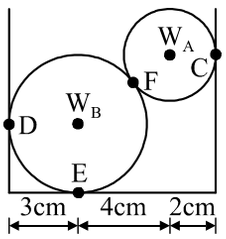
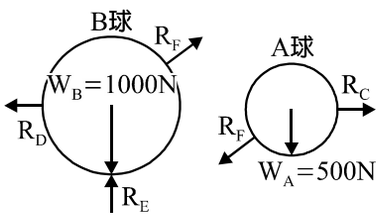
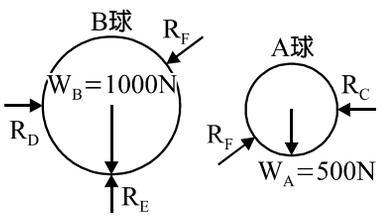
1. 某材料之英制單位重量爲 200 lbf/ft$^3$ ，已知1 lbf ≅ 0.454 kgf ，換算爲公制單位後數值較接近下列何者？
(A) 3.2 tf/m$^3$　(B) 3.0 tf/m$^3$　(C) 2.5 tf/m$^3$　(D) 1.2 tf/m$^3$

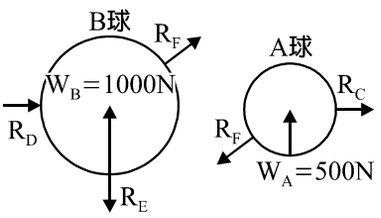
2. 如圖(一)所示，A 球重 500 N，B 球重 1000 N，下列何者是 A、B 兩球之自由體圖？

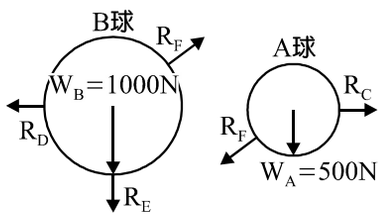


圖(一)

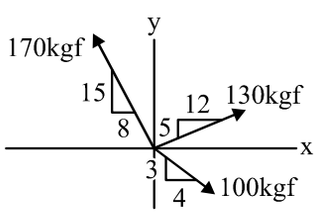
(A)



(B)



(C)



(D)


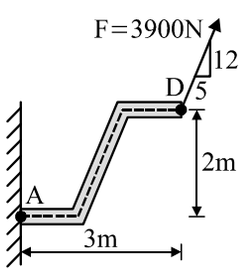

3. 如圖(二)所示之平面共點力系，其合力於 y 軸之分力爲何？
(A) 80 kgf(↑)
(B) 100 kgf(↑)
(C) 120 kgf(↑)
(D) 140 kgf(↑)



圖(二)

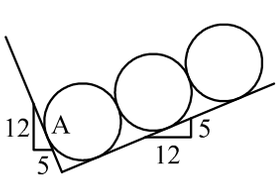
4. 有關力偶之性質，下列敘述何者**錯誤**？
(A) 合力爲零，力偶矩不爲零
(B) 對空間中任一點之力偶矩都相同
(C) 力偶在同一平面內任意移動或轉動，其效應不同
(D) 力偶是指兩個大小相等而方向相反且相距一定的距離但不共線的平行力

5. 如圖(三)所示之平面構件，受到 F = 3900 N 之力作用，若將此力 F 平移至 A 處，欲維持等效則需加上之力偶爲何？
(A) 7800 N-m(↶)
(B) 7800 N-m(↷)
(C) 13800 N-m(↶)
(D) 13800 N-m(↷)



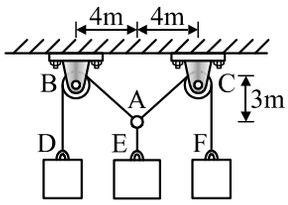
圖(三)

6. 如圖(四)所示，三個直徑相同且重量均爲 200 N 的圓球，置於一斜置的容器內，若所有的接觸面均爲光滑面，則接觸點 A 的反作用力爲何？
(A) 153.85 N
(B) 230.77 N
(C) 369.23 N
(D) 553.85 N



圖(四)

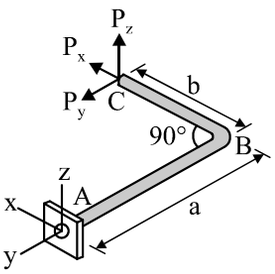
7. 如圖(五)所示， $W_D$ 與 $W_F$ 的重量皆爲 50 kgf，若忽略繩索與滑輪重量，並不計摩擦力，則在力平衡下， $W_E$ 之重量爲何？



圖(五)

(A) 30 kgf(↓)
(B) 40 kgf(↓)
(C) 50 kgf(↓)
(D) 60 kgf(↓)

8. 如圖(六)所示，有一桿件 ABC，AB 段長度爲 a，BC 段長度爲 b，如圖(六)所示，若 A 點固定，同時在 C 點方向，受 P 作用時( $P_x = 2P$ ， $P_y = P$ ， $P_z = 3P$ )，求 A 點在所受之力矩大小，下列何者正確？



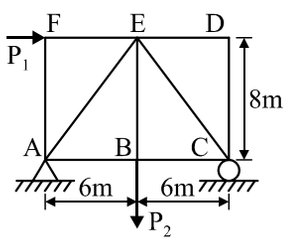
圖(六)

(A) $M_{Ax} = -3pa\vec{i}$
(B) $M_{Ay} = 2pb\vec{j}$
(C) $M_{Az} = -(pa + 2pb)\vec{k}$
(D) $M_A = (pa\vec{i}, 3pb\vec{j}, -(pa + pb)\vec{k})$

9. $\Sigma M_x$ 爲空間非共點非平行力系的平衡條件之一，其中 x 所代表的意義爲下列何者？
(A) 與 x 軸相交之任意軸
(B) 與 x 軸平行之任意軸
(C) 與 x 軸垂直之任意軸
(D) x 軸上任意點

10. 下列何者是平面桁架之基本假設？
(A) 作用於桁架之外力及桁架桿件之內力均假設在同一平面上
(B) 桁架爲一剛體，各桿端以銷釘連接，一切摩擦力均需考慮
(C) 所有作用於桁架之外力及桁架之內力，不一定作用於節點上
(D) 需考慮桁架桿件本身重量，不可忽略不計

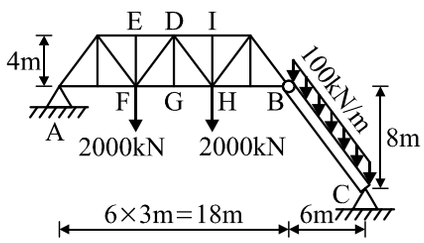
11. 如圖(七)所示，平面桁架在 A 點設有鉸支承(hinge support)，而 C 點爲滾支承(roller)，且作用在 F 點的水平向外力 $P_1 = 18$ kN ，作用在 B 點的垂直向外力 $P_2 = 30$ kN ，則下列桿件內力，何者正確？



圖(七)

(A) $S_{AF} = S_{ED} = S_{CD} = 0$ ，此三根爲零桿件
(B) $S_{AE} = S_{CE}$
(C) $S_{AB} \neq S_{BC}$
(D) $S_{EF} = S_{ED}$

12. 如圖(八)所示結構，由一桁架(Truss)AB 與一構件 BC 所組成，其中 A、B、C 點均爲鉸接(hinge)，計算 A 點與 C 點支承反力，下列何者正確？

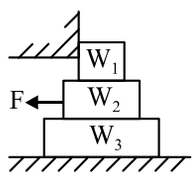


圖(八)

(A) $A_y = 2000$ kN(↑) ， $A_x = 1875$ kN(←)
(B) $A_y = 1000$ kN(↑) ， $A_x = 1875$ kN(→)
(C) $C_y = 3000$ kN(↑) ， $C_x = 1875$ kN(←)
(D) $C_y = 2000$ kN(↓) ， $C_x = 1275$ kN(→)

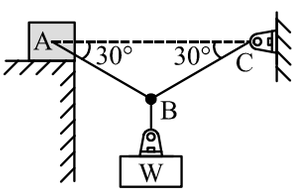
13. 承上題，如圖(八)所示，拉力爲正(T)，壓力爲負(C)，有關桁架結構中桿件 $S_{ED}$ 、$S_{FD}$ 、$S_{FG}$ 之內力，下列何者正確？
(A) $S_{FD}=1000\ \text{kN(C)}$ ， $S_{ED}=2000\ \text{kN(T)}$ ， $S_{FG}=1125\ \text{kN(T)}$
(B) $S_{FD}=1000\ \text{kN}$ ， $S_{ED}=3000\ \text{kN(C)}$ ， $S_{FG}=1125\ \text{kN(T)}$
(C) $S_{FD}=0\ \text{kN}$ ， $S_{ED}=3000\ \text{kN(C)}$ ， $S_{FG}=1125\ \text{kN(T)}$
(D) $S_{FD}=0\ \text{kN}$ ， $S_{ED}=2000\ \text{kN(T)}$ ， $S_{FG}=1125\ \text{kN(C)}$

14. 如圖(九)所示，三方塊重量分別爲 $W_1=200\ \text{N}$ 、 $W_2=300\ \text{N}$ 、 $W_3=400\ \text{N}$ ， $W_1$ 受一牆阻擋其向左運動，已知所有接觸面之最大靜摩擦係數 $\mu=0.3$ ，試求水平力 F 要多大才能拉動 $W_2$ 向左移動？
(A) $30\ \text{N}(\leftarrow)$
(B) $37.5\ \text{N}(\leftarrow)$
(C) $45\ \text{N}(\leftarrow)$
(D) $210\ \text{N}(\leftarrow)$



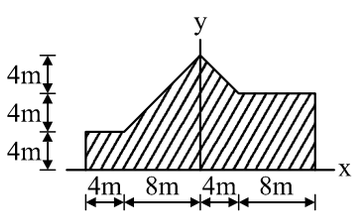
圖(九)

15. 如圖(十)所示，物體 W 重量爲 20 N，若物體 A 與平板之間靜摩擦係數爲 0.25，則 A 物之重量約爲多少 N，方能使力系平衡？
(A) $W_{AB}=(20\sqrt{3}-10)\ \text{N}$
(B) $W_{AB}=(15\sqrt{3}+10)\ \text{N}$
(C) $W_{AB}=(40\sqrt{3}-10)\ \text{N}$
(D) $W_{AB}=(40\sqrt{5}+10)\ \text{N}$



圖(十)

16. 如圖(十一)所示爲一不規則板塊，試求圖中斜線面積之形心距 x 軸之距離 $\bar{y}$ 爲何？
(A) 7.17 m
(B) 6.17 m
(C) 5.17 m
(D) 4.17 m



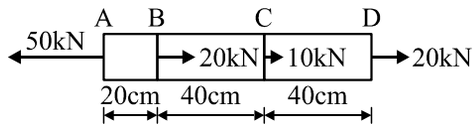
圖(十一)

17. 承上題，不規則板塊對 x 軸之慣性矩 $I_x$ 爲何？
(A) $6544\ \text{m}^4$
(B) $5544\ \text{m}^4$
(C) $4544\ \text{m}^4$
(D) $3544\ \text{m}^4$

18. 有關應力與應變之敘述，下列何者**錯誤**？
(A) 材料受外力作用，再將外力移去後，材料會恢復原狀的最大界限，稱爲彈性限度
(B) 蒲松比爲 0.5 之材料，受力後之體積變化量爲 1
(C) 蒲松比定義爲橫向應變與縱向應變之比值
(D) 虎克定律是指物體受力後，其應力與應變成正比

19. 一受軸向力作用之桿件，已知長度爲 L、彈性模數爲 E、應變爲 ε、斷面積爲 A，若桿件符合虎克定律，則下列何者**錯誤**？
(A) ε 與 A 成反比，即 A 愈大，則 ε 愈小
(B) 應力愈小，應變愈大
(C) L 愈長，則 ε 愈小
(D) E 愈大，則 ε 愈小

20. 如圖(十二)所示，桿件受四個軸向外力作用，設桿件截面積爲 $2\ cm^2$ ，彈性模數爲 $2.0\times10^3\ kN/cm^2$ ，則桿件 BC 段之軸向變形量，下列何者正確？



圖(十二)

(A) 縮短 0.60 cm
(B) 縮短 0.40 cm
(C) 伸長 0.50 cm
(D) 伸長 0.30 cm

21. 有關世界各國重要建築材料規範及英文代號，下列敘述何者正確？
(A) 美國鋼構學會(ASCI)
(B) 英國標準(SB)
(C) 中華人民共和國國家標準(GB)
(D) 日本工業標準(JAS)

22. 有關材料於承受外力後，材料所產生之各種現象，下列敘述何者**錯誤**？
(A) 材料受外力作用而產生大量變形，但仍未斷裂者，稱爲韌性材料
(B) 自任一方向施力，材料中每一點抵抗外力的行爲皆相同，亦即材料的力學性質不因施力方向不同而改變，稱爲剛性現象
(C) 當材料承受一固定應變作用時，內應力會隨時間增加而降低，此種現象稱爲鬆弛
(D) 材料承受拉力作用，長度能伸長的性質，稱爲延性

23. 材料試驗的結果爲一連串複雜的數據，爲將數據用容易理解的方式呈現，選用適當的圖形或表格就相當重要。有關品管圖形，下列敘述何者**錯誤**？
(A) 圓形圖(圓餅圖)是指將組成一個事件的各個部分依照比例繪製成圓，常用於觀察每種成因在單元事件中所佔的比率
(B) 條形圖(直條圖)主要方便試驗者一眼看出各個應變數之間的差異，尤其適用於應變數彼此間無交互作用時
(C) 推移圖(折線圖)可了解自變數與應變數間的關係，常使用於混凝土試驗之分析
(D) 帕雷特圖(Pareto Chart)通常用在進行品質重點管理，針對品質不良原因進行分類、比較，進而採取管理手法，並確認改善效果

24. 水泥的種類甚多，主要化學成分或製造方法或煅燒溫度與卜特蘭水泥不同，或在卜特蘭水泥加入其他材料，而達各種特殊目的者，稱爲特殊水泥。有關特殊水泥的敘述，下列何者正確？
(A) 膨脹水泥凝結時間較短，於高溫環境下即發生硬化作用，可添加澱粉、糖或有機酸，以延緩凝結時間
(B) 苦土水泥適用於要求收縮量小或不宜收縮之工程，如預力混凝土(避免預力損失)、高強度混凝土
(C) 高鋁水泥早期強度佳，硬化速率快，且長期強度下降甚多，故不宜使用在永久性、重要性及預力混凝土工程
(D) 油井水泥的缺點爲不耐高溫、易受水分侵蝕、會使鐵生鏽，不能與卜特蘭水泥接觸以免造成膨脹

25. 以 CNS10473 規定之試驗法，以篩析法試驗水泥之細度，採用 0.075 mm 試驗篩，經秤量試樣殘留在試驗篩上之篩餘重爲 0.75 g，試驗篩之篩餘百分比校定值爲 –0.25%，水泥試樣重量爲 50 g，試求水泥試樣之細度，下列敘述何者正確？
(A) 96.15%
(B) 97.32%
(C) 98.07%
(D) 98.75%

26. 有關流度(Fluidity)的敘述，下列何者正確？
(A) 含水量愈低，流度愈大
(B) 當試驗所得之標準流度值高於此規定值時，表示水泥砂漿中所含水量未達正確含水量
(C) 一般而言水泥砂漿中正確的含水量，爲其標準流度值在 95%~100%時之含水量
(D) 流度值對水泥砂漿之強度影響甚大，因此在作水泥砂漿的各種強度試驗之前，必須先作流度試驗，以確定水泥砂漿中的正確含水量

27. 有粗粒料試樣一堆，烘乾(O.D.)後重量爲 1800 g，在面乾內飽和(S.S.D.)狀態下之重量爲 1880 g，飽和試樣在水中重量爲 1280 g，則試樣的假比重(面乾內飽和比重)爲何？
(A) 4.15
(B) 3.13
(C) 2.97
(D) 2.62

28. 依 CNS1010 R3032 水硬性水泥墁料抗壓強度試驗中，將水硬性水泥與一特定比例之渥太華標準砂製成 5 cm×5 cm×5 cm 之抗壓試體，將其養護至一特定齡期時，進行抗壓強度試驗，藉以測定不同水泥砂漿抵抗壓力性質之強弱，以達到比較各種廠牌水泥之品質優劣。在試驗步驟中，下列敘述何者正確？
(A) 水泥砂漿拌和完成後，需在 2.5 分鐘內進行水泥砂漿試體製作
(B) 將水泥砂漿分三層倒入模內，每層厚約 25 mm
(C) 以矩形搗棒於 25 秒內均勻垂直由上而下搗實
(D) 搗實 25 次，力量適中，最後以刮刀將試體表面多餘之水泥砂漿去除

29. 依 CNS1163 規定量測粒料之單位體積重，有一空桶重 2 kg，容積爲 17 公升，將粗粒料分三層裝入桶中，每層再以搗棒均勻搗實 25 次，最後再以搗棒沿桶面滾平並刮落多出之粒料，秤得空桶連同粒料之重量爲 28.3 kg，則粒料之單位體積重爲何？
(A) 1547 $kg/m^3$
(B) 1664 $kg/m^3$
(C) 1764 $kg/m^3$
(D) 2020 $kg/m^3$

30. 以氯離子含量測定器直接測定某工地新拌混凝土中水溶性氯離子含量，經 3 次測得試樣水溶液中氯離子濃度分別爲 12.103%、12.225%、11.996%，該批混凝土配比設計中所示之單位用水量爲120 $kg/m^3$，則混凝土中水溶液氯離子含量爲何？
(A) 0.110 $kg/m^3$
(B) 0.120 $kg/m^3$
(C) 0.145 $kg/m^3$
(D) 0.166 $kg/m^3$

31. 粒料顆粒大小愈均勻一致者，其空隙率愈大，若大小顆粒混合時，則大顆粒粒料之空隙有小顆粒填入，因此空隙率較小。用於混凝土之粒料，應選擇空隙率較小者，因爲粒料空隙率減小時，下列敘述何者**錯誤**？
(A) 可減少水泥漿用量，增大混凝土強度
(B) 可節省水泥用量，比較經濟
(C) 可得耐久性較大之混凝土
(D) 可減少混凝土之水密性

32. 粒料顆粒大小分佈之情形，稱爲級配，也稱爲粒度。粒料之級配，可用篩分析法(Sieve Analysis)分析之。殘留在各號標準篩上粒料重量百分比累積值之和除以 100 所得之值，稱爲細度模數(Fineness Modulus)，簡稱 F.M.。由細度模數定義可知，F.M.僅能表示粒料之粗細程度，而不能表示粒料之級配狀況，因爲不同級配之粒料，可能有相同的細度模數。有關細度模數用途，下列敘述何者**錯誤**？
(A) 依 CNS1240 規定細粒料之級配，任一號篩之個別停留量不得超過總重之 35%
(B) 依 CNS1240 規定，細粒料之細度模數應在 2.3~3.1 之間，而粗粒料之細度模數以介於 5.5~7.5 之間爲最佳
(C) 細度模數可作爲混凝土配比時，用以決定粗粒料用量之參考依據
(D) 細度模數最小爲 0，表示所有粒料均通過#100 篩

33. 作粒料試驗前依 CNS1240 規定採取粒料樣品，粒料樣品之性質須能代表總體粒料，下列敘述何者**錯誤**？
(A) 由運輸車中選定數處採取
(B) 在粒料儲堆處均勻選取
(C) 在輸送帶上，每隔一定間距由碎石流量中局部斷面採取
(D) 在粒料儲倉排出口排出若干，由全斷面採取

34. 依據 CNS1176 A3040 混凝土坍度試驗中，新拌混凝土之流動性(Flowability)或工作性(Workbility)，將影響澆置混凝土時，其輸送難易度及填充鋼筋與模板間空隙之能力，新拌混凝土之流動程度，與其添加之拌和水量有關，一般於施工現場或實驗室爲評估新拌混凝土之流動性，均採用簡單且容易操作的坍度試驗法，以快速評估新拌混凝土之稠度，間接評估新拌混凝土之流動性。有關新拌混凝土坍度試驗步驟，下列敘述何者正確？
(A) 坍度試驗適用於粗粒料標稱最大粒徑爲 25 mm 以下之混凝土
(B) 若以手工拌和，則拌和量限制每盤不超過 0.007 $m^3$
(C) 將拌和好之混凝土分三層澆置於坍度模內，每層以長 600 mm 之搗棒搗實 25 次，且均勻分布於各層之斷面，搗實最底層要有 15 次需沿錐壁角度循螺旋路徑以垂直方向往中央搗實
(D) 最後以刮刀將頂端多餘之混凝土刮平，然後保持垂直方向將圓錐筒提起，以 1~2 秒時間內等速提起 300 mm 之距離

35. 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 35.34 tf 時，試體劈裂成兩半，則此試體之劈裂抗張強度近似值爲何？
(A) 12.5 $kgf/cm^2$　　(B) 25 $kgf/cm^2$
(C) 37.5 $kgf/cm^2$　　(D) 50 $kgf/cm^2$

36. 石材因形狀不同，其應用的場合亦有所差異，依 CNS6300 規定，下列敘述何者正確？
(A) 粗琢石爲石面原則上略近方形，沿深度方向石面逐漸縮小，切落深度方向之兩側，垂直石面量取之深度爲石面最短邊邊長之 1.2 倍以上
(B) 楔形石爲石面原則上略近方形，沿深度方向石面逐漸縮小，切落深度方向之四側，垂直石面量取之深度爲石面最短邊邊長之 2 倍以上
(C) 塊石爲寬度小於 1.5 倍厚度，且具有一定長度者，如花圃收邊緣石，美化的圍牆
(D) 板石爲厚度小於 10 cm，且寬度爲厚度 3 倍以上，並有一定長度者，常使用在貼石工法的牆面或地坪

37. 二丁掛磁磚因形狀大小和紅磚的順面相當，鋪貼於外牆時，類似磚造建築，有復古之味，因此世界各地廣泛用來作爲外牆之鋪貼材料。有關二丁掛磚尺寸，下列何者正確？
(A) 30 mm × 227 mm　　(B) 60 mm × 227 mm
(C) 90 mm × 227 mm　　(D) 120 mm × 227 mm

38. 在兩片玻璃或多片玻璃之間留有空間，填充乾燥空氣或氬氣後，使用高強度密封膠黏結而成，是指下列何者？
(A) 吸熱玻璃
(B) 強化玻璃
(C) 網線玻璃
(D) 絕緣玻璃(又稱中空玻璃或雙層玻璃)

39. 依據 CNS451 及 CNS452，測定木材之比重及含水率。試體係一橫切面爲 30 mm 之正方形，且纖維方向爲 25 mm 之直方體；測定出試體含水時之重量爲 12.5 g，試體乾燥至絕乾狀態時之重量爲 10.6 g，弦向長度 28 mm，徑向長度 28.7 mm，纖維方向長度爲 24.5 mm。試求該木材試體絕乾狀態時比重爲何？
(A) 0.64
(B) 0.54
(C) 0.44
(D) 0.34

40. 有關木材之敘述，下列何者**錯誤**？
(A) 木材之弦向、徑向及縱向收縮，其關係爲徑向收縮＞縱向收縮＞弦向收縮
(B) 木材之膨脹與收縮，係以纖維飽和點爲界，含水量在纖維飽和點以上，不發生收縮或膨脹；含水量在纖維飽和點以下，含水量減少即發生收縮
(C) 香杉及紅豆杉是屬於一級針葉樹
(D) 櫸木及黃連木是屬於一級闊葉樹

【以下空白】