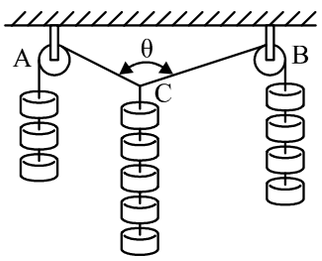
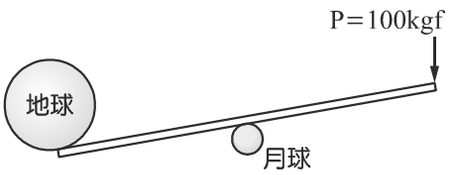
1. 物理老師爲了讓學生了解共點力系，將 3 顆砝碼懸掛在繩索 A 端，4 顆砝碼懸掛在繩索 B 端，並在中間 C 點處懸掛 5 顆砝碼，如圖(一)所示，每顆砝碼重量皆相同，當系統達靜力平衡時，繩索間的角度 θ 爲何？



圖(一)

(A) 180°
(B) 150°
(C) 120°
(D) 90°

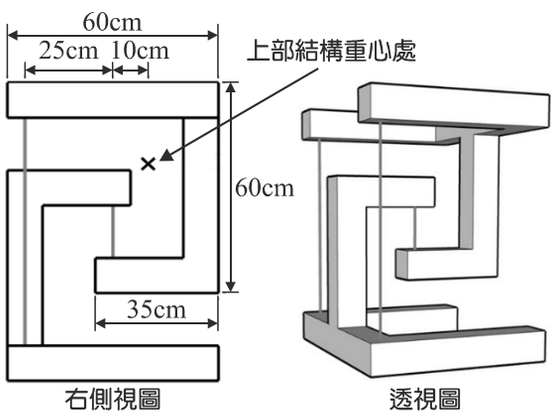
2. 阿基米德曾說：「給我一個支點，我可以撐起整個地球。」假設他眞的找到了這個支點—「月球」，若已知地球質量爲 5.97×10^{24} 公斤，月球與地心的距離爲 392,439 公里，阿基米德可施加的力量爲 100 公斤重(kgf)，如圖(二)所示，則這支槓桿至少需要多長，阿基米德才能撐起地球？(本題爲理論假設，忽略槓桿本身重量、阻力與地球自轉及重力方向等太空問題)



圖(二)

(A) 2.34×10^{20} 公里　(B) 2.34×10^{24} 公里　(C) 2.34×10^{28} 公里　(D) 2.34×10^{32} 公里

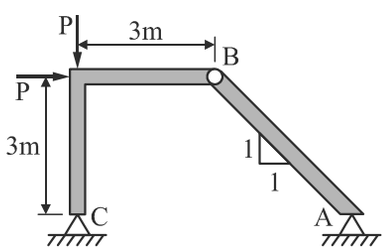
3. 營建技術實習課程中，老師想教學生利用棉繩與木角材完成一組張拉結構的桌子，設計圖如圖(三)所示，已知其上部構造的重量爲 5 kgf，在未增加任何外部重量時，當上下結構呈懸空狀態時，則中間短棉線承受之張力爲何？



圖(三)

(A) 1 kgf
(B) 3 kgf
(C) 5 kgf
(D) 7 kgf

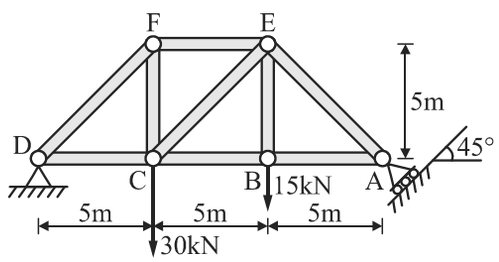
4. 如圖(四)所示之剛架結構，自重不計，B 點爲鉸接，則 AB 桿之軸力爲何？



圖(四)

(A) $\sqrt{2}$P (拉力)
(B) $\sqrt{2}$P (壓力)
(C) $\frac{\sqrt{2}P}{2}$ (拉力)
(D) $\frac{\sqrt{2}P}{2}$ (壓力)

5. 如圖(五)所示，桁架受 30 kN、15 kN 二力，則 AE 桿及 AB 桿之內力各爲何？(拉力桿爲 + ，壓力桿爲 –)



圖(五)

(A) $-20\sqrt{2}$ kN 、 +20 kN
(B) $-20\sqrt{2}$ kN 、0
(C) 0 、 $+20\sqrt{2}$ kN
(D) $-20\sqrt{2}$ kN 、 +40 kN

6. 一圓形斷面直徑爲 D，則該圓形斷面關於通過形心軸之極慣性矩 J_0 爲何？

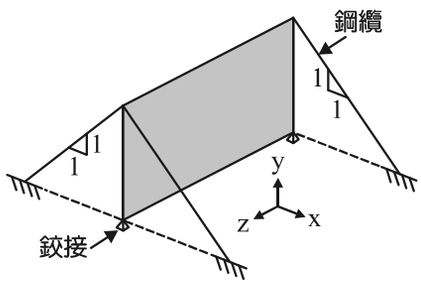
(A) $\frac{\pi D^4}{32}$　(B) $\frac{\pi D^4}{64}$　(C) $\frac{\pi D^4}{128}$　(D) $\frac{\pi D^4}{256}$

7. 課堂中力學老師問學生：「如何利用計算與量測方法求出鋼捲尺斷面的平均橫斷面積？」此時小蔡同學想起測量實習課程所習得的拉力改正，便利用課餘時借了一把鋼捲尺及彈簧秤，於平坦地中和同學先用拉力 20 kgf 拉出整尺距離，並在零端與 50 m 處相繼做記號；之後再用拉力 23 kgf 做第二次的點位劃記，求得兩次不同拉力間，點位長度相差 3 mm，儀器註明該尺的彈性係數爲1.5×10^{6} kgf/cm^2，則利用這次的試驗與數據，小蔡同學可求出鋼捲尺的平均橫斷面積約爲何？

(A) 3.33 mm^2　(B) 2.5 mm^2

(C) 0.033 mm^2　(D) 0.025 mm^2

8. 廣告公司請廠商在港邊製作一塊 6 m×4 m 的帆布廣告工程，廠商錯估當地風力大小，將廣告看板四周僅用直徑 8 cm 鋼纜支撐於廣告帆布看板四周，各鋼纜容許拉力爲 3000 kgf，如圖(六)所示，若以表(一)風級風壓換算表中推估，目前此帆布看板約能承受多少級風壓？



圖(六)

表(一)

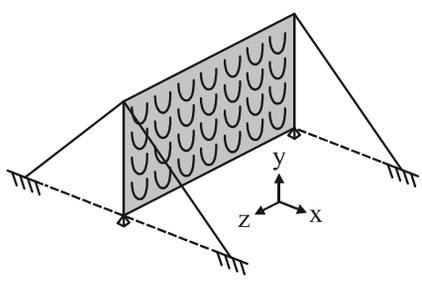
	中度颱風		強烈颱風
風級	12 級	13 級	16 級
風壓	127~165 kgf/m^2	165~205 kgf/m^2	310~370 kgf/m^2
風級	14 級	15 級	17 級
風壓	205~255 kgf/m^2	255~310 kgf/m^2	370~500 kgf/m^2

(A) 13 級　(B) 14 級　(C) 15 級　(D) 16 級

9. 承上題，若廠商爲了使此帆布看板可以承受到 17 級風，改善的做法爲在帆布中分布開面積約爲 0.1 m^2 的開口，以減少風的阻力，開孔示意如圖(七)所示，則廠商須在帆布上至少開幾個孔以防止鋼纜斷裂？

(A) 71 個　(B) 45 個

(C) 28 個　(D) 17 個



圖(七)

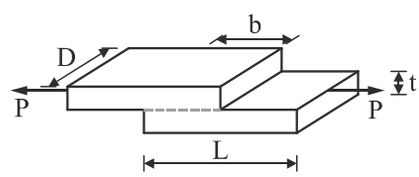
10. 如圖(八)所示，一構件之兩端受力 P，在其他條件長度不變的狀態下，下列敘述何者正確？

(A) 長度 L 越短，剪應力越大

(B) 寬度 D 越長，剪應力越大

(C) 厚度 t 越薄，剪應力越大

(D) 重疊剪接寬度 b 越窄，剪應力越大

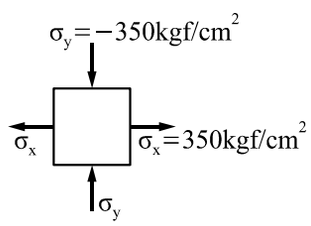


圖(八)

11. 一鋁塊長、寬、厚分別爲 10 cm×10 cm×5 cm，長寬方向受 $\sigma_x=350$ kgf/cm^2 與 $\sigma_y=-350$ kgf/cm^2 作用，如圖(九)所示，已知其 $E=0.7\times10^{6}$ kgf/cm^2、蒲松比 $\mu=0.35$，則體積應變 ε_v 爲何？

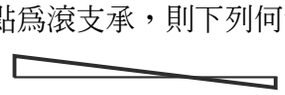
(A) 7×10^{-4}　(B) -3×10^{-4}

(C) 3×10^{-4}　(D) 0



圖(九)

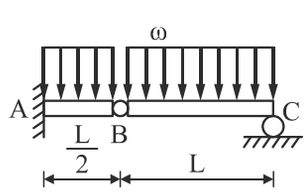
12. 有一組合梁承受強度 ω 之均佈載重如圖(十)所示，A 點爲固定端，B 點爲鉸接，C 點爲滾支承，則下列何者爲該梁之彎矩圖？

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 



圖(十)

13. 在梁的橫斷面上，彎曲應力 σ 的大小變化爲下列何者？
(A) 在中立軸處最大　(B) 沿著梁軸方向均勻分佈
(C) 與距離中立軸的垂直距離 y 成正比　(D) 與距離中立軸的垂直距離 y 平方成正比

14. 在一 I 梁(工字梁)截面中，有關剪應力分佈的敘述，下列何者最爲貼切？
(A) 剪應力在梁翼(Flange)部分最大　(B) 剪應力大部分由梁腹(Web)承受
(C) 剪應力由梁翼和梁腹平均分擔　(D) 剪應力在梁腹和梁翼交界處達到最大

15. 在梁內剪應力公式 $\tau=\frac{VQ}{Ib}$ 中，面積一次矩 Q 的計算是針對哪部分面積進行？
(A) 欲求剪應力點到中立軸的距離 y 所決定的面積　(B) 中立軸以下的面積
(C) 欲求剪應力點到梁最外緣的面積　(D) 整個梁截面的面積

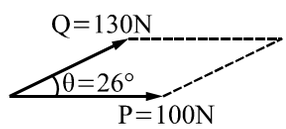
16. 在平面應力分析中，下列何者爲主平面(Principal Plane)的特性？
(A) 該平面上的正交應力爲零　(B) 該平面上的剪應力最大
(C) 該平面上的剪應力爲零　(D) 該平面上的正交應力總是拉應力

▲閱讀下文，回答第 17-20 題
三角函數數值表，如表(二)所示，請依表中數值回答下列問題。

表(二)

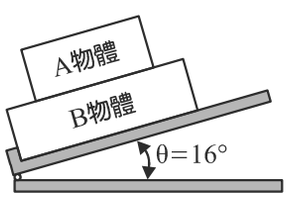
θ / 函數	10°	12°	14°	16°	18°	20°	22°	24°	26°
sinθ	0.17	0.21	0.24	0.28	0.31	0.34	0.37	0.41	0.44
cosθ	0.98	0.98	0.97	0.96	0.951	0.94	0.93	0.91	0.90
tanθ	0.18	0.21	0.25	0.29	0.325	0.36	0.40	0.45	0.49

17. 如圖(十一)所示，P、Q 兩力之合力約爲何？
(A) $10\sqrt{503}$ N　(B) $10\sqrt{413}$ N
(C) $10\sqrt{383}$ N　(D) $10\sqrt{350}$ N



圖(十一)

18. 如圖(十二)所示，材料試驗課老師請學生從材料靜摩擦係數表(三)中，去判別當 A 物體放在 B 物體上，而 B 物體位於角度 16°之斜板上時，共有幾種材料組合會使 A 物體滑動？



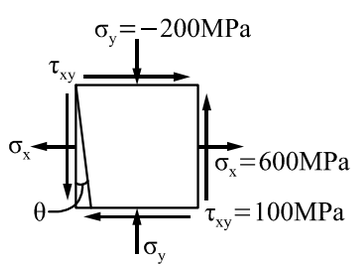
圖(十二)

表(三)

A 物體 / B 物體	銅	鋼	鋁	鑄鐵
銅	0.2	–	–	–
鋼	0.18	0.15	–	–
鋁	0.30	0.17	0.6	–
鑄鐵	0.25	0.31	0.50	0.15

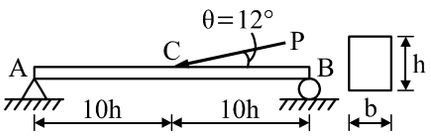
(A) 7 種　(B) 6 種　(C) 5 種　(D) 4 種

19. 如圖(十三)所示之平面應力元素，產生最大主應力的傾斜面角度 θ 約爲何？
(A) 7°
(B) 10°
(C) 14°
(D) 20°



圖(十三)

20. 如圖(十四)所示，有一簡支梁中點承受一斜向 12 度之 P 力，此梁斷面為 b×h，且梁長為 20h，則該梁最大壓應力約為何？



圖(十四)

(A) $-\frac{6.30P}{bh}$　(B) $-\frac{7.28P}{bh}$

(C) $-\frac{8.45P}{bh}$　(D) $-\frac{9.87P}{bh}$

21. 各種材料的熱傳導係數(K)如表(四)所示，有關材料之熱傳導係數，依據表中內容下列敘述何者**錯誤**？

表(四)

材料	熱傳導係數(K)	材料	熱傳導係數(K)
保麗龍	0.083	水泥	1.7
橡膠	0.45	不鏽鋼	45.0
銅	912.0	銀	1000

(A) 材料熱傳導係數(K)最大的是銀，其次是銅

(B) 材料熱傳導係數(K)的單位是 Cal/cm·sec·°C 或 Kcal/m·hr·°C

(C) 材料比重較大，熱傳導係數(K)也較大

(D) 孔隙較大的材料，熱傳導係數(K)小於孔隙較小的材料

22. 某施工單位進行有關水泥試驗，使用儀器如表(五)所示，下列敘述何者正確？

表(五)

①	②	③	④
			

(A) ①為流度台，通常水泥砂漿中正確含水量，為標準流度值在 105~115%時之含水量

(B) ②為吉爾摩針，用來測定水泥漿體表面是否已達初凝、終凝

(C) ③為李氏比重瓶，可判定水泥風化程度或是否混摻雜質，通常細度小者容易風化，比重值亦較易升高

(D) ④為費開針儀器，用來測定水泥標準稠度，標準稠度是水泥標準稠度時之用水量(g)與水泥試樣重量(g)之百分比，一般水泥標準稠度約為 25~29%

23. 卜特蘭水泥中，若 C_2S 含量較多，水化速率較緩慢；又因 C_3S 含量較少，導致水化作用產生水化熱僅約普通水泥之 70%，可能為下列何種類型之卜特蘭水泥？

(A) 第一型卜特蘭水泥　(B) 第二型卜特蘭水泥

(C) 第三型卜特蘭水泥　(D) 第四型卜特蘭水泥

24. 水泥之四種主要化合物為影響水泥品質主要因素，有關水泥化合物之敘述，下列何者正確？

①支配水泥大部分強度的是 C_3S 、 C_2S ，約佔各種卜特蘭水泥化合物組成的 60%

② C_3A 水化速度快，因水化熱高，使水泥凝結時間縮短，早期強度佳，長期強度低

③一般道路及水壩等巨積混凝土常使用低熱水泥，其中 C_4AF 之含量可高達 15%

④提供水泥大部分水化熱的是 C_2S 、 C_3A

⑤ C_2S 為水泥材料長期強度之來源， C_2S 含量多者其長期強度將較高

(A) ①④　(B) ②③

(C) ②⑤　(D) ③⑤

25. 實驗室中參考 CNS489 A3008 進行細粒料表面含水率試驗，取細粒料試樣 608 g，烘乾後之重量爲 600 g，若將該試樣浸水 24 小時後取出處理成面乾內飽和(SSD)狀態，面乾內飽和狀態之重量爲 610 g，則該試樣之有效吸水率及含水率分別爲何？
(A) 1.33%、0.33%　(B) 0.33%、1.33%
(C) 1.67%、1.33%　(D) 1.67%、0.33%

26. 混凝土拌和用水量愈多，坍度愈大、工作度愈佳，但易造成混凝土強度降低，若想增加工作度而不降低強度及耐久性，下列策略何者正確？
①爲使粒料與水泥漿體產生潤滑之功效，可加入水泥重量 2%的減水劑或強塑劑
②增加空氣量，有助於工作度，輸氣混凝土較非輸氣混凝土，一般可以減少 15~20%的拌和水量
③採用粗砂，增大砂之粒徑(增大 F.M)，可以減少水泥漿用量
④爲有助於工作性，可以添加矽灰、飛灰、高爐石粉或岩石礦粉等卜作嵐材料
(A) ①③　(B) ②③
(C) ②④　(D) ③④

27. 小米想購買馬賽克將房間牆壁進行水晶玻璃馬賽克拼貼，施作長度 6 m、高度 3.6 m 的牆面，詢問建材行得知，水晶玻璃馬賽克一才爲 200 元，①則購買水晶玻璃馬賽克總共需要花多少錢？小米覺得太貴，得知磁質馬賽克一才爲 120 元，②則改購買磁質馬賽克可以節省多少錢？
(A) ①48,000 元、②19,200 元　(B) ①42,000 元、②18,000 元
(C) ①36,000 元、②16,200 元　(D) ①32,000 元、②15,200 元

28. 混凝土拌和時若拌和水量太低，則拌和水不能充分供應水泥水化作用所需的水量，此時未水化水泥核心會將鄰近水化產物內或孔隙內之水吸乾，以便持續進行水化作用，此種變化**不可**稱爲下列何者名稱？
(A) 自身體積收縮　(B) 乾縮
(C) 自乾現象　(D) 自體收縮

29. 圖(十五)爲印度泰姬瑪哈陵，其殿堂、鐘樓、尖塔、水池等建築，無一例外全都由白色大理石建成的；圖(十六)爲法國凡爾賽宮，建築大多以大理石爲主，主色調的大理石加上彩色大理石的點綴，在視覺上得到了一種統一的奢華感。有關大理石之敘述，下列何者**錯誤**？

圖(十五)



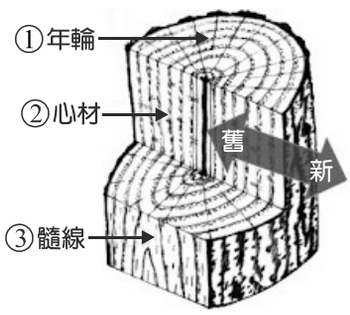
圖(十六)



(A) 主要成分爲碳酸鈣，容易風化，質地緻密堅硬
(B) 大理石遍布全世界，臺灣東部大理石蘊藏量極爲豐富
(C) 優點爲耐火性佳、強度大不易於琢磨加工
(D) 係由石灰岩及白雲石變質結晶而成

30. 某工程現場急需「工程急救」，使用水玻璃進行工程修復，水玻璃是指一種俗稱水玻璃的矽酸鈉溶液，它在土木工程中用於快速固結、加固或止漏，特別是在緊急情況下，透過化學反應在水中析出矽酸凝膠，堵塞裂縫、滲漏或鬆動的土壤，有關水玻璃之敘述，下列何者**錯誤**？
(A) 透明、黏性大　(B) 耐酸性佳、耐熱性佳
(C) 耐鹼性差、耐水性差　(D) 俗稱「泡水鹼」

31. 近年來全球每年木材消費量約爲 40 億立方公尺，其中約 50%作爲建築、家具、造紙與紙板等工業用途使用，如圖(十七)所示爲木材的組織，有關木材之敘述，下列何者**錯誤**？



圖(十七)

①年輪密度愈小，木材之比重及強度愈大
②心材所佔比率較邊材爲高，一般約在 70~75%之間
③在樹木之橫斷面上，由髓心至樹皮，沿半徑方向做輻射狀走向之細胞組織，稱爲髓線
④春材較秋材緻密而堅硬，含春材多，則比重硬度大
⑤木材纖維與樹軸關連之紋理而呈現於木材縱向斷面上者，稱爲木肌

(A) ①②④　(B) ①④⑤
(C) ②⑤　(D) ③④

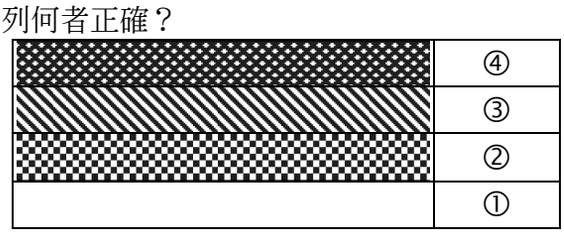
32. 2025 年大阪世界博覽會最具指標性的建築「大屋根(Grand Roof)」，已於 2024 年正式獲金氏世界紀錄認證，成爲全球最大的木造建築，有關木構造之敘述，下列何者**錯誤**？

(A) 新木構造問世稱爲 CLT(Cross Laminated Timber)重量僅約混凝土的$\frac{1}{6}$，具有低自重、高耐震、建造速度快的優點
(B) 木材熱傳導性低，且具防熱、隔音之效果，冬暖夏涼稱爲「會呼吸的建築」
(C) 木構造的排碳量僅爲 RC 構造或鋼構造的$\frac{1}{3}$~$\frac{1}{2}$
(D) 木材的防火法有表面處理法及防火劑注入法

33. 某棟校園建築屋頂進行建築工程防水層施工，使用「瀝青油毛氈」防水工法施作，有關瀝青油毛氈之敘述，下列何者**錯誤**？

(A) 以 5 皮油毛氈爲例，施工層次由下往上依序爲：底油→流體瀝青→油毛氈→流體瀝青→油毛氈→流體瀝青，其中之兩層油毛氈，鋪貼方向應互相平行
(B) 7 皮瀝青油毛氈，應包括 1 層底油、3 層油毛氈、4 層流體瀝青
(C) 鋪貼時，油毛氈四邊重疊接合長度至少 10 cm，因此每捲可鋪設面積約爲 20 m^2
(D) 油毛氈每捲長 22 m，寬 1 m，每捲重量分爲 22 kg、30 kg、35 kg 三種

34. 爲了解決傳統瀝青混凝土存在的排水不良、積水易滑等問題，開發出透水性瀝青混凝土，其施作時鋪面由下至上排序如圖(十八)所示，下列何者正確？



圖(十八)

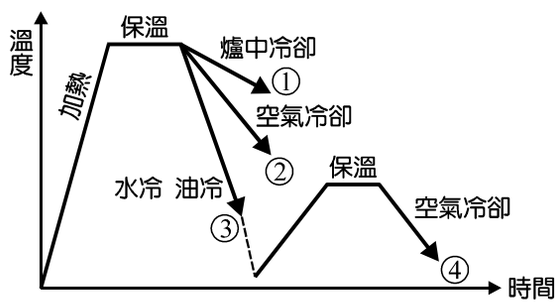
(A) 路基→基層→透水性瀝青混凝土→瀝青混凝土
(B) 基層→路基→瀝青混凝土→透水性瀝青混凝土
(C) 路基→基層→瀝青混凝土→透水性瀝青混凝土
(D) 基層→路基→透水性瀝青混凝土→瀝青混凝土

35. 鋼在建築營建工程中佔十分重要的地位，鋼的性質受碳含量影響極大，依鋼在建築、橋梁、造船上的用途而言，其適當選用之鋼種類及含碳量，下列何者爲最佳？

(A) 低碳鋼、含碳量 0.08~0.12%　(B) 中碳鋼、含碳量 0.20~0.30%
(C) 中碳鋼、含碳量 0.30~0.40%　(D) 高碳鋼、含碳量 0.40~0.50%

36. 有關非鐵金屬之敘述，下列何者**錯誤**？
(A) 電熱良導體按導電率大小依序爲：銀＞銅＞鋁＞金
(B) 地殼存量最豐富之金屬按存量多寡依序爲：鋁＞鐵＞鈣
(C) 鉛爲軟金屬、硬度 HB＝1.5、具放射線遮蔽力、抗濃硫酸
(D) 錫可鍍於鐵板上製成鍍錫鐵板，俗稱馬口鐵，用以製成罐頭、容器等

37. 鋼之熱處理方式包含退火、回火、正火、淬火等，是經由加熱或冷卻等一連串之步驟，而改變金屬之機械性質，各式鋼之熱處理如圖(十九)所示，圖中名稱由①→②→③→④順序各爲何？
(A) 正火→退火→回火→淬火
(B) 淬火→正火→回火→退火
(C) 回火→淬火→退火→正火
(D) 退火→正火→淬火→回火



圖(十九)

38. 「再生綠建材」是以國內產生之廢棄物回收再製成之建材，以達到 3R 目標，下列何者<u>不屬之</u>？
(A) 再循環(Recycle)　(B) 再重複(Repeat)
(C) 再利用(Reuse)　(D) 廢棄物減量(Reduce)

39. 臺灣自民國 92 年籌畫「綠建材標章」制度，擬定相關內容確保國人安全健康及維護生態環境，在各項綠建材評定基準中，下列敘述何者正確？
(A)「健康綠建材」基準說明中，需達成目標爲二點：①低發散、②低污染
(B)「生態綠建材」基準說明中，需達成目標爲三點：①抑制室內效應、②抑制臭氧層破壞、③使用本土建材(降低運送過程之「碳足跡」)
(C)「再生綠建材」基準說明中，需達成目標爲國內廢棄物回收再製成木質、石質、混合材質再生綠建材
(D)「高性能綠建材」基準說明中，可分二類來申請：①防音：緩衝材、吸音材→有效防止噪音、②透水：孔隙率高、地表逕流良好→基地透水

40. 小米想裝修房間，繪製設計圖後，列了一份木料採購清單，其中一批材料共 10 塊，尺寸爲長 6 尺、寬 1.2 尺、厚 6 分，另一批爲 20 塊，尺寸皆爲 2 m×30 cm×3 cm，則其購置此二批木料之總材積爲何？
(A) 180 才　(B) 168 才
(C) 146 才　(D) 129 才

【以下空白】