**設計與應用科技**

**評估練習**

學習範疇二 - 科技原理

教育局 課程發展處

（試行版 - 2021年3月）

|  |
| --- |
| **前言** |
| 編訂本學習資源旨在為教師提供設計與應用科技科評估練習作參考，以支援學校實施設計與應用科技科課程及推動促進學習的評估。  此學習資源包括：  (i) 答題錦囊 (ii) 練習題 (iii) 評分參考及答題指引 |

|  |
| --- |
| **使用建議** |
| * 教師可與學生分享答題錦囊，讓學生認識常見題目的式樣，加強在解題和規劃作答時間方面的信心。 * 教師可在教授一個課題後指示學生完成相關練習題，協助學生掌握所學，並可練習於指定時間內完成題目。教師宜按學生不同的學習需要對題目作適當的調適。 * 每題目均提供了答案及評分參考。對於「開放式」問題，會提供一個答案示例以作參考。學生可透過參閱評分參考，了解每題目的答案要求。 * 在完成練習後，學生可以參閱答題指引，進一步了解作答該題目時應注意的地方。 |

|  |
| --- |
| **\* 本學習資源為試行版，歡迎教師將意見及回饋電郵至: te\_team4@edb.gov.hk** |

目錄

|  |
| --- |
| [(i) 答題錦囊 4](#_Toc65371483)  [(ii) 練習題 6](#_Toc65371484)  [學習範疇二 - 科技原理 （共4題） 6](#_Toc65371485)  [(iii) 評分參考及答題指引 11](#_Toc65371486)  [評分參考 11](#_Toc65371487)  [答題指引 19](#_Toc65371488) |

|  |
| --- |
| (i) 答題錦囊 |
| 1. 作答題目時的一般指引 |
| * 細閱題目內容，留意題目所提供的所有資料。最好閱讀題目兩次以確保完全明白題目要求。 * 察看題目每一細項的分數，並考量是按要求的答案數量逐點給分，還是按答案的作答級別準則而給分。前者只需提供相應數量的正確答案；後者則需仔細考量題目的隱含要求，並就每項要求提供較詳細的答案以獲取較高級別的分數。 * 開始作答之前，為題目的「提問語」和「關鍵詞」逐一加上底線。 * 對於較長的題目，應花一點時間去思考和規劃答案。 * 對於在「試題答題簿」內作答的題目，可參考提供的空間大小去決定答案的篇幅。  |  | | --- | | 題目例子：  舉出 軟鋼的**兩種** 機械特性，使其適合應用在建築行業。 （2分）  提問語  從題目總分可以推斷  每答對1種特性可得1分  本題目的關鍵詞  與主要資料有關的具體情況  主要資料 | |

|  |
| --- |
| 1. 作答問題時，大部分分數在哪裡丟失？ |
| * 誤解了問題的(一些)要求。 * 忽略了問題中的(一些)線索。 * 遺漏問題的某些部分。 * 圖表內表達的信息及/或註釋欠佳。 * 圖表不準確。 |

|  |
| --- |
| 1. 了解提問語 |
| * 題目中的提問語指示你提供要求的答案，因此你需要了解不同提問語的意思以預備答案。以下是設計與應用科技科常用的提問語： |

|  |  |
| --- | --- |
| **提問語** | **這是什麼意思** |
| 1. 分析 | 詳細檢查以顯示含義，識別元素及其之間的關係。 |
| 1. 應用 | 將先前的學習和理解用於另一個熟悉的情況。 |
| 1. 註釋 | 在繪圖、圖畫或圖表上加入簡短文字解釋。 |
| 1. 計算 | 根據提供的事實、數字或信息進行運算，獲得一個數字答案，並顯示運算過程的相關步驟。 |
| 1. 比較 | 識別/評論相似性及/或差異。 |
| 1. 描述 | 陳述主題要點/提供特質和主要特徵。 |
| 1. 發展 | 從所提供信息的基礎上詳細闡述、擴展或發展意念。 |
| 1. 繪製 | 用繪圖工具準確表達圖形或圖表。直線應使用直尺，圖形或圖表應按比例繪畫。 |
| 1. 區分/區別 | 明確指出兩個或多個概念或項目之間的分別。 |
| 1. 說明 | 闡明目的或原因/弄清事物之間的關係/說出原因和/或方式以及相關證據的支持。 |
| 1. 舉出 | 從所提供的資料來源或記憶中提出明確答案。 |
| 1. 闡明/(利用草圖)說明 | 提供示例或圖表以顯示您的意思，演示對問題或概念的理解。 |
| 1. 指出 | 展示某事物的存在。 |
| 1. 闡釋 | 利用理由或證據支持事件。 |
| 1. 列出 | 寫出一些特徵或論點，無需進一步闡述。 |
| 1. 寫出名稱 | 使用公認的專業術語進行識別。 |
| 1. 概述 | 對基本特徵的描述。 |
| 1. 草繪 | 徒手繪畫一幅簡單及大致合乎比例的圖畫/圖表，以顯示關鍵特徵。 |
| 1. 建議 | 將知識和理解應用於不同的情況，並提出解決方案或其他可能的答案。 |

# (ii) 練習題

## 學習範疇二 - 科技原理 （共4題）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 此題目與「機械系統」有關，全題共20分。參考完成時間為20分鐘。 | | |
| 1. | 下圖展示一部為幼兒設計的拉動式玩具。玩具有三部需要連接在一起的車廂。 | |
|  | 人形木偶  鳥頭  車廂 X  車廂Y  車廂 Z | |
|  | (a) | 在拉動玩具時，車廂X上的人形木偶可以上下移動。 |
|  |  | 1. 寫出人形木偶的相關運動名稱。 (1分) |
|  |  | 1. 利用註釋草圖，展示一個機械結構以提供所需的運動，並寫出該機械結構的名稱。 (4分) |
|  | (b) | 在拉動玩具時，車廂Y頂上的鳥頭可以來回地移動。 |
|  |  | 1. 寫出鳥頭的相關運動名稱。 (1分) |
|  |  | 1. 利用註釋草圖，展示一個機械結構以提供所需的運動，並寫出相關組件的名稱。 (4分) |
|  | (c) | 利用註釋草圖，展示一個設置在車廂Z中的機械結構，使拉動車廂時能發出聲音。 (4分) |
|  | (d) | 利用註釋草圖，展示將各車廂互相連接的方法。該設計容許個別車廂在被拉動時自由地側向擺動。 (4分) |
|  | (e) | 舉出為幼兒設計拉動式玩具時的兩個安全注意事項。 (2分) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 此題目與「基本電子學」有關，全題共20分。參考完成時間為20分鐘。 | | |
|  | | |
| 2. | 下圖展示一張賀卡中的「紙電路」，該電路由紅銅帶、一顆發光二極管(LED)和一顆鈕扣電池組合而成。 向內折疊賀卡時，LED便會亮起。 | |
|  | 折線 (向內折疊)  3V 鈕扣電池battery  LED  紅銅帶 | |
|  | (a) | 完成以下方塊圖內➀及➁兩項，以展示該紙電路的操作。 (2分) |
|  |  | 處理  輸出  輸入  *按下開關*  ➀  ➁ |
|  | (b) | 現在需要修改上述電路，在當中添加一個電阻。 |
|  |  | 1. 利用註釋電路圖及慣用的電路符號，展示修改後的電路。 (3分) |
|  |  | 1. 說明電阻在電路修改後的作用。 (2分) |
|  | (c) | 較大的電流通過電路時，會令 LED 更亮。說明過量電流通過LED的一個不良後果。 (2分) |
|  | (d) | 將另一顆LED添加到電路中，並與原來的LED串聯。兩顆LED均無法點亮。 |
|  |  | 1. 舉出兩個LED無法點亮的理由。 (2分) |
|  |  | 1. 建議一個解決此問題的方法。 (1分) |
|  | (e) | 建議LED的另外兩個日常應用。 (2分) |
|  | (f) | 舉出紅銅的一種物理性質和一種機械性質，並說明為什麼紅銅是製造紙電路的合適材料。 (4分) |
|  | (g) | 舉出兩個不應將鈕扣電池棄置於家居垃圾桶內的理由。 (2分) |
|  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 此題目與「機械系統」有關，全題共20分。參考完成時間為20分鐘。 | | |
| 3. | 下圖展示一個射擊遊戲的不完整設計。移動手柄A，目標可以向兩側擺動。 | |
|  | Diagram, engineering drawing  Description automatically generated  移動目標  手柄A  乒乓球 | |
|  | (a) | 利用註釋草圖，展示： |
|  |  | 1. 一組利用手柄A去驅動目標的連桿機械。 (3分) |
|  |  | 1. 一個限制目標只可在60° 範圍內左右移動的止動裝置。 (3分) |
|  |  | 1. 一個可調節發射角度、將乒乓球射向移動目標的射球裝置。 (8分) |
|  | (b) | 利用註釋草圖，展示： |
|  |  | 1. 改良手柄A的設計，以獲得更高的機械利益。 (3分) |
|  |  | 1. 一個以馬達為輸入，能令目標不停移動的機械結構。 (3分) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 此題目與「機械系統」有關，全題共20分。參考完成時間為20分鐘。 | | |
| 4. | (a) | 下圖一展示一盞檯燈的示意圖。 |
|  |  | 臂  部件A  燈罩  關節B  柱 |
|  |  | 圖一  利用註釋草圖展示： |
|  |  | 1. A部件的設計，令其容許臂部沿所示方向調整，並鎖定在任何位置上。 (4分) |
|  |  | 1. 關節B的設計，該關節容許沿所示方向調節燈罩角度，並將其鎖定在所需位置。 (3分) |
|  |  |  |
|  | (b) | 圖二展示一款平衡重量(衡重)檯燈的示意圖。平衡臂在柱的一側設置有燈罩，而在另一側設置有衡重。 |
|  |  | 柱  衡重  平衡臂  燈罩  無摩擦樞軸 |
|  |  | 圖二 |
|  |  | 1. 寫出燈臂所屬的槓桿類別。 (1分) |
|  |  | 1. 利用示意圖，說明該平衡重量檯燈的工作原理，令平衡臂能保持靜態平衡。 (4分) |
|  |  |  |
|  | (c) | 圖三展示一款平衡臂檯燈的外形圖。 |
|  |  | Diagram, engineering drawing  Description automatically generated |
|  |  | 圖三 |
|  |  | 1. 寫出平衡臂檯燈所使用的機械結構類型的名稱。 (1分) |
|  |  | 1. 利用註釋輪廓圖，加入令燈臂保持靜態平衡的機械結構。寫出需要加入的機械部件名稱及說明其工作原理。 (7分) |

# (iii) 評分參考及答題指引

## 評分參考

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | 分數 |
| 1. | (a) | 1. 相關運動的名稱： |  |  |
|  |  | * 往復運動 |  | (1) |
|  |  | 1. 提供所需運動的機械結構： |  |  |
|  |  | * 機械結構名稱：(例如) 偏心輪和從動件 (2M) * 產生所需運動的方法 (1M) * 技術可行性：安裝在車廂的位置及方法 (1M) |  | (4) |
|  |  | 例子：(只作參考) |  |  |
|  |  | 偏心輪  隨動件 |  |  |
|  | (b) | 1. 相關運動的名稱： |  |  |
|  |  | * 搖擺運動 |  | (1) |
|  |  | 1. 提供所需運動的機械結構： |  |  |
|  |  | * 機械結構名稱：(例如) 曲軸和連桿機構 (2M) * 產生所需運動的方法 (1M) * 技術可行性：安裝在車廂的位置及方法 (1M) |  | (4) |
|  |  | 例子：(只作參考) |  |  |
|  |  | 連桿  曲軸 |  |  |
|  | (c) | 發出聲音的機械結構： |  |  |
|  |  | * 適當的機械結構：(例如) 蝸旋凸輪和隨動件(2M) * 發出聲音的方法：(例如) 震動彈簧片(1M) * 技術可行性：安裝在車廂的位置及方法 (1M) |  | (4) |
|  |  | 例子: (只作參考) |  |  |
|  |  | 彈簧片  蝸旋凸輪凸輪 |  |  |
|  | (d) | 連結各車廂的方法： |  |  |
|  |  | * 連結方法：(例如) 利用鉸接合 (2M) * 容許車廂左右擺動的方法：(例如) 繞軸心擺動 (1M) * 技術可行性：安裝在車廂的位置及方法 (1M) |  | (4) |
|  |  | 例子：(只作參考) |  |  |
|  |  | 鉸接合 |  |  |
|  | (e) | 設計幼兒拉動玩的安全注意事項：(下列任何兩項)  (@1 × 2 = 2) |  |  |
|  |  | * 推拉玩具上不可有幼繩子。 附在玩具上的任何繩索直徑應至少1.5毫米，以免割傷兒童 * 沒有容易脫落的小零件或部件，以免幼兒吞嚥小部件 * 沒有尖銳的尖端和邊緣或手指陷阱 * 無毒物質 |  | (2) |
|  | 共： | |  | 20分 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | 分數 |
| 2. | (a) | 紙電路操作的方塊圖：(@ 1 × 2 = 2) |  |  |
|  |  | *按下開關*  ➁ LED  發光  ➀ 電流  通過電路  輸入  處理過程  輸出 |  | (2) |
|  | (b) | (i) 修改後的電路圖： |  |  |
|  |  | 開關  電池  電阻  LED |  | (3) |
|  |  | 電路圖內需顯示：LED、電阻、電池和開關的符號以及正確的連接。 |  |  |
|  |  | (ii) 電阻在修改後電路的作用： |  |  |
|  |  | * 電阻用作限制電流 (1M)，否則LED會燒壞。(1M) |  | (2) |
|  | (c) | 解釋過量電流通過LED的不良後果： |  |  |
|  |  | * 讓更多的電流通過LED，會令LED更亮，但亦會導致LED散發更多的熱量。(1M) * 隨著溫度的升高，LED的正向電壓降低，導致LED產生更多的電流及變得更熱，直到LED自身燒毀。(1M) |  | (2) |
|  | (d) | (i) LED無法點亮的原因：(@ 1 × 2 = 2) |  |  |
|  |  | * 將更多LED串聯添加到電路中，為電路中所有LED供電所需的總電壓也會上升。 * LED是需要一定電壓才能通過的二極管。 由於共享電壓不足以觸發二極管，因此無法點亮LED。 |  | (2) |
|  |  | 1. 解決問題的方法： |  |  |
|  |  | * 電源必須提供適當的電壓，可改用兩塊串連的3V電池。 |  | (1) |
|  | (e) | LED的另外兩個日常應用: (例如) (@1 × 2 = 2) |  |  |
|  |  | * 交通燈 * 手機閃光燈 * 電視機的遙控器 |  | (2) |
|  | (f) | 紅銅的物理性質： |  | (2) |
|  |  | * 良好的導電性(1M)：較大部分的金屬為佳，能減少電阻，更適合用作導電(1M) |  |  |
|  |  | 紅銅的機械性質： |  | (2) |
|  |  | * 良好的延性/展性(1M)：能夠拉伸/滾軋成薄箔/帶狀，及容易彎曲以形成電路的形狀(1M) |  |  |
|  | (g) | 不應將鈕扣電池棄置於家居的垃圾桶內的理由：(@1 × 2 = 2) |  |  |
|  |  | * 鈕扣電池包含劇毒的物質，例如汞、鉛、鎘、鎳。當電池處置不當時，它們可能污染環境。 * 鈕扣電池非常小，幼兒可能會意外地將電池吞下。 |  | (2) |
|  |  | 共： |  | 20分 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | 分數 |
| 3. | (a) | 1. 驅動移動目標的機械裝置： |  |  |
|  |  | * 合適的方法：(例如) 利用有槽連捍 (2M) * 技術可行性：適用於原有設計 (1M) |  | (3) |
|  |  | 1. 止動裝置： |  |  |
|  |  | * 合適的方法：(例如) 利用止動梢 (2M) * 技術可行性：適用於原有設計(1M) |  | (3) |
|  |  | 例子： (只作參考) |  |  |
|  |  | 止動梢  有槽連捍  目標可移動60° 範圍  手柄A |  |  |
|  |  | 1. 射球裝置： |  |  |
|  |  | * 可調節發射角度的方法及裝置：能全方位或上下/左右移動 (2M) * 動力來源：(例如) 以彈簧的彈性作為動力(2M) * 發射前盛球的方法：(例如) 逐個球安放在管內或能將多個球儲存在盛斗內 (1M) * 準確發射乒乓球：(例如) 有適當長度的導管 (2M) * 穩固性：(例如) 堅固的結構及底座，能保持射球時及射球前後的穩定性 (1M) |  | (8) |
|  |  | 例子： (只作參考) |  |  |
|  |  | 以彈簧的彈性作為動力  球形接頭 - 容許在有限範圍內作多方向平穩的運動  導管底部的反面 (有螺孔)  導管  闊底座 |  |  |
|  | (b) | 1. 改良手柄A的設計： |  |  |
|  |  | * 合適的方法：(例如) 利用反向運動連桿，增加連桿輸出臂的長度，令輸出臂D > 輸入臂d (2M) * 技術可行性：適用於原有設計 (1M) |  | (3) |
|  |  | 例子：(只作參考) |  |  |
|  |  | 支點  輸入運動及力  輸出運動及力  D  d  增加連桿輸出臂的長度  ，D > d  手柄A |  |  |
|  |  | 1. 令目標不停移動的機械裝置： |  |  |
|  |  | * 合適的機械裝置：(例如) 利用曲柄和連桿機構/滑件曲柄機構 (2M) * 技術可行性：適用於原有設計 (1M) |  | (3) |
|  |  | 例子：(只作參考) |  |  |
|  | 曲柄和連桿 | | | |
|  |  | 共： |  | 20分 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | 分數 |
| 4. | (a) | (i) 部分A的設計： |  |  |
|  |  | * 合適的方法：容許臂部沿上下及前後方向調整(2M)，並鎖定在任何位置上(1M)，(例如) 利用 夾子、螺栓和螺帽 (螺母) * 技術可行性：適用於原有設計 (1M) |  | (4) |
|  |  | 例子：(只作參考) |  |  |
|  |  | 螺帽  夾子  螺栓 |  |  |
|  |  | 1. 關節B的設計： |  |  |
|  |  | * 合適的方法：(例如) 鉸鏈接合 (關節接合) (2M) * 技術可行性：適用於原有設計 (1M) |  | (3) |
|  |  | 例子：(只作參考) |  |  |
|  |  | 鉸鏈接合  燈罩 |  |  |
|  | (b) | 1. 燈臂所屬的槓桿類別： |  |  |
|  |  | * 第一類槓桿 |  | (1) |
|  |  | 1. 工作原理： |  |  |
|  |  | * 力矩的原理 (1M)，指出處於平衡狀態時，逆時針力矩的總和等於順時針力矩的總和 (2M) * 利用示意圖去展示 (1M) |  | (4) |
|  | (c) | 1. 機械結構: |  |  |
|  |  | * 名稱：四桿機構/平行運動機構 |  | (1) |
|  |  | * 需要添加的機械部件：兩支放在適當位置的彈簧 (2M) * 工作原理： |  |  |
|  |  | * + 檯燈具有兩個四桿機構 (四連桿組) (2M) 和兩支彈性/拉伸彈簧 (1M)   + 上彈簧控制互相平行的兩支上臂。(1M)   + 下彈簧控制互相平行的兩支下臂。(1M) |  | (7) |
|  |  |  |  |  |
|  |  | 例子：(只作參考) |  |  |
|  |  | 四桿機構  彈簧  四桿機構 |  |  |
|  |  | 共： |  | 20分 |

## 答題指引

|  |  |
| --- | --- |
| **題號** |  |
| 1 | **標籤、注釋和文字說明** |
|  | * 純粹利用圖像展示物品或設計的資訊，有時亦會有不足之處。有需要時，圖內可加入「標籤」、「注釋」和「文字說明」。 * 「標籤」是描述性的，例如顏色、材質或材料。 * 「註釋」應該清晰、簡潔及具體地解釋設計意念的發展，例如所作的設計決策。 * 「文字說明」通常會用在對產品的功能、結構、使用方法等方面的解釋說明或添加資料，或正在考慮的製造技術，亦可闡述畫圖時的背後想法及裡面包含的設計概念。 * 有效使用文字及註釋，是展示知識和理解設計因素、材料和製造過程的極佳方法。 |
| 2(a) | **方塊圖** |
|  | * 方塊圖通常在方框內寫上「輸入」、「處理」及「輸出」等標題。 在設計電路如何運行時，這些標題將用於計劃輸入、處理和輸出的細節。 |
| 4(a)(b) | **示意圖** |
|  | * 示意圖利用抽象的、通常是標準化的符號和線條去表示程序、設備或物件。例如，示意圖可用作將檯燈不同的部分描繪為一組形狀或符號，以顯示它們的相對位置。 |
| 4(c) | **輪廓圖** |
|  | * 輪廓圖只繪畫物件的輪廓線或外形線條，而不會加上任何描影。 |