



1. 在一個簡單齒輪系中，依序有 A、B、C 三個互相嚙合的標準正齒輪，其齒數分別為 10、20、30。若主動輪 A 以順時針方向、轉速 120 rpm 旋轉，下列關於從動輪 C 的敘述何者正確？
 - (A) 逆時針旋轉，轉速 40 rpm
 - (B) 順時針旋轉，轉速 40 rpm
 - (C) 逆時針旋轉，轉速 20 rpm
 - (D) 順時針旋轉，轉速 20rpm
2. 棘輪機構主要由棘輪、棘爪及機架組成。關於標準棘輪機構的設計與運作特性，下列敘述何者錯誤？
 - (A) 棘輪齒形通常設計為非對稱的鋸齒狀，以利於棘爪在單一方向滑動
 - (B) 為了確保棘爪能確實滑入齒槽並防止逆轉，通常會加裝彈簧以提供預壓力
 - (C) 棘輪機構是一種典型的連續運動轉換機構，能將擺動連續轉化為圓周運動
 - (D) 棘爪與棘輪齒接觸面的受力方向，必須設計在擺動中心與接觸點連線之內側，以避免自動脫開
3. 生活科技課程強調科技與生活的連結。下列日常用品或機械裝置中，何者所運用的原理與「棘輪機構」無關？
 - (A) 張貼安全注意事項、規則或圖示、逃生安全動線於教室內
 - (B) 地面以安全線標示機械操作工作區域，並要求等待操作的學生不可進入該區等待
 - (C) 使用所有機具設備時，皆須要求學生配戴護目鏡，手套和口罩
 - (D) 電源迴路上有安裝過電流保護裝置或漏電斷路器，並正常運作
4. 關於平台式線鋸機上的「壓料腳(或稱壓板)」裝置，下列敘述何者正確？
 - (A) 應調整至離工件約 1 公分處，以便觀察切割路徑並排屑
 - (B) 應輕輕接觸工件表面，主要功能為防止工件隨鋸條衝程彈跳並兼具護指功能。
 - (C) 只有在切割厚度超過 20mm 的厚木板時才需要降下壓料腳
 - (D) 是用來調整切割角度的裝置，若不需切斜角則可將其拆除
5. 針對結構抗震設計中的「隔震」技術，下列相關敘述何者正確？
 - (A) 在結構底部安裝隔震墊，旨在延長結構震動週期以減少地震力傳遞
 - (B) 隔震系統僅能安裝在摩天大樓頂部以抵銷晃動
 - (C) 隔震墊主要由高強度鋼材製成，完全不允許產生變形
 - (D) 「隔震」與「耐震」相同，都是透過增加梁柱尺寸來強化結構
6. 學生在進行「雷射切割機構設計」專題時，教師希望評量學生在「用」層次的素養。下列哪一項評量指標最為適切？
 - (A) 學生能根據不同厚度的木板，精準設定雷射功率與速度參數，以達到最佳效果
 - (B) 學生能闡述雷射發生的物理原理，以及二氧化碳雷射管的內部構造
 - (C) 學生能利用游標卡尺，精確量測出雷射切割後齒輪的中心孔徑誤差值
 - (D) 學生能發揮創意，設計出一個前所未見的連桿機構來解決生活中的取物問題

7. 在指導學生製作桁架橋時，如果預計使用截面為 $3\text{mm} \times 6\text{mm}$ 的木條。為了獲得最大的抗彎折剛度，木條應該如何擺放以作為大樑？且其截面慣性矩是另一種擺放方式的幾倍？
- (A) 應將 6mm 的面當底「平放」，其慣性矩為立放的 2 倍
 - (B) 應將 3mm 的面當底「立放」，其慣性矩為平放的 2 倍
 - (C) 應將 6mm 的面當底「平放」，其慣性矩為立放的 4 倍
 - (D) 應將 3mm 的面當底「立放」，其慣性矩為平放的 4 倍
8. 在進行耐震塔實作活動時，教師發現有學生為了追求「絕對牢固」，在節點上黏了極大量的熱熔膠，將每一個接點都包覆成巨大的硬膠球。從結構力學與實務加工的觀點來看，教師應給予甚麼樣的建議呢？
- (A) 應予以肯定，因為熱熔膠球能增加節點強度，有效避免震動時節點桿件分離
 - (B) 應提醒學生，應力會集中在木條與膠球的交界處，極易導致木條在此處發生脆性折斷
 - (C) 應建議學生改用瞬間膠滴在熱熔膠表面，以增加膠球外部的抗拉強度
 - (D) 應予以肯定，因為巨大的膠球能完美吸收地震波，達成類似「隔震墊」的效果
9. 在生活科技教室常見的 3D 印表機或雷射切割機中，X、Y 軸的位移機構通常優先選用「步進馬達」而非「伺服馬達」。下列哪一個物理或控制特性的優勢也是主因？
- (A) 步進馬達在高速運轉時產生的機械雜音遠低於伺服馬達
 - (B) 步進馬達在定位靜止時能提供絕對穩定的磁場鎖定狀態
 - (C) 步進馬達的可進行 360° 旋轉，而所有的伺服馬達其旋轉角度皆受到內部機械擋塊限制，無法進行連續 360° 的旋轉
 - (D) 步進馬達的起動電流較小，不需搭配任何專用的外部驅動模組，即可由微控制器的 I/O 腳位直接驅動？
10. 某學生想要製作一台需要「極高反應速度」且「體積極小」的微型穿越機，在不考慮成本的前提下，哪一種馬達結構最能滿足其「高靈敏度加速與減速」的需求？
- (A) 大型碳刷直流馬達
 - (B) 具備鐵芯的步進馬達
 - (C) 高轉速空心杯馬達
 - (D) 同步交流感應馬達
11. 學生原先使用 4 顆 1.5V 的 AA 碳鋅電池「串聯」來驅動一個額定電壓為 6V 的直流有刷馬達。為求環保與減輕重量，學生改用 2 顆串聯的滿電 18650 鋰離子電池直接供電。從工程實務的角度來看，這樣的修改最可能產生甚麼問題？
- (A) 鋰電池的內阻過大，會導致馬達啟動時無法獲取足夠電流而發出嗡嗡聲無法旋轉
 - (B) 鋰電池串聯後的電壓過大，將使馬達超壓運轉，易導致線圈過熱燒毀或碳刷提早磨耗
 - (C) 鋰電池輸出的是交流脈衝電，而有刷馬達需要直流電，會導致馬達正反轉劇烈震盪
 - (D) 沒有任何影響，兩者的總儲存電量 (mAh) 相同，馬達會以原本的額定轉速完美運作

12. 進行風力起重機活動時，扇葉迎風將風能轉為旋轉動能後，需透過轉軸纏繞繩索來提升重物。如果想增加吊起的重物重量，下列哪一個改進方案較能有效增加機械利益？
- (A) 增大纏繞繩索的轉軸軸徑
 - (B) 在風扇軸與繩索軸之間加裝一組齒輪比為 3：1 的增速齒輪組
 - (C) 增加葉片的長度
 - (D) 增加繩索的長度，讓重物從更低的地方開始提升
13. 請問，垂直軸風機與水平軸風機在葉片受力特性上有何主要差異？
- (A) 垂直軸風機葉片在每一圈旋轉中，會經歷氣動力大小與方向的不斷變化
 - (B) 水平軸風機葉片在旋轉過程中，所受的重力方向固定，不會產生交變應力
 - (C) 垂直軸風機因為轉速較慢，較不需要考慮葉片的離心力問題
 - (D) 水平軸風機的葉片受力完全由風速決定，與旋轉位置關聯性不大
14. 現代大型離岸風機常透過「變槳控制」來因應風速變化。當風速超過額定風速但尚未達到切出風速時，調整葉片角度的主要目的為何？
- (A) 改變葉片攻角以降低升力並維持穩定的額定功率輸出，保護機械結構
 - (B) 提高葉片轉速以增加尖速比，提升發電效率
 - (C) 增加受風面積以追求超越貝茲極限的能量產出
 - (D) 使葉片產生共振效應，利用震動動能輔助發電
15. 教導學生製作太陽能車時，部分學生希望在太陽能車經過陰影處時仍能維持短暫行駛，教師建議在電路中並聯一個「超級電容」。關於電容在這太陽能車中的功能，下列敘述何者錯誤？
- (A) 能提供瞬間大電流，協助馬達克服啟動時的阻力
 - (B) 能在進入陰影區域時釋放儲存能量，維持馬達運轉
 - (C) 能將太陽能板產生的交流電轉換為馬達適用的直流電
 - (D) 充當能量緩衝區，在陽光充足時儲存多餘電能
16. 在進行太陽能車「爬坡測驗」時，學生設計了一個複列齒輪系：馬達軸心固 A 齒輪（10 齒），嚙合 B 齒輪（60 齒）；B 齒輪與 C 齒輪（12 齒）緊密鎖固於同一中介軸共轉；C 齒輪再與固定於後車軸的 D 齒輪（48 齒）嚙合。請問該車的總減速比為何？若馬達輸入扭矩為 T ，在不計任何機械摩擦損耗的前提下，後車軸最終獲得的爬坡扭矩為何？
- (A) 總減速比為 1:52，後車軸扭矩為 $52T$
 - (B) 總減速比為 1:30，後車軸扭矩為 $30T$
 - (C) 總減速比為 1:24，後車軸扭矩為 $24T$
 - (D) 總減速比為 1:10，後車軸扭矩為 $10T$
17. 在使用紅外線避障模組時，若需要提高測距的準確度，下列哪一項措施最為有效？
- (A) 增加紅外線發射二極體的驅動電流，藉此強化反射信號強度
 - (B) 調整模組上的可變電阻至最大靈敏度，以確保微弱的反射光皆能觸發電路
 - (C) 在接收端二極體外側加裝黑色遮光管，以物理方式屏蔽來自環境的雜散光干擾
 - (D) 串聯一個大數值的電感器於電源輸入端，以過濾高頻的電子雜訊

18. 在電源供應器電路中，電容器常與整流二極體配合。此時電容器扮演的主要功能為何？
- (A) 升壓：將低壓直流電提升為高壓直流電
 - (B) 限流：保護後端的負載不被過大電流燒毀
 - (C) 整流：將交流電轉為脈動直流電
 - (D) 濾波：平滑化脈動直流電，減少紋波
19. 在繪製「展開圖」時，若物體為圓錐體，其側面展開後呈現的幾何圖形為何？
- (A) 橢圓形
 - (B) 長方形
 - (C) 三角形
 - (D) 扇形
20. 在電路設計中，若要使用 NPN 電晶體作為開關來驅動高電流負載，下列關於接線方式的敘述何者最正確？
- (A) 負載應連接在集極與電源正極之間
 - (B) 負載應連接在基極與接地端之間
 - (C) 基極應直接連接電源正極以獲得最大驅動電流
 - (D) 電晶體應操作在主動區以確保開關效果
21. 在進行「齒輪傳動」單元的教學時，若欲落實課綱中「做、用、想」的核心素養，下列哪一項教學活動設計最能引導學生進入「想」的層次？
- (A) 指導學生運用 3D 繪圖軟體，自主設定參數並列印出具備個人風格的齒輪減速箱
 - (B) 採用小組合作學習模式，請學生上網檢索齒輪機構在工業革命時期的發展歷史與現代工業分類，並進行數位簡報分享與同儕互評
 - (C) 提供不同齒數的齒輪與模組化底板，引導學生針對「自走車爬坡力不足」之情境進行變因控制實驗，紀錄並定量分析齒輪比與扭矩的數據關係，進而優化傳動結構
 - (D) 引入逆向工程思維，引導學生拆解市售的發條玩具車，觀察並手繪紀錄其內部增速齒輪系的排列方式，撰寫一份結構拆解報告
22. 現有一顆馬達，其最大扭矩為 1200 gfcm，在忽略其他阻力的理想狀況下，若希望安裝在馬達上的輪子，其最外緣可輸出 0.4 公斤以上的力，則輪子直徑最多可以多大？
- (A) 6cm
 - (B) 5cm
 - (C) 4cm
 - (D) 3cm
23. 在進行液壓機械手臂實作過程中，學生發現在推動針筒時，機械手臂的作動出現了明顯的「遲滯現象，且放開手後，機械手臂會像彈簧一樣出現微幅的「回彈」。這現象發生的可能原因為何？要如何調整呢？
- (A) 是因為水管內壁摩擦力過大所致，應在水中加入大量洗碗精作為潤滑劑
 - (B) 是因為液壓手臂的轉軸鎖得過緊所致，應將所有螺絲轉鬆至少兩圈
 - (C) 是因為管路中殘留了較多空氣，導致動力傳遞失真；應重新排氣並將水注滿
 - (D) 這是因為水的密度不足，應將管路中的流體更換為密度較高的食鹽水以增加傳動剛性

24. 住宅配電盤中線的「無熔絲斷路器」，其面板上常標示如「2P 30A」與「IC=5000A」等參數。關於這些參數的意義，下列解釋何者正確？
- (A) 「2P」代表該斷路器內部含有兩片高靈敏度的光電遮斷隔離膜，可用來預防漏電
 - (B) 「30A」為額定電流，當迴路上的總負載電流超過此數值並持續一段時間後，斷路器會自動跳脫以保護導線免於過熱起火
 - (C) 「IC=5000A」代表啟斷容量，意指當家用電器發生嚴重短路時，瞬間衝過的電流若「超過」5000A，斷路器才能成功跳脫
 - (D) 將斷路器由 20A 直接更換為 50A，就可以在不更換導線的狀況下，允許學生並聯高耗電專題設備
25. 在四軸飛行器的設計中，為了抵銷馬達旋轉時產生的反作用力，使機身不至於自旋，螺旋槳的配置通常為何？
- (A) 四個螺旋槳皆採順時針旋轉，以保持升力方向一致
 - (B) 旋轉方向不重要，主要靠飛行控制器調整推力大小來維持穩定
 - (C) 左側兩個馬達採順時針旋轉，右側兩個馬達採逆時針旋轉
 - (D) 對角線的兩個馬達旋轉方向相同，相鄰的兩個馬達旋轉方向相反
26. 關於木工砂紙的標號（如 #60、#400），下列敘述何者正確？
- (A) 數字越大，砂礫越粗，適合初磨
 - (B) 數字越小，砂礫越細，適合細磨
 - (C) 數字越大，砂礫越細，適合細磨
 - (D) 標號與砂礫粗細無關
27. 操作熱熔膠槍時，下列敘述何者錯誤？
- (A) 槍嘴溫度極高，應避免觸碰
 - (B) 暫時不使用時應橫放在桌面，不用放在支架上
 - (C) 若不慎燙傷應立即沖冷水
 - (D) 熱熔膠條須等加熱後才能扣動扳手擠出
28. 如果需要在薄木板上鋸切出複雜的「曲線」造型，最適合使用下列哪一種手工具？
- (A) 橫切鋸(手鋸)
 - (B) 鋸弓(金工鋸)
 - (C) 夾背鋸
 - (D) 弓形鋸(線鋸)
29. 一般市售常見的游標卡尺，其最低測量精度（游標刻度）通常為多少？
- (A) 1mm
 - (B) 0.5mm
 - (C) 0.05mm 或 0.02mm
 - (D) 0.001mm

30. 水力發電的過程，是先利用水壩將水儲存在高處，此時水具有什麼能量？
- (A) 重力位能
 - (B) 動能
 - (C) 電能
 - (D) 彈性位能
31. 關於「一次能源」與「二次能源」的區別，下列敘述何者正確？
- (A) 煤炭是二次能源
 - (B) 石油是二次能源
 - (C) 電力是二次能源
 - (D) 風能是二次能源
32. 環保觀念中的「碳足跡」是指什麼？
- (A) 走路時在地上留下的黑色腳印
 - (B) 產品在整個生命週期中直接與間接產生的溫室氣體排放量
 - (C) 植物行光合作用吸收的二氧化碳量
 - (D) 燃燒煤炭後剩下的灰燼重量
33. 變壓器是電力系統中不可或缺的設備，關於變壓器的功能，下列何者正確？
- (A) 只能用來改變交流電的電壓高低
 - (B) 可以將直流電轉換為交流電
 - (C) 可以將交流電轉換為直流電
 - (D) 可以憑空增加總電功率
34. 台灣的抽蓄水力發電廠通常在何時將水由下池抽回上池儲存？
- (A) 白天用電尖峰時
 - (B) 突然停電時
 - (C) 深夜用電離峰且電費較便宜時
 - (D) 颱風天雨量極多時
35. 腳踏車的後輪軸內安裝有一種特殊機構，使得踩踏板時能帶動後輪前進，但停止踩踏時後輪仍能繼續滑行而不會卡死。這種「單向傳動」機構稱為何？
- (A) 曲柄機構
 - (B) 凸輪機構
 - (C) 棘輪機構
 - (D) 滑輪機構

36. 若要傳遞兩根「不在同一條直線上，且具有一定夾角」的傳動軸動力（例如汽車底盤連接後輪的傳動軸），必須使用下列哪一種接頭？
- (A) 剛性聯軸器
 - (B) 萬向接頭（十字接頭）
 - (C) 齒輪接頭
 - (D) 鏈條接頭
37. 金門大橋或舊金山金門大橋，其主要跨越距離極長，是利用巨大的鋼纜懸掛在兩側高塔上來支撐橋面。這種結構稱為？
- (A) 拱橋
 - (B) 桁架橋
 - (C) 懸索橋
 - (D) 樑橋
38. 汽車的轉向系統通常使用哪一種機構，將方向盤的「旋轉運動」轉換為帶動車輪左右轉向的「直線運動」？
- (A) 皮帶傳動機構
 - (B) 鏈條傳動機構
 - (C) 齒條與小齒輪機構
 - (D) 凸輪機構
39. 關於「結構」的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 空心圓管的抗彎曲能力通常比同重量的實心圓棒好
 - (B) 加強肋可以增加平板的剛性
 - (C) 瓦楞紙板中間的波浪層是為了減輕重量，對強度沒有幫助
 - (D) 拱橋結構可以有效將重量傳導至兩側的橋墩
40. 將家裡的兩個燈泡連接在同一個迴路中，如果其中一個燈泡燒毀，另一個燈泡仍然會亮。這表示這兩個燈泡是採用何種連接方式？
- (A) 串聯
 - (B) 短路
 - (C) 斷路
 - (D) 並聯
41. 為了保護 LED 不被過大的電流燒毀，我們常在電路中與 LED 連接一個什麼元件？
- (A) 電池
 - (B) 感應器
 - (C) 開關
 - (D) 電阻

42. 在電子電路中，能將微小的控制電流轉換為電磁力，進而控制大電流迴路開關的元件稱為什麼？
- (A) 變壓器
 - (B) 繼電器(Relay)
 - (C) 蜂鳴器
 - (D) 電容器
43. 「伺服馬達」(Servo Motor)與一般的直流馬達最大的不同點為何？
- (A) 伺服馬達可以透過訊號，精準控制旋轉到特定的角度
 - (B) 伺服馬達只能一直旋轉，無法停止
 - (C) 伺服馬達完全不需要電力即可運轉
 - (D) 伺服馬達的體積通常非常巨大
44. 單晶片微電腦（如 micro:bit）內建的「加速度計」，其主要功能是用來偵測什麼？
- (A) 偵測環境的絕對溫度
 - (B) 偵測地球磁場方向
 - (C) 偵測周圍的聲音大小
 - (D) 偵測板子的傾斜角度與晃動、掉落等動作
45. 在機械剖視圖中，為了區分物體被剖切的實體部分與原本空心的部分，會在實體剖面上畫上細實線斜線，這種線稱為？
- (A) 隱藏線
 - (B) 中心線
 - (C) 尺寸線
 - (D) 剖面線
46. 關於三視圖中線條重疊時的畫法優先順序，下列何者正確？
- (A) 虛線>粗實線>中心線
 - (B) 中心線>粗實線>虛線
 - (C) 粗實線>虛線>中心線
 - (D) 粗實線>中心線>虛線
47. 在標註尺寸時，用來從物體輪廓引出標註位置的「尺度界線」，其畫法規範為何？
- (A) 應超出尺寸線箭頭約 1 至 2mm
 - (B) 應與物體輪廓線緊密相連不可有空隙
 - (C) 必須畫成粗實線
 - (D) 不可以與其他線條有任何交叉

48. 標註圓的尺寸時，若為完整的圓通常標註直徑，若為半圓或圓弧則標註半徑。代表「直徑」與「半徑」的英文字母或符號分別為何？
- (A) 直徑 D，半徑 ϕ
 - (B) 直徑 C，半徑 r
 - (C) 直徑 R，半徑 ϕ
 - (D) 直徑 ϕ ，半徑 R
49. 繪製圓柱或圓孔時，必須在圓的中心畫上十字交叉並延伸出圓外的線條，這種線稱為？
- (A) 輪廓線
 - (B) 尺寸線
 - (C) 剖面線
 - (D) 中心線
50. 現代工業設計中，經常使用電腦軟體來取代傳統手工繪圖。這類「電腦輔助設計」軟體的英文縮寫為何？
- (A) CAM
 - (B) CPU
 - (C) CAE
 - (D) CAD