若磚縫皆為 1 cm 且不記損耗，則約需紅磚幾塊？
- (A) 519 塊
  - (B) 625 塊
  - (C) 1039 塊
  - (D) 1249 塊
33. 有關水玻璃的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 水玻璃屬於結合玻璃
  - (B) 機械抵抗力低
  - (C) 對化學抵抗力差
  - (D) 在高壓下可溶於水
34. 有關玻璃的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 廣義上的安全玻璃，包含網線玻璃
  - (B) 絕緣玻璃是一種節能的材料
  - (C) 玻璃製造過程中添加石灰、砂，可增加其化學抵抗性
  - (D) 硬玻璃含有多量之鈉與鉛，為不易溶解之玻璃
35. 下列何者**不是**瀝青材料之用途？
- (A) 剛性路面之膠結材料
  - (B) 木材之防腐
  - (C) 屋頂防水
  - (D) 電纜之絕緣體
36. 有關瀝青材料之性質與試驗方法，下列敘述何者**錯誤**？
- (A) 針入度大小可表示瀝青材料之稠度大小
  - (B) 塞勃爾特黏度試驗中，若所須之時間越短，則瀝青材料的黏度越大
  - (C) 由閃火點、燃燒點之高低，可預測瀝青材料加熱作業之危險程度
  - (D) 通常延展性較高的瀝青材料，其黏結力較強

37. 有關瀝青材料的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 吹製瀝青之延展性、黏結性及防水性較差
  - (B) 油溶瀝青使用時不必加熱
  - (C) 乳化瀝青下雨天可施工
  - (D) 焦油之感溫性較小，因此在低溫下易脆
38. 有關針葉樹與闊葉樹之比較，下列敘述何者**錯誤**？
- (A) 一般針葉樹原木含水量較闊葉樹多
  - (B) 針葉樹之比重較闊葉樹小
  - (C) 針葉樹材較闊葉樹材之劈裂強度大
  - (D) 針葉樹較闊葉樹易取大材
39. 有關木材的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 木材利用上，以飽和比重最為重要
  - (B) 木材之收縮，以橫向收縮較大，縱向收縮甚小
  - (C) 木材之抗剪強度，垂直纖維方向者較平行纖維方向者為大
  - (D) 通常邊材之收縮率較心材為大
40. 有關木材的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 平鋸法簡單方便，廢材少
  - (B) 木心板是以木板條夾於二塊單板間，經加壓膠合而成，因此強度甚佳
  - (C) 水中乾燥法可縮短空氣乾燥法之時間
  - (D) 打入地下水位以下之木樁，不易腐蝕