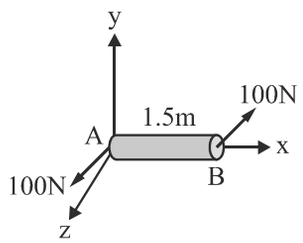
1. 有關等值力系、平衡力系與不平衡力系的敘述，下列何者**錯誤**？
(A) 等值力系強調「力系對物體的等效作用」，不一定代表物體處於平衡狀態
(B) 平衡力系必定可等值爲「合力爲零且合力矩也爲零」的力系
(C) 所有可等值爲力偶的力系皆屬於平衡力系
(D) 不平衡力系可能會使物體產生加速度或旋轉，視其合力與合力矩而定

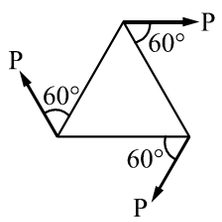
2. 下列何者**不是**平面桁架的基本假設？
(A) 銷釘沒有摩擦力　(B) 外力只作用在桿件上
(C) $\Sigma F_x = 0$ ， $\Sigma F_y = 0$　(D) 桿件只能承受軸向力

3. 如圖(一)所示，一根長 1.5 公尺的鋼桿固定於空間中，端點 A 在原點，端點 B 的 x、y、z 座標爲(1.5 , 0 , 0)，現在在點 B 施加一個大小爲 100 N、在 x-y 平面上與 x 軸夾 45 度的力，在點 A 則施加一個大小相等、方向相反的力，則此力偶產生的力矩向量爲何？
(A) 僅有 k(繞 z 軸)方向力矩
(B) 僅有 i(繞 x 軸)方向力矩
(C) 同時有 j 和 k 分量的力矩
(D) 力矩爲零，因爲兩力大小相等方向相反



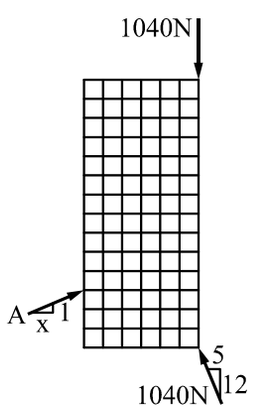
圖(一)

4. 有一個正三角形物件受力如圖(二)所示，則其合力狀態爲何？
(A) 一力偶
(B) 一單力
(C) 一單力＋一力偶
(D) 平衡



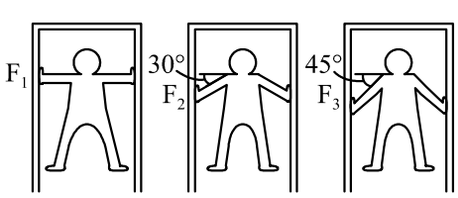
圖(二)

5. 如圖(三)所示，平面中有三個力，三力達移動平衡狀態，則 A 力的斜率爲何？
(A) $\frac{1}{13}$
(B) $\frac{1}{12}$
(C) $\frac{1}{6}$
(D) $\frac{1}{5}$



圖(三)

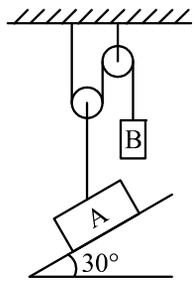
6. 今天有位自重 100 N 的街頭藝人在練習才藝表演，他嘗試以三種不同的角度施力撐在牆上，如圖(四)所示，假設手掌與牆壁的靜摩擦係數 $\mu = 1$，則右手對牆所施的力 F_1 、 F_2 、 F_3 的大小關係爲何？(假設雙手施力相同)
(A) $F_1 = F_2 = F_3$
(B) $F_1 > F_3 > F_2$
(C) $F_3 > F_2 > F_1$
(D) $F_1 > F_2 > F_3$



圖(四)

7. 承上題，今天這位街頭藝人在維持懸空不動的情況下，右手掌與牆間的摩擦力 f_1、f_2、f_3 的大小關係爲何？
(A) $f_1 = f_2 = f_3$　(B) $f_1 > f_3 > f_2$　(C) $f_1 > f_2 > f_3$　(D) $f_3 > f_2 > f_1$

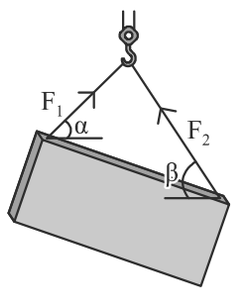
8. 如圖(五)所示，一個滑輪系統與斜面承載著重量爲 500 kgf 的物件 A，斜面靜摩擦係數 $\mu = 0.3$，則 B 物至少多重才可以阻止物件 A 下滑？



圖(五)

(A) 240 kgf
(B) 250 kgf
(C) 260 kgf
(D) 270 kgf

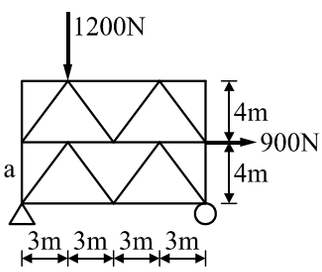
9. 如圖(六)所示，在施工現場中，一名工人將一塊大型鋼板用兩條繩索拉起，繩索分別固定在鋼板兩端並拉向吊車上方。若兩條繩索的拉力大小相等，方向皆斜向上但不共線(F_1 、 F_2 與水平夾角 α、β 不同)，則鋼板會產生何種力學狀態？



圖(六)

(A) 形成一力偶，導致鋼板旋轉
(B) 因兩力合力爲零，鋼板靜止不動
(C) 僅受合力作用，向上移動，不旋轉
(D) 此力系爲平衡力系，鋼板維持原狀不動

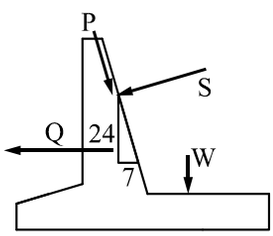
10. 有一個桁架系統如圖(七)所示，則桿件 a 的所受的內力絕對值爲何？



圖(七)

(A) 600 N
(B) 900 N
(C) 1082 N
(D) 1200 N

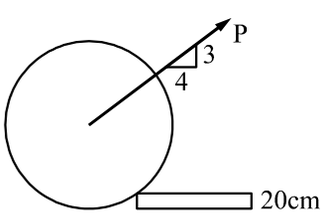
11. 有一邊坡的擋土牆斜角如圖(八)所示，若已知土壓的作用力總和 S 爲 3500 kN，且垂直於斜牆，地下水壓 W 的作用力總和爲 1420 kN，則將 S 與 W 的合力分解爲沿擋土牆面的分力 P 及水平分力 Q，則 P 與 Q 各爲何？



圖(八)

(A) P = 4060 kN，Q = 2860 kN
(B) P = 3500 kN，Q = 3375 kN
(C) P = 3375 kN，Q = 2500 kN
(D) P = 2500 kN，Q = 4060 kN

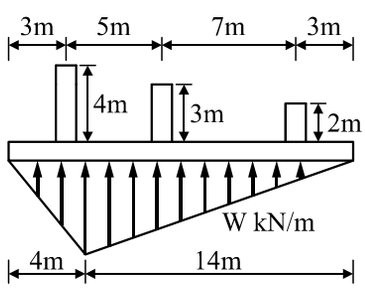
12. 有一名拔河選手利用半徑爲 100 cm，重量爲 500 N 的輪胎進行訓練，在訓練途中遇到了一個高 20 cm 的台階，如圖(九)所示，若施加 P 力將輪胎拉上台階，則台階對於輪胎的作用力爲何？



圖(九)

(A) 300 N
(B) 400 N
(C) 450 N
(D) 500 N

13. 如圖(十)所示，有一塊基地要製作藝術造景，在地板面豎立三支複合材料柱，柱高如圖所示，柱斷面爲 1 m×1 m，單位體積重爲 1000 kN/m^3，則基地所受到土壤均佈載重 W kN/m 爲何？

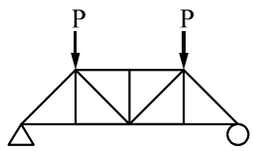


圖(十)

(A) 100 kN/m
(B) 300 kN/m
(C) 1000 kN/m
(D) 3000 kN/m

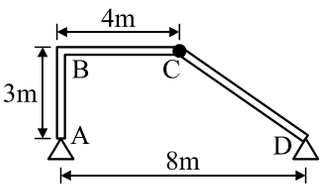
14. 如圖(十一)所示桁架中，拉力桿與壓力桿的數量差值爲何？
(A) 0
(B) 1
(C) 2
(D) 3

圖(十一)



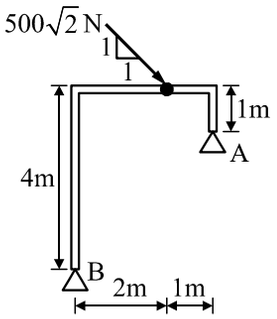
15. 如圖(十二)構架，ABC 段與 CD 段每單位長度的自重皆爲 10 N/m，在僅考慮自重的情況下，A 點與 D 點的垂直反力各爲何？
(A) $A_y = 42.5\ \text{N}(\uparrow)$ ， $D_y = 47.5\ \text{N}(\uparrow)$
(B) $A_y = 72.5\ \text{N}(\uparrow)$ ， $D_y = 47.5\ \text{N}(\uparrow)$
(C) $A_y = 42.5\ \text{N}(\uparrow)$ ， $D_y = 72.5\ \text{N}(\uparrow)$
(D) $A_y = 47.5\ \text{N}(\uparrow)$ ， $D_y = 42.5\ \text{N}(\uparrow)$

圖(十二)



16. 如圖(十三)構架，A、B 反力各爲何？
(A) $R_A = 250\sqrt{2}\ \text{N}$
(B) $R_A = 500\ \text{N}$
(C) $R_B = 0\ \text{N}$
(D) $R_B = 500\sqrt{2}\ \text{N}$

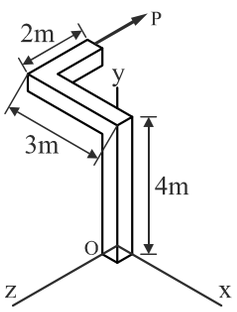
圖(十三)



17. 有一空間力大小爲 300 N，其與 x 軸夾角爲 45°，與 z 軸夾角爲 60°，則該力在 y 軸之分量爲何？
(A) 150 N
(B) $150\sqrt{2}$ N
(C) $150\sqrt{3}$ N
(D) 300 N

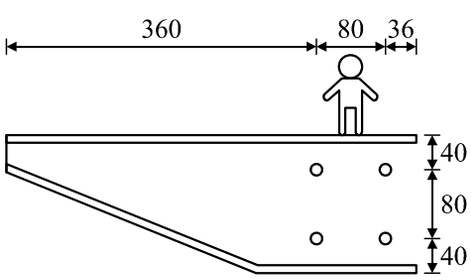
18. 如圖(十四)所示，方形管上有一個作用力 $\mathbf{P} = \{4\mathbf{i}, -3\mathbf{j}, 5\mathbf{k}\}$ N，則 P 力對原點 O 之力矩爲何？
(A) 15 N-m
(B) $\sqrt{249}$ N-m
(C) $\sqrt{260}$ N-m
(D) $\sqrt{294}$ N-m

圖(十四)



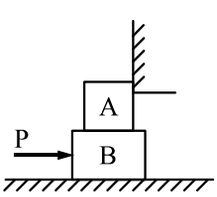
19. 如圖(十五)所示，有一懸臂鋼製結構自重不計，由四枚螺栓固定，有位工人在懸臂結構上走動施工，工人重量爲 100 kgf，則工人對這四個螺栓中心產生的最大力矩爲何？(尺寸的單位爲 mm)
(A) $36\ \text{kgf}\cdot\text{m}$
(B) $38\ \text{kgf}\cdot\text{m}$
(C) $40\ \text{kgf}\cdot\text{m}$
(D) $47\ \text{kgf}\cdot\text{m}$

圖(十五)



20. 如圖(十六)所示，A 物體重 100 kgf，B 物體重 150 kgf，所有接觸面之靜摩擦係數皆爲 0.4，欲推動 B 物體之最小 P 力爲何？
(A) 120 kgf
(B) 125 kgf
(C) 130 kgf
(D) 140 kgf

圖(十六)



21. 爲使混凝土具有良好的工作性及抗凍融性，在水泥燒製研磨過程中加入 0.01~0.05%發泡劑的水泥爲何？
(A) 膨脹水泥
(B) 輸氣水泥
(C) 苦土水泥
(D) 油井水泥

22. 粒料之級配，可用篩分析法分析，用於篩分析並測定混凝土粒料細度模數(F.M)之 10 個標準篩，下列何者**不屬之**？
(A) #4
(B) #8
(C) #16
(D) #32

23. 有關材料彈性係數的敘述，下列何者正確？
(A) 金屬材料的彈性係數較高分子材料的彈性係數大
(B) 彈性係數又稱爲彈性限度，乃應力與應變之比值
(C) 鋼鐵材料彈性係數爲 2.04×10^4 kgf/cm^2
(D) 常見工程材料常用的彈性係數單位爲 kgf/cm^2 或 GPa

24. 有關水硬性水泥凝結時間試驗，下列敘述何者**錯誤**？
(A) 本試驗採用費開針試驗儀
(B) 試驗結果可作爲調節緩凝劑之效果試驗依據
(C) 通常水泥細度越大，凝結時間越慢
(D) 試驗結果可判定水泥風化程度或是否混摻雜質，造成水泥反應速率受到影響

25. 下列何者**不是**改善混凝土水密性之方法？
(A) 增加拌和用水，降低孔隙率
(B) 使用防水水泥，或加入防水劑
(C) 提供適當養護環境，使水化作用能持續進行
(D) 在混凝土表面塗抹瀝青等防水材料，減少外界水分滲透之機率

26. 加入混凝土中拌和，以減少混凝土吸水性及透水性之摻料，稱爲防水劑，下列何者可作爲防水劑成分？
甲、氯化鈉　乙、矽酸鈣　丙、石蠟乳液　丁、地瀝青乳液
(A) 甲乙
(B) 甲丙
(C) 乙丙
(D) 丙丁

27. 材料可依化學成分分爲有機材料與無機材料兩類，下列何者屬於有機材料？
(A) 木材
(B) 石材
(C) 非鐵金屬
(D) 石綿

28. 世界各國的材料規格，皆訂定國家標準來規範，下列何者爲美國鋼構學會之簡稱？
(A) PCA　(B) ACI
(C) ASTM　(D) AISC

29. 品管圖形是將試驗結果用業主所能理解的方式呈現，推移圖爲常用之品管圖形，有關推移圖之敘述，下列何者正確？
(A) 一般常用在觀察「物件推移」而造成的變化現象
(B) 應變數通常爲等量的變化，如時間
(C) 推移圖可觀察規律變動的「自變數」變化時，「應變數」的相對變化情形
(D) 又稱爲橫條圖

30. 卜特蘭水泥爲世界上使用最廣泛之水泥，有關卜特蘭水泥的原料及製造程序，下列敘述何者正確？
(A) 卜特蘭水泥是以大理石及黏土爲原料製成
(B) 將原料處理、配合及研磨，此時的混合物稱爲生料
(C) 原料混合物經煅燒至 1050°C 後，燒成半熔狀態之燒塊，稱爲熟料
(D) 燒塊經冷卻後，加入約 5~10%的石膏，混合研磨成更細的粉末，即爲水泥

31. 有關水泥健性的試驗方法，下列敘述何者正確？
(A) 浸水法秤取水泥試樣 1000 g，加入標準稠度用水量，均勻捏混 3 分鐘，製成一直徑 7.6 cm，中央厚度 1.3 cm，邊緣較薄的水泥圓餅
(B) 李氏健性測脹器係一彈簧銅片製成的小圓圈，圈旁有一裂縫，裂縫兩旁各有一長尖柄，長尖柄長度約爲 265 mm
(C) 增壓鍋法試樣爲標準稠度之水泥漿體製成 2.5 cm × 2.5 cm × 15 cm 之水泥短柱
(D) 煮沸法試樣與浸水法相同，將圓餅試體由恆濕櫃取出，置於水泥煮沸器中或置於離水面 2.54 cm 之蒸氣架上，煮沸 5 小時後，徐徐冷卻後檢視是否龜裂或變形

32. 混凝土之拌和水可與水泥發生水化作用，具潤滑作用，亦保留水化作用產物之空間。有關混凝土拌和水水質之敘述，下列何者正確？
(A) 若以海水作爲混凝土拌和用水，海水中的鈉離子，將使混凝土產生速凝現象
(B) 海水中硫酸鹽含量偏高，將使混凝土抗壓強度較用淡水拌和者低 5~15%
(C) 河水、湖水、井水皆可做爲拌和用水，但水中懸浮固體之混濁度不可超過 2000 ppm
(D) 以自來水爲拌和用水，需經過特別檢驗

33. 下列何者**不是**試驗室檢驗水泥之主要項目？
(A) 強度
(B) 比重
(C) 成分
(D) 健度

34. 試驗水泥之細度時，採用 0.075 mm 試驗篩(本試驗依據 CNS10473 規定)，經秤重得試樣殘留在試驗篩上的篩餘重爲 0.8 g，試驗篩之篩餘百分比校定值爲 – 0.1%，則該水泥試樣之細度值爲何？
(A) 68.6%　　(B) 78.6%
(C) 88.6%　　(D) 98.5%

35. 石膏($CaSO_4 \cdot 2H_2O$)爲水泥的重要化學成分之一，下列敘述何者**錯誤**？
(A) 石膏含量約占水泥重的 6%，可作爲緩凝劑，延長水泥凝結時間
(B) 石膏含量若太多，會造成混凝土不安定膨脹現象
(C) 石膏含量若太少，水泥凝結時間會縮短
(D) 閃凝的發生，是因爲水泥中鋁酸三鈣過多，石膏不足以控制鋁酸三鈣與水的快速反應，使水泥在拌和後幾分鐘內即行凝固

36. 學生進行材料試驗，需計算粒料之比重，細粒料試驗數據如表(一)所示，則該粒料之比重爲何？

表(一)　細粒料試驗數據

試驗狀態	水位(c.c.)
容器內裝清水	250
將 500 g(面乾內飽和狀態)細粒料投入容器	450

(A) 1.5
(B) 2.5
(C) 3.5
(D) 4.5

37. 承上題，另有粗粒料試樣一堆，試驗數據如表(二)所示，則該試樣假比重(面乾內飽和比重)爲何？

表(二)　粗粒料數據結果

試驗狀態	重量(g)
烘乾狀態	1520
面乾內飽和狀態	1590
飽和時在水中的重量	990

(A) 2.65
(B) 3.65
(C) 4.65
(D) 5.65

38. 坍度試驗主要是在測定混凝土之何種性質？
(A) 流度
(B) 強度
(C) 稠度
(D) 體積變化

39. 混凝土強度包括抗壓強度、抗拉強度、抗彎強度及抗剪強度，將上述各種強度依大小排列結果爲何？
(A) 抗壓強度 > 抗拉強度 > 抗彎強度 > 抗剪強度
(B) 抗壓強度 > 抗剪強度 > 抗彎強度 > 抗拉強度
(C) 抗壓強度 > 抗拉強度 > 抗剪強度 > 抗彎強度
(D) 抗剪強度 > 抗拉強度 > 抗彎強度 > 抗壓強度

40. 以直徑 15 cm，高度 30 cm 之混凝土圓柱試體作劈裂抗張試驗，當荷重達 24.74 tf 時，試體劈裂成兩半，則試體之劈裂抗張強度爲何？
(A) $25\ \mathrm{kgf/cm^2}$
(B) $35\ \mathrm{kgf/cm^2}$
(C) $45\ \mathrm{kgf/cm^2}$
(D) $55\ \mathrm{kgf/cm^2}$

【以下空白】