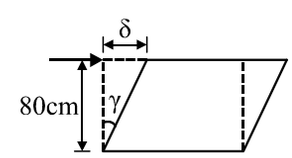
1. 有關力的單位及轉換，下列敘述何者**錯誤**？
(A) 一達因(dyne)爲使質量 1 g 之物體產生1 cm/s^2 加速度之力
(B) 牛頓(N)爲重力單位
(C) 1 牛頓(N) $=10^5$ 達因(dyne)
(D) 力的絕對單位爲以長度、質量、時間爲基本量而定

2. 有關同平面平行力系之合力可能形式及其條件，當合力爲一力偶時，其條件爲何？
(A) $\Sigma F_x = 0$ ， $\Sigma F_y \neq 0$
(B) $R = \Sigma F = 0$ ， $C = \Sigma M = 0$
(C) $R = \Sigma F \neq 0$
(D) $R = \Sigma F = 0$ ， $C = \Sigma M \neq 0$

3. 有關力偶之特性與轉換，下列敘述何者**錯誤**？
(A) 力偶之三要素爲：力偶矩之大小、力偶轉動之方向及力偶作用面之方位
(B) 兩對或兩對以上之力偶合成後可爲一力或力偶
(C) 如保持力偶矩之大小及方向不變，則可任意變更力偶之二平行力與其力偶臂之大小
(D) 力偶矩之大小與力矩中心位置無關

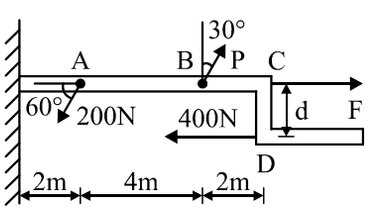
4. 有關材料之容許應力及安全因數應考量之事項，下列何者正確？
(A) 石材之降伏應力與容許應力之比爲安全因數
(B) 熟鐵及鋼之極限應力與容許應力之比爲安全因數
(C) 無論延性材料或脆性材料，其安全因數之值應大於 1
(D) 負載若屬於循環衝擊性或動態的，應取較小之安全因數

5. 如圖(一)所示，一材料之剪力彈性係數爲 210 GPa，材料與受剪力作用面垂直方向長度爲 80 cm，承受剪應力爲 450 MPa，試求其受剪力作用後產生之變形量爲何？
(A) 1.714 mm
(B) 1.714 cm
(C) 0.0021 rad
(D) 2.1 rad



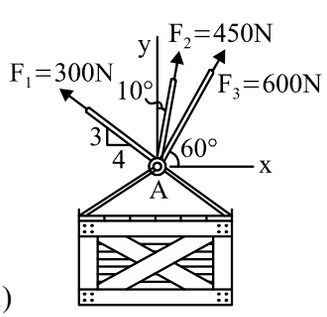
圖(一)

6. 二對力偶作用於如圖(二)所示之梁上，此二力偶呈平衡狀態，求解 CD 點之距離 d 爲何？($\sqrt{3} = 1.732$)
(A) 1.329 m
(B) 1.588 m
(C) 1.732 m
(D) 2.012 m



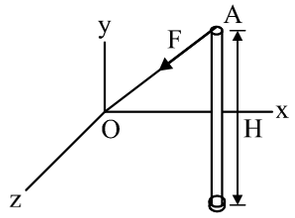
圖(二)

7. 欲將一木箱由地面升起，運用三條繩索繫於 A 點，並分別提供 F_1 、 F_2 及 F_3 三力，如圖(三)所示，請將此三力以一合力 P 表示之，則 P 約爲何？($\cos 10° = 0.985$ ， $\sin 10° = 0.174$)
(A) 138 N
(B) 155 N
(C) 1142 N
(D) 1151 N



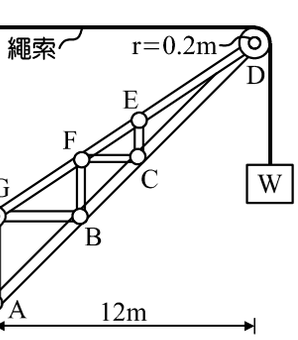
圖(三)

8. 一電纜線繫於電線桿之頂端 A 點，並受力 $\vec{F}=(-120\vec{i}-90\vec{j}-80\vec{k})$ N，如圖(四)所示，假設此電纜線長 25.5 m，求此電線桿高度 H 爲何？
(A) 12 m
(B) 13.5 m
(C) 18 m
(D) 25.5 m



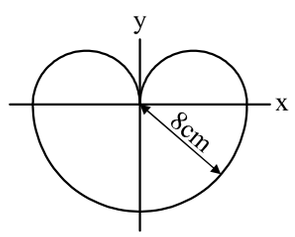
圖(四)

9. 在土木工程中常使用鋼桁架作爲承重結構，而由桁架結構組合而成的塔式起重機，則爲大型土木建築工程地盤內常見的運輸工具，可搬運、移動建築材料。今有一由桁架構成之塔式起重機，如圖(五)所示，在 D 端有一滑輪負責吊掛重 W 的鋪面建材，假設滑輪摩擦力不計，而此桁架桿件承受壓力不超過 28.28 kN，承受拉力不超過 42.42 kN，請問 W 最大值約爲何？($\sqrt{2}=1.414$)
(A) 40 kN　　(B) 30 kN
(C) 20 kN　　(D) 10 kN



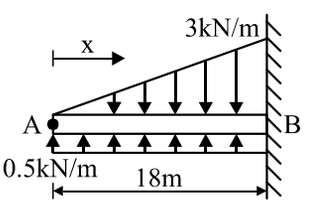
圖(五)

10. 求圖(六)所示，該心形組合線段之形心位置 $\bar{y}$ 爲何？
(A) $-\frac{12}{\pi}$　　(B) $-\frac{4}{\pi}$
(C) $\frac{4}{\pi}$　　(D) $\frac{12}{\pi}$



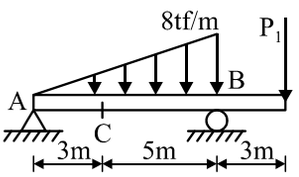
圖(六)

11. 如圖(七)所示，剪力爲零的位置距自由端 A 點 x 公尺，求剪力爲零處之彎矩爲何？
(A) 3 kN-m
(B) 6 kN-m
(C) 9 kN-m
(D) 12 kN-m



圖(七)

12. 如圖(八)所示，當 C 點之剪力值 $V_C=+2$ tf 時，求 P_1 之值爲何？
(A) 6.5 tf
(B) 11.1 tf
(C) 13.9 tf
(D) 15.3 tf



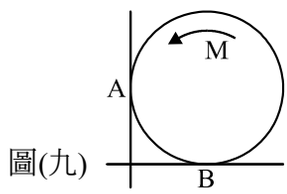
圖(八)

13. 材料之彈性係數與體積彈性係數之比值爲 $\frac{9}{7}$，則其剪力彈性係數與彈性係數之比值爲何？
(A) $\frac{1}{1.93}$　　(B) $\frac{1}{2.21}$　　(C) $\frac{1}{2.57}$　　(D) $\frac{1}{3.33}$

14. 一薄鋼板受兩方向正交應力作用，$\sigma_x=250$ MPa 、$\sigma_y=-90$ MPa ，薄鋼板尺寸爲長 $\ell_x=120$ mm 、寬 $\ell_y=60$ mm 、厚 $\ell_z=5$ mm ， $E=200$ GPa 、 $\nu=0.3$ ，則板厚的變形量爲多少？
(A) 0.0012 mm(伸長)
(B) 0.00024 mm(伸長)
(C) 0.00024 mm(縮短)
(D) 0.0012 mm(縮短)

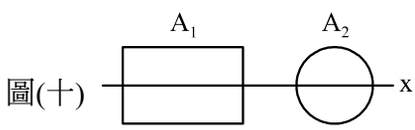
15. 有關桁架中的零力桿件，其分析方法與存在之必要，下列何者**錯誤**？
(A) 節點上僅有二根桿件，而此兩根桿件不共線且節點上亦無外力作用，則此兩根桿件均爲零力桿件
(B) 零力桿件之存在，使原本長跨度多了節點而縮短跨度，增加側向穩定性
(C) 移除零力桿件不會導致桁架成不穩定結構
(D) 在桁架荷重改變時，零力桿件可能承受相當大的內力

16. 如圖(九)所示，一圓柱體之半徑爲 30 cm、重量爲 200 N，於 A 點及 B 點之靜摩擦係數爲 0.3，試求不使圓柱體轉動之最大力矩 M 約爲何？
(A) 2146 N·cm
(B) 3854 N·cm
(C) 4358 N·cm
(D) 5140 N·cm



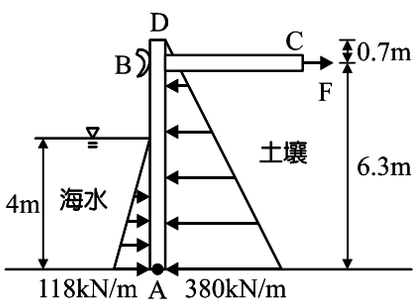
圖(九)

17. 如圖(十)所示，兩等高之矩形與圓形，矩形面積 A_1 爲圓形面積 A_2 之兩倍，試求矩形對水平形心軸之斷面模數 S_1 爲圓形對水平形心軸之斷面模數 S_2 之幾倍？
(A) $\frac{3}{8}$　(B) $\frac{3}{4}$
(C) $\frac{4}{3}$　(D) $\frac{8}{3}$



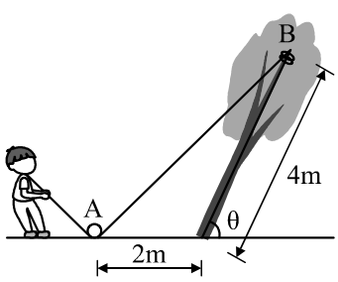
圖(十)

18. 一開發商欲在臨海土地上建造一棟休閒旅遊飯店，但因海水滲流會對土壤邊坡穩定造成影響，於是在海水與土壤間放置一塊混凝土隔板，以防止建物基地發生滲透變形或土壤侵蝕現象。此隔板 AD 固定於地面 A，假設 A 點爲鉸支承，因擔心土壤會產生側向土壓力破壞，因此在 B 點增加了加勁鋼條 BC 支撐，假設此加勁鋼條僅承受拉力 F，相關水壓力及土壓力之分布情形如圖(十一)所示，試問 F 力約爲多少方可維持此結構之穩定？(混凝土隔板重 7000 N)
(A) 111 kN
(B) 221 kN
(C) 443 kN
(D) 884 kN



圖(十一)

19. 社區公園內有一棵白千層被運動民眾發現樹基部腐朽呈空洞狀，且樹已呈傾斜狀態，隨時有倒塌之安全疑慮，經過專業人員檢測判斷此棵白千層遭到腐朽菌感染，整體腐朽程度已超過 50%，內部空洞也有一個人的高度。爲了安全考量，決定先移植此棵樹至他處，再用藥劑注射抑制腐朽菌生長、減緩惡化。而移動此樹之方式如圖(十二)所示，此棵樹高 4 m、重量爲 W kgf，與地面之摩擦係數爲 0.3，在樹頂繫一繩索 AB 藉以施力，求當樹底部開始滑動時之 θ 角會滿足下列何條件？(請試著推導並選出最接近解答者)
(A) $\frac{3\tan\theta(1+\cos\theta)}{5(1+2\cos\theta)}=1$　(B) $\frac{5\tan\theta(1+\cos\theta)}{3(1+2\cos\theta)}=1$
(C) $\frac{4\tan\theta(1+\cos\theta)}{5(1+2\cos\theta)}=1$　(D) $\frac{4\tan\theta(1+\cos\theta)}{3(1+2\cos\theta)}=1$



圖(十二)

20. 有關空間力系的敘述，下列何者**錯誤**？
(A) 一空間力可分解爲三個正交分力，而θ_x、θ_y、θ_z爲力與 x、y、z 軸之夾角，則$\cos^2\theta_x+\cos^2\theta_y+\cos^2\theta_z=1$
(B) 空間平行力系如$R=\Sigma F=0$、$\Sigma M_x=0$、$\Sigma M_y\neq 0$時，則合力將爲一力偶
(C) 空間力系平衡問題，其平衡方程式最多有六條
(D) 空間非共點非平行力系之合力可能之形式爲一力、一力偶及平衡狀態共三種

21. 有關試驗結果的表現方法及圖表化呈現，下列敘述何者**錯誤**？
(A) X-Y 散佈圖：透過座標方式作圖，可了解自變數與應變數之關係，並透過折線來進行數據之判斷與解讀
(B) 直條圖：方便試驗者一眼看出各個應變數之間的差異，適用於應變數彼此間無交互作用時
(C) 帕雷特圖：著重在進行品質重點管理，搭配層別法使用，可對重點項目進行深入分析
(D) 圓餅圖：可以觀察每個成因在單元事件中所佔有的比率

22. 材料的性質可大致區分爲力學、物理及化學性質三類，下列各項材料性質中，屬於化學性質的有哪些？
①應變　②潛變　③疲勞　④劣化　⑤耐候性　⑥比熱　⑦透水比
⑧溶解度　⑨腐蝕　⑩熱膨脹係數　⑪鬆弛　⑫韌性　⑬比重　⑭抗化學藥品性
(A) ⑥⑦⑩⑬
(B) ①②③⑪⑫
(C) ①③⑩⑬⑭
(D) ④⑤⑧⑨⑭

23. 2022 年 9 月金門大橋橋底被發現鋼筋外露，施工團隊立即派員巡檢並著手改善補強。發現缺失處位於小金引橋段 P9 至 P10 跨施工棧橋對側位置，屬於現場澆置混凝土施工段，因該搭接處鋼筋較爲密集，混凝土澆置震動搗實有疏漏，導致局部蜂窩情形。經現場檢視，鋼筋並未銹蝕，鋼筋內層的混凝土密實完整，評估結果爲該施工缺失對橋樑主體結構安全無虞。接著著手進行改善作業，經巡檢後先確認蜂窩範圍，接續敲除周邊混凝土至密實區域，確認鋼筋無損傷情形，再塗佈高鋅漆以加強保護，灌漿前進行新舊混凝土界面間環氧樹脂塗抹，封模後使用某種水泥漿以壓力灌漿方式澆置。則此種水泥漿爲下列何者較適當？
(A) 膨脹水泥　(B) 苦土水泥　(C) 高鋁水泥　(D) 油井水泥

24. 有關水泥細度的試驗方法，下列敘述何者**錯誤**？
(A) 篩分析法試驗原理爲利用篩餘量計算通過百分比，可評估水硬性水泥粉末顆粒之粒徑小於 75 μm 之百分含量
(B) 華格納氏濁度計法(Wagner Turbidimeter)係利用沉澱原理，由水泥在煤油之渾濁度推算水泥之比表面積，水泥顆粒愈細，比表面積也愈大，其單位爲cm^2/g
(C) 布蘭氏氣透儀(Blaine Air Permeability)量測水泥之細度時，依 CNS61 之規定，比表面積要求應大於$200\,m^2/kg$
(D) 風分機法計算水泥細度(%)的計算式爲：$\frac{\text{損失的水泥重量(g)}}{\text{水泥試樣重量(g)}}\times 100\%$

25. 就一堆粒料而言，若該堆粒料全部通過 X 號篩，並殘留於 Y 號篩之重量百分之 85%以上者，則稱爲一堆粗粒料。以上 X 及 Y 分別爲下列何者？
(A) X＝#4；Y＝#8
(B) X＝3"/8；Y＝#4
(C) X＝3"/4；Y＝3"/8
(D) X＝#8；Y＝#16

26. 影響混凝土耐久性主要的「劣化基因」爲下列何者？
(A) 拌合水量
(B) 輸氣量
(C) 卜作嵐材料
(D) 粒料

27. 有關混凝土各種強度試驗，下列敘述何者**錯誤**？
(A) 抗壓試驗將新拌之混凝土分三層填入試體模內，每層皆需搗實 25 下
(B) 劈裂試驗使用的混凝土試體，與抗壓試驗所用之試體相同
(C) 抗彎強度試驗之載重方式爲三分點荷重法，抗彎試體模尺寸爲15×15×55 cm 之長立方體
(D) 混凝土之抗剪強度約爲抗壓強度之 20%

28. 外牆建材不僅在決定立面風格上佔有重要的一席之地，更爲建築本體擋風遮雨、承受日曬雨淋。適時與適當的保養與清潔，可維持其使用年限。近年來因簡約風盛行，有一種特殊的工法逐漸受到大眾青睞，主要強調自然、不假雕琢，完成面有時會加上撥水劑保護，但其中技術含量要求極高，從模板、灌漿、靜置都需要數天，只要一個環節出錯就無法打造出該風格質感，且通常爲專門訂製，價格也偏高。請問依據上述的說明，較有可能爲下列哪一種外牆建材？
(A) 石材
(B) 清水模
(C) 玻璃
(D) 塗料

29. 有關 CNS6300 針對石材之缺點敘述，下列何者正確？
(A) 斑紋：石材表面及側面上之細微裂痕
(B) 風化：石材中可輕易削取之變質部分
(C) 龜裂：石材表面上局部之色調錯雜不純
(D) 翹曲：石材表面上的凹下部分

30. 某種被公認隔絕熱輻射效果最優良的玻璃，爲綠色、環保、節能的建築材料，夏季可以阻擋室外的熱輻射進入室內，節省空調費用；冬季可以阻止室內熱量散失至室外，達保暖之效。目前國內已有南港軟體工業園區，臺中國際機場航站採用。以上敘述爲何種玻璃？
(A) 泡沫玻璃
(B) 絕緣玻璃
(C) 透紫外線玻璃
(D) Low-E 中空玻璃

31. 有關水泥健性不良之原因與改進說明，下列敘述何者**錯誤**？
(A) 水泥中原料配合比例不當、煅燒溫度不足或磨粉不細，使石灰原料沒有形成化合物，而成游離石灰。游離石灰遲緩水化作用，可能導致混凝土破裂
(B) 水泥中氧化鎂或硫酸鹽含量太高，凝結時體積膨脹，使混凝土龜裂。因此 CNS61 規定水泥中氧化鎂含量不得超過 6.6%
(C) 改善水泥健性不良的方式爲將水泥風乾數日，使游離石灰預先水化
(D) 水泥製造過程中，生料磨得愈細，則煅燒愈透徹，可減少燒塊中游離石灰的存在。但若在水化過程中因細度太大、天氣炎熱或使用早強水泥等因素，導致水分蒸發太快而發生乾裂現象，則屬於材料收縮現象，不能將其視爲水泥健性不良

32. 有關硬固混凝土體積變化之原因，下列敘述何者正確？
(A) 溫度變化：溫度升降時，鋼筋與混凝土會因爲膨脹係數不同而產生相對滑動，造成握裹力破壞
(B) 碳化作用：混凝土暴露在含有二氧化碳之空氣中，則重量減輕，同時發生碳化收縮
(C) 乾縮：混凝土硬固後，在乾燥過程中水泥漿體內之水分蒸發或散失，產生體積收縮之現象
(D) 自生體積變化：水灰比若低於 0.42，則不會發生自體收縮現象

33. 木材腐朽的主因爲菌類之侵蝕，有關木材的腐朽敘述，下列何者正確？
(A) 打入水中的木樁很容易腐朽，是因爲有充分的溼度
(B) 樹木生存時，心材較邊材易腐朽；木材製品中，邊材較心材易腐朽
(C) 木材受乾溼反覆作用，使腐朽加速，稱爲乾腐
(D) 將木材乾燥，使含水量在 25%左右，可達成防腐

34. 下列哪一種樹種可能沉入水中？
(A) 檀木　(B) 檜木　(C) 白柳安　(D) 鐵杉

35. 有關不銹鋼之敘述，下列何者**錯誤**？
(A) 400 系列屬於鉻系不銹鋼，例如 13 鉻鋼是指加入 13%鉻
(B) 18-8 不銹鋼是加入 18%鉻和 8%鎳，屬於 300 系列鉻鎳系不銹鋼
(C) 18-10 不銹鋼是加入 18%鉻和 10%鎳，再加入錳元素，爲#316 不銹鋼
(D) 200 系列不銹鋼因抗酸防銹效果不佳，主要用於工程器械

36. 金屬材料的硬度試驗方式中，利用衝擊荷重，將下端嵌有金鋼石之圓形小錘，由一定高度落下，衝擊水平試樣表面，以小錘落下及反彈高度，進而決定硬度大小，爲下列哪一種硬度試驗方式？
(A) 勃氏硬度(HB)
(B) 洛氏硬度(HR)
(C) 維克氏硬度(HV)
(D) 蕭氏硬度(HS)

37. 有關金屬腐蝕的形式，下列敘述何者正確？
(A) 應力腐蝕爲應力及腐蝕環境共同存在造成之，應力的來源爲外力或殘留應力，例如拉應力，然而壓應力不會造成腐蝕
(B) 機件遇到流動的腐蝕流體如氣體、有機物溶液等造成的腐蝕稱爲孔蝕
(C) 發生在墊圈接觸處、搭接面、螺栓頭下及沉積物下等處，稱爲均一腐蝕
(D) 金屬表面若有灰塵、汙垢、鐵銹等沉積物，容易形成沖蝕

38. 有關瀝青之性質及試驗方法，下列敘述何者**錯誤**？
(A) 可表示瀝青軟硬程度及稠度大小，並作爲地瀝青等級分類依據，及決定路面穩定度之主要因素爲針入度
(B) 可決定瀝青混凝土的拌合、鋪設、滾壓之時機及溫度爲瀝青材料的黏度試驗
(C) 有機物含量愈高，則溶解度愈高，無機有害物及雜質含量愈少
(D) 預測瀝青材料加熱作業之危險程度爲軟化點

39. 防火塗料爲防止可燃性物品著火燃燒或延緩其燃燒，下列哪一種塗料主要功用**不**用於防火？
(A) 發泡性塗料
(B) 氯化樹脂塗料
(C) 氯化石蠟系塗料
(D) 乙環氧縮合物樹脂塗料

40. 嘉義市立美術館的前身爲菸酒公賣局嘉義分局，是鋼筋混凝土舊建築，沒辦法通過 921 地震之後的建築法規，爲了讓建築自重減輕，拆掉部分混凝土外牆，避免建築物自重影響地震的衝擊波力道。新設外牆選擇了最輕質的材料，它只有混凝土重量的五分之一左右，所以整體建築物的重量會減輕大約三分之一。此項輕質材料取代了鋼筋混凝土來蓋大樓，使得「環保」、「節能減碳」、「健康」的訴求更易達成，成爲許多國家欲降低建築對環境衝擊的解方。請問此項材料工法最有可能爲下列何者？
(A) CLT(Cross Laminated Timber)
(B) SRC(Steel Reinforced Concrete)
(C) SS(Steel Structure)
(D) LGS(Light Gauge Steel Framing Structure)

【以下空白】