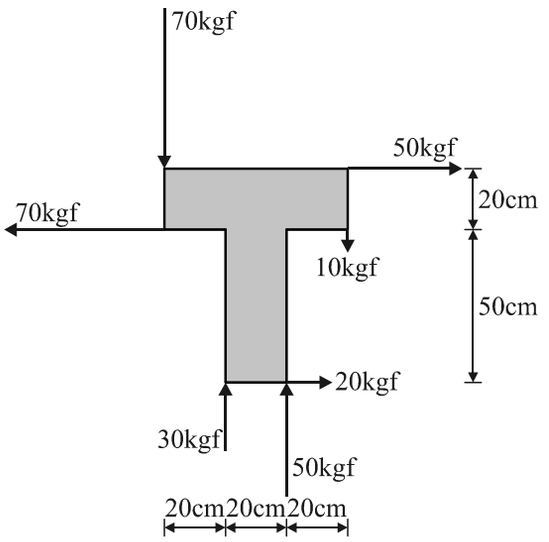
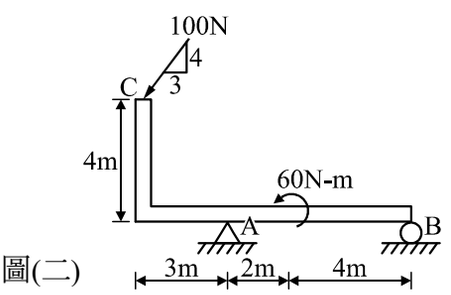
1. 有關向量敘述，下列何者**錯誤**？
   (A) 凡一向量作用點須固定不能任意移動者，稱爲拘束向量
   (B) 向量是指同時具有大小和方向的物理量，工程中又稱爲矢量
   (C) 凡一向量起點可以任意移動者稱爲自由向量，力屬於自由向量之一
   (D) 滑動向量可以在一定之作用線上移動，不限定其作用於該直線上的哪一點

2. 如圖(一)所示，一平面 T 型構件受到多個水平及垂直力作用，則此力系的合力形式爲何？
   (A) 一力偶
   (B) 一單力
   (C) 一單力＋一力偶
   (D) 零(平衡狀態)



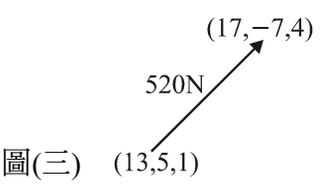
圖(一)

3. 如圖(二)所示之 L 型桿件，A 點爲鉸支承，B 點爲滾支承，若不考慮桿件自重，則 A 點反力大小爲何？
   (A) 0 N
   (B) 60 N
   (C) 170 N
   (D) $50\sqrt{13}$ N



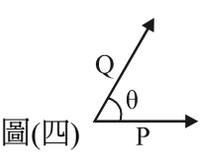
圖(二)

4. 如圖(三)所示，空間力系中一大小爲 520 N 之力，作用線經 (13, 5, 1) 指向 (17, −7, 4) ，則此力對 x 軸之力矩 ΣM_x 爲何？(長度單位：m)
   (A) +2280 N-m
   (B) +1080 N-m
   (C) −1920 N-m
   (D) −4680 N-m



圖(三)

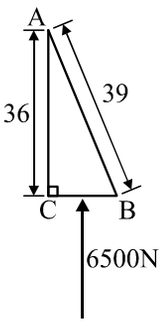
5. 如圖(四)所示之 P 力與 Q 力兩共點力夾 θ 角，則其合力 R 爲何？
   (A) $R=\sqrt{P^2+Q^2+2P\times Q\times\sin\theta}$
   (B) $R=\sqrt{P^2+Q^2-2P\times Q\times\sin\theta}$
   (C) $R=\sqrt{P^2+Q^2+2P\times Q\times\cos\theta}$
   (D) $R=\sqrt{P^2+Q^2-2P\times Q\times\cos\theta}$



圖(四)

6. 如圖(五)所示，將 6500 kgf 之力分解爲兩分力 F_1 及 F_2，F_1 平行 $\overline{AB}$，F_2 垂直 $\overline{AB}$，則 F_1 力爲何？

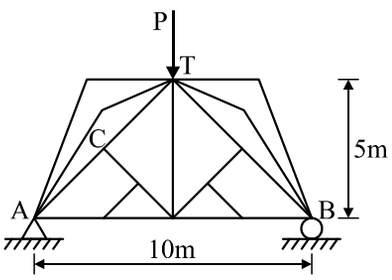
(A) 2500 N
(B) 3900 N
(C) 4800 N
(D) 6000 N



圖(五)

7. 一桁架受力如圖(六)所示，其零桿有幾根？

(A) 11
(B) 14
(C) 15
(D) 16



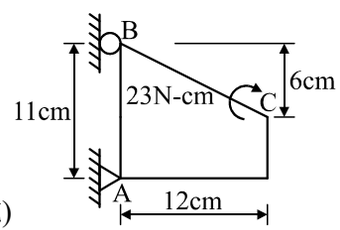
圖(六)

8. 承上題，CT 桿件內力爲多少？

(A) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ P
(B) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ P
(C) $-\frac{1}{2}$ P
(D) 0 P

9. 如圖(七)所示，一梯形均質木板單位重爲 0.5 N/cm^2，A 端用鉸鏈與地連接，B 端用滾支承與牆壁連接，C 端受一順時針力矩 23 N-cm，則下列敘述何者正確？

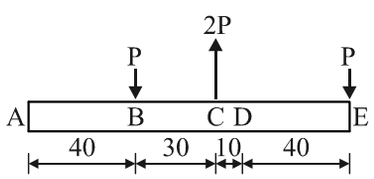
(A) A 點水平反力約爲 20 N
(B) B 點水平反力約爲 20 N
(C) A 點垂直反力約爲 44 N
(D) A 點反力約爲 54 N



圖(七)

10. 如圖(八)所示之平行力系，下列敘述何者正確？

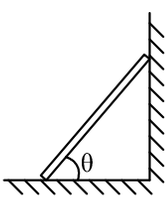
(A) 此力系對 A 點之力矩最大
(B) 此力系對 D 點之力矩最大
(C) 此力系對 E 點之力矩最大
(D) 此力系對各點之力矩均相同



圖(八)

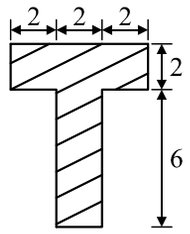
11. 如圖(九)所示，一均勻梯子，靠在鉛直牆上，假設牆面光滑，梯子與地面之摩擦係數 $\mu = 0.1$，欲使梯子靜止(不傾倒)之 θ 角至少爲何？

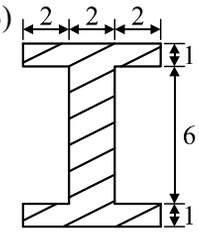
(A) $\tan^{-1}(2)$
(B) $\tan^{-1}(5)$
(C) $\tan^{-1}(7)$
(D) $\tan^{-1}(10)$

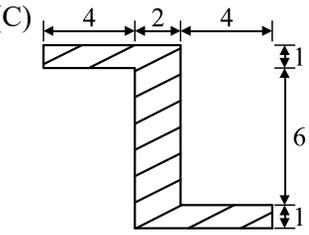


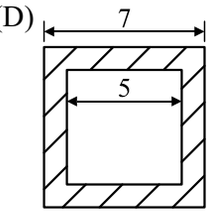
圖(九)

12. Charlie 是位結構工程師，最近接到一份風雨球場興建工程設計案，此設計案需要大量使用鋼梁作爲主要結構，則下列哪一種斷面在相同面積下，水平形心慣性矩最小？

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

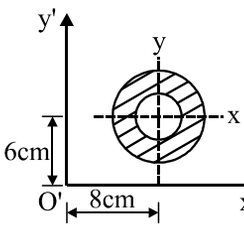
13. 如圖(十)所示之圓形中空斷面，外徑爲 16 cm，內徑爲 8 cm，則中空斷面對 O'點的極慣性矩爲何？($\pi = 3.14$ ，四捨五入至個位數)

(A) $3016\ \text{cm}^4$

(B) $6032\ \text{cm}^4$

(C) $10556\ \text{cm}^4$

(D) $21100\ \text{cm}^4$



圖(十)

14. 阿裕是位現場工程師，在工地倉庫內找到一把 30 m 的鋼捲尺，但該捲尺使用說明書上關於拉力檢定的部分被汙損看不清楚，阿裕想透過拉力計的方式將汙損的部分復原，以下是他的實驗數據：捲尺彈性係數 $E = 1.5 \times 10^6\ \text{kgf/cm}^2$ ，捲尺截面積 $A = 0.03\ \text{cm}^2$ ，在拉力爲 10 kgf 時量得尺長爲 29.995 公尺，則檢定拉力應爲何？

(A) 12.5 kgf

(B) 15 kgf

(C) 17.5 kgf

(D) 20 kgf

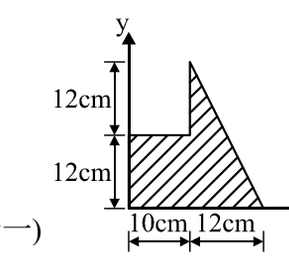
15. 如圖(十一)所示，斜線面積對 y 軸之慣性矩 I_y 爲何？

(A) $33376\ \text{cm}^4$

(B) $32792\ \text{cm}^4$

(C) $32148\ \text{cm}^4$

(D) $30524\ \text{cm}^4$



圖(十一)

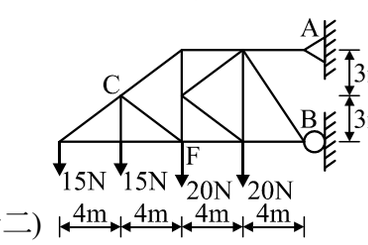
16. 如圖(十二)所示，桁架 CF 桿件之內力爲何？

(A) −7.5 N

(B) −10 N

(C) −12.5 N

(D) −15 N



圖(十二)

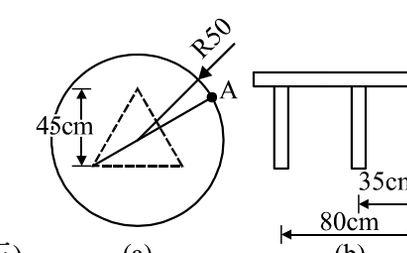
17. 一圓桌重 100 N、半徑爲 50 cm，其三桌腳構成等間距之正三角形如圖(十三)-(a)、圖(十三)-(b)所示，三角形形心恰爲圓桌圓心，今天有個重 40 N 的小男孩爬到桌上 A 點，其位置恰好在兩桌腳之中垂線上，則小男孩是否會使桌面傾覆？

(A) 不會傾覆

(B) 會傾覆

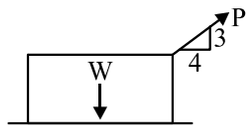
(C) 剛好準備傾覆

(D) 無法判斷



圖(十三)

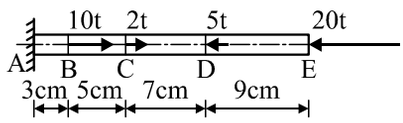
18. 如圖(十四)所示，一物體重 100 kgf，置於粗糙水平面上，物體與接觸面間之靜摩擦角 $\phi = \tan^{-1}(\frac{3}{4})$，則使物體滑動之最小拉力 P 爲多少 kgf？



圖(十四)

(A) 60
(B) 75
(C) 100
(D) 120

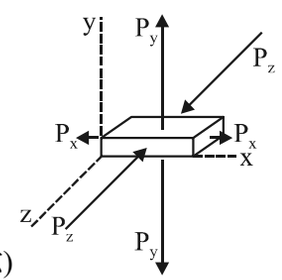
19. 邊長 2 cm 之方鋼棒受軸力如圖(十五)所示，彈性模數 $E = 2.1\times10^6$ kgf/cm^2，則受力後 C 點的位移量約爲何？



圖(十五)

(A) 向左移動 0.0176 cm
(B) 向左移動 0.0183 cm
(C) 向左移動 0.0208 cm
(D) 向左移動 0.0227 cm

20. 如圖(十六)所示，一長方體長 10 cm、寬 4 cm、高 2 cm，該物體承受 $P_x = 1600$ kgf 、$P_y = 8000$ kgf 、$P_z = -8000$ kgf 的外力，且已知其 E 值爲 1.0×10^6 kgf/cm^2，蒲松數 m 爲 5，則這個長方體的體積應變 ε_v 爲何？



圖(十六)

(A) 1.96×10^{-4}
(B) 0
(C) -1.96×10^{-4}
(D) -2.4×10^{-4}

21. 在混凝土配比設計中，若經過計算水灰比值爲 0.45，每立方公尺使用 10 包水泥(一包水泥重量以 CNS 61 規範 50 公斤計)，則此設計中所需拌合水用量每立方公尺應爲多少公斤？
(A) 175
(B) 200
(C) 225
(D) 250

22. 有關材料性質之敘述，下列何者**錯誤**？
(A) 材料彈性模數等於應力應變曲線中直線部份之斜率，高分子材料之彈性模數通常較小
(B) 一般橋梁受車輛之載重反覆振動而破壞，是屬於材料之疲勞破壞
(C) 均向性材料的力學性質因施力方向不同而改變
(D) 韌性係指材料受外力作用後到破壞爲止所吸收之能量大小

23. 下列何者爲硬固混凝土之破壞性試驗？
(A) 貫入試驗
(B) 圓柱試體抗壓強度試驗
(C) 試錘試驗
(D) 拉脫試驗

24. 建築工程之裝修石材常使用火成岩，下列何者**不屬於**火成岩？
(A) 花崗岩　　(B) 安山岩
(C) 玄武岩　　(D) 頁岩

25. 有關混凝土的敘述，下列何者正確？
(A) 混凝土水灰比愈高，則透水性愈高
(B) 輸氣孔隙爲造成混凝土水密性不佳的最主要原因
(C) 粒料之單位體積重與表面含水量有關，顆粒愈粗者含水量對單位體積重之影響愈大
(D) 崩陷坍度通常顯示混凝土缺少塑性及黏結力，工作性不佳

26. 有關混凝土劈裂抗張強度之敘述，下列何者正確？
(A) 混凝土抗拉強度較小，通常約爲抗壓強度的 10~12%
(B) 劈裂抗張強度試驗使用之混凝土試體，與抗彎強度試體相同
(C) 混凝土的抗拉強度，亦可稱爲破裂模數
(D) 劈裂強度試驗之標準試體高度通常爲 20 cm

27. 水泥成分會影響水泥性質，有關水泥成分，下列敘述何者正確？
(A) CNS 61 規定水泥中氧化鎂(MgO)含量不得超過水泥重量的 0.6%
(B) 游離石灰的遲緩水化作用，造成水泥健性不良
(C) 水泥中石膏成分，若含量過多，會造成閃凝現象，水化熱量大
(D) 水泥中含有對鹼類敏感的酸性粒料，當鹼含量超過 3~5%，混凝土即產生分解現象

28. 某同學家中進行裝修，廠商購入玻璃 10 片，每片尺度爲長 3 m、寬 1.8 m、厚 9 mm，則該批玻璃總材積爲何？
(A) 30 才　　(B) 66 才
(C) 600 才　　(D) 660 才

29. 有關普通磚及其性質之試驗法，下列敘述何者正確？
(A) 磚之眞比重以李氏比重瓶測定之，眞比重約爲 1.4~1.7
(B) 磚之孔隙率愈小，磚之耐凍融性會降低
(C) 磚之吸水率愈低，磚之硬度、強度均降低
(D) 一般而言，以粘板岩爲原料製成的磚較以黏土爲原料者重

30. 有關輸氣劑對混凝土之影響，下列敘述何者正確？
(A) 混凝土添加輸氣劑可減少粗粒料的用量
(B) 混凝土添加輸氣劑會降低混凝土與鋼筋間的握裹力
(C) 添加輸氣劑會降低混凝土的水密性，並可減少浮水現象
(D) 在水灰比不變的情況下，輸氣混凝土之強度較普通混凝土降低 10%

31. 下列木材中，何者屬於針葉樹？
(A) 柳安木
(B) 樟木
(C) 櫸木
(D) 臺灣肖楠

32. 有關材料與試驗中誤差之來源分類，下列敘述何者**錯誤**？
(A) 取樣時過於集中或偏某端會造成取樣誤差
(B) 試驗過程中會產生之誤差爲儀器誤差、試驗者人爲誤差
(C) 取樣誤差、試驗者人爲誤差可合稱爲「測定誤差」
(D) 每次試驗後，試驗者會檢討誤差的來源及大小，就稱爲「精度檢查」

33. 有關特殊水泥，下列敘述何者正確？
(A) 高鋁水泥亦稱爲礬土水泥，原料中氧化鋁含量較高，約達 40%
(B) 白色卜特蘭水泥因原料中氧化矽含量較少，故呈白色
(C) 苦土水泥水化後無鋁酸三鈣，在高溫高壓環境下較爲穩定
(D) 膨脹水泥係在苦土水泥中加入天然二水石膏與少量助磨劑，故又稱爲非收縮水泥

34. 混凝土配比設計中，若水灰比越高，則下列敘述何者正確？
(A) 水密性越高
(B) 耐久性越高
(C) 強度越高
(D) 工作度越高

35. 有關水泥比重之敘述，下列何者正確？
(A) 水泥細度越高，比重越大，強度亦較高，但水泥較易風化
(B) ASTM C188 規定水泥比重應在 3.15 以上
(C) 水泥若含有不純物質或煅燒不足，則比重較高
(D) 一般在做混凝土配比設計時，卜特蘭水泥比重均採 3.05

36. 有關木材是否發生收縮，強度是否被影響，是以多少含水率爲分界？
(A) 10%
(B) 20%
(C) 30%
(D) 40%

37. 進行水泥砂漿抗壓強度試驗時，若荷重達到 3 tf 時試體被破壞，則該試體抗壓強度爲多少 kgf/cm^2 ？
(A) 60
(B) 120
(C) 180
(D) 240

38. 拌合混凝土時，產生析離現象的原因爲何？
(A) 細粒料太少
(B) 粒料形狀光滑
(C) 粗細粒料比重太接近
(D) 粗粒料太少

39. 某同學取代表性混凝土細粒料試樣進行密度、吸水率試驗，試驗紀錄如表(一)，則此試樣之烘乾比重 G_{OD} 約爲何？

表(一)

面乾內飽和試樣質量(g)	490.2
烘乾試樣質量(g)	482.6
比重瓶＋水至指定刻劃質量 W1(g)	644.2
試樣＋比重瓶＋水至指定刻劃質量 W2(g)	960.3

(A) 2.57
(B) 2.77
(C) 2.97
(D) 3.07

40. 以洛杉磯試驗做粗粒料硬度磨損試驗，若粗粒料試驗質量爲 5000 g，而殘留在#12 篩上的粗粒料質量爲 2600 g，則其磨損率爲何？
(A) 18%
(B) 28%
(C) 38%
(D) 48%

【以下空白】