

台北市立建國高級中學 86 學年度 推薦甄選綜合測驗物理試題分析

羅芳晁

台北市立建國高級中學

台北市於本 86 學年度首次舉辦，國中升入高中之推薦甄選入學考試。本校由於在辦理前經過多次會議審慎研究，諸如推薦甄選入學委員會之組成，推薦甄選入學工作日程表之擬定，推薦甄選入學宣導說明會之實施，與及兩階段之甄試，最後之分發錄取工作等均能順利圓滿完成。

推薦甄選入學考試分成兩階段舉行。第一階段為學科能力測驗，科目包含：國文、數學、英文，各科成績滿分 100 分，三科合併為學科能力基本測驗總分，滿分為 300 分。經第一階段篩選合格之學生，取得參加第二階段甄試資格。第二階段為其他項目測驗，又分成兩項，第一項為綜合測驗，滿分為 150 分。第二項為國中推薦條件審查及面談，滿分為 50 分。二項合併滿分為 200 分。

學生之兩階段成績併計為總成績，依總成績高低順序錄取至足額為止（本學年共錄取 152 名）。其總成績同分時，依下列順序錄取：①綜合測驗成績。②學科能力基本測驗總分。③國中推薦條件審查及面談成績。④總成績及以上三項成績皆同分時，加額錄取。由此可知綜合測驗成績佔有舉足輕重的重要地位。

本文僅就推薦甄選入學之物理部份提出分析報告以餉讀者，但整個分析仍與其他部份息息相關，故還得引用相關資料來互相參照。整體而言，本校 86 學年度推薦甄選入學推薦甄選入學試題有下列特色：

- (一) 命題理念方面--以能鑑別學生是否具有創造力、多元學習能力及解決問題的能力為主。並測驗學生是否能廣泛吸收課外知識，而不侷限於課本。
- (二) 命題原則方面--有下列五點
 - (1) 打破國中教材及科目的界限。
 - (2) 應試學生不需要準備，也無法訓練的題目（即使經過準備與訓練，能增加的分數亦有限）。
 - (3) 取材以國中生應有的學習心得，生活經驗及基本常識為準。
 - (4) 多採開放式命題，避免偏重智育導向的聯考式命題。
 - (5) 題意清楚易懂，用詞簡潔平易。
- (三) 命題形式--
 - (1) 題型分配：.①單選題佔 26 分，填充題佔 74 分，其他類型佔 50

分。

(2) 測驗目標：分爲三類。

①利用基本學術知識以解決問題者約佔 40 分。

②是否具有創造力、多元學習能力者約佔 70 分。

③是否具有一般生活基本常識者佔 40 分。

對本次命題進行質的分析，共有六項要點：(1) 試題及分配。(2) 參考答案。(3) 評分原則。(4) 題型。(5) 命題用意或測驗目標。(6) 預估作答時間及難易度。

依據上述六項要點，將有關物理部份之試題分析如下：

1. 小松在家裡落地窗前，看到一位女孩子向東方跑去，然後逐漸慢下來，最後停止。過程中，他先看到女生的常髮，先是飄向西方，然後自然下垂，最後飄向東方：請問女生頭髮飄動方向改變方向之原因是什麼？

(1) 試題及配分：6 分

(2) 參考答案：①女孩最初向東跑時速率大於風速，故對她的風速爲向西，故頭髮向西飄。

②她逐漸慢下來，直到速率恰等於風速時，他感覺無風，故頭髮下垂。

③她的速度小於風速到停止，頭髮隨風向東飄。

(3) 評分原則：

①答出三項者給滿分 ②答出三種以下者，每答錯一種者扣二分 ③其他答法，如慣性等給二分。

(4) 題型：生活物理觀念分析題

(5) 命題用意或目標：測試多原學習、解決問題及思考之細密性能力

(6) 預估作答時間及難易度：時間 5 分鐘，略難

2. 淺塑膠盆原來有水，若在盆中放一根點燃之蠟燭，然後取一廣口瓶扣在蠟燭上方，一段時間後，再漿瓶口扣到塑膠盆之水面下。當燭火熄滅後，經一段時間，發現盆內的水全部跑進瓶內。請說明其原因爲何？

(1) 試題及配分：6 分

(2) 參考答案：①瓶口扣在蠟燭上方時，瓶內空氣受熱壓力及分子運動速率均大於外界，故瓶內空氣跑到外界，而逐漸變的稀薄。

②將瓶口扣入水面下後瓶內氧氣用光使燭火熄滅，瓶內溫度逐漸下降，所以氣壓小於外界時，大氣壓力將外面盆內之水壓入瓶內，因水淺瓶大，故水可全部跑進瓶內。

(3) 評分原則：

①答出二項者給滿分 ②答出一項者，給三分 ③其他答法，如瓶內氧氣用光，水流入填補氧之體積者給二分。

(4) 題型：生活物理觀念分析題

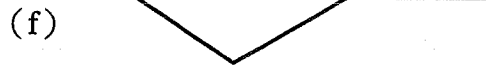
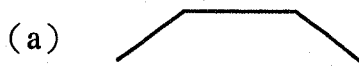
(5) 命題用意或目標：測試多原學習、解決問題及思考之細密性能力

(6) 預估作答時間及難易度：時間 2 分鐘，中等

3. 小明與好友小華的家之間有兩段斜度相同之斜坡，及一段平路，三段等長。兩人在三種路面上走路速度快慢關係均為 1 : 2 : 3 之比例，某日兩人相約在中點之小亭子見面，其出發時刻相同，若兩人在相同路面之行進速率相同，則哪一位先到小亭子？（將所有可能狀況均一一列舉出來）

(1) 試題及配分：本題為備用試題

(2) 參考答案：題目未述明路程之順序關係，故其可能狀況有下列幾種



假設小華家在左方：

①若為 (a)、(b) 則兩人同時到達

②若為 (c)、(e) 則小明先到

③若為 (d)、(f) 則小華先到

(3) 評分原則：若本題配分為六分，每答對一種，給一分。

(4) 題型：分析題

(5) 命題用意或目標：測試解決問題及思考之細密性能力

(6) 預估作答時間及難易度：時間 5 分鐘，略難

4. 塑膠桶可以耐酸耐鹼，質量又比金屬輕，造價又便宜，為什麼裝運汽油時嚴禁使用塑膠桶？

(1) 試題及配分：本題為備用試題

(2) 參考答案：汽油不會與塑膠桶發生化學變化，所以不能用之原因必為物理現象所造成。塑膠桶內裝汽油，在運送過程中會因晃動而摩擦起電，當其電量累積到夠量時，會形成火花放電而引燃汽油，易造成重大災害。

(3) 評分原則：

①指出摩擦起電、累積足夠電量形成火花放電引燃汽油者給滿分

②答出熱膨脹爆炸者給一分 ③以化學原因說明者一律不給分。

(4) 題型：物理常識推理

(5) 命題用意或目標：測試常識推理解決問題之能力

(6) 預估作答時間及難易度：時間 3 分鐘，容易

5. 雨過天晴，凹凸不平之路面上，留下很多小水潭，到了晚上，不帶照明設

備，在月光下應如何行走，方可避免踩進水潭內？說明理由。

(1) 試題及配分：本題為備用試題

(2) 參考答案：月光下，若 (a) 月亮在你的前方天空，水潭之月光以單向反射進入你的眼中，而地面則以漫射之光進入你的眼中，單向反射之光強於漫射之光，所以選擇較暗的地方踩下去，必萬無一失。(b) 月亮在其他位置的上空，則水面之單向反射光無法進入眼中，使有水的地方比較暗，此時應選較亮的地方踩下去，才是正確的抉擇。

(3) 評分原則：

①說出 (a)、(b) 兩答者給滿分。 ②未說出單向反射及漫射者給一半分數 ③只答出 (a)、(b) 兩答之一者，給一半分數。

④只答出 (a)、(b) 兩答之一又未說出單向反射及漫射者，給四分之一分數。

(4) 題型：物理常識推理

(5) 命題用意或目標：測試常識推理解決問題之能力

(6) 預估作答時間及難易度：時間 5 分鐘，中等

※以下兩題非物理試題

6. 媽媽拿 100 元禮券叫小玲到超市買魚、蘋果和雞蛋。已知魚每條均為 20 元、蘋果每個均為 8 元，雞蛋每個均為 3 元，禮券按規定不找零，小玲又沒有多餘的錢，請問一向精明又能精打細算的小玲可能買回魚、蘋果和雞蛋各若干？（將所有可能狀況均一一列舉出來）

(1) 試題及配分：6 分

(2) 參考答案：

媽媽沒指定購買數量，又不找零錢，所以買法有下列七種如表列：

方法 項目 \ 數量	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
魚	4 條	3 條	2 條	2 條	1 條	1 條	1 條
蘋 果	1 個	2 個	6 個	3 個	7 個	4 個	1 個
雞 蛋	4 個	8 個	4 個	12 個	8 個	16 個	24 個

(3) 評分原則：

①答出六種以上者給滿分 ②答出六種以下者，每答錯一種者扣一分

(4) 題型：計算分析題

(5) 命題用意或目標：測試解決問題及思考之細密性能力

(6) 預估作答時間及難易度：時間 7 分鐘，中等

7. 不同顏色而寬度同為 2.4 台尺的布料兩塊，若 A 布料之長度為 17.5 台尺，B 布料之長度為 12.5 台尺，今欲用它們來裁製上衣，每件上衣用料為長 5

台尺，寬 2.4 台尺，則用完兩種布料，並隨意組合而成的上衣，有那些用料方式？

請列出用料方式及其組成之上衣件數，例如 $\left\{ \begin{array}{l} A \text{ 料 } 3 \text{ 件} \\ B \text{ 料 } 1 \text{ 件} \\ A+B \text{ 混合料 } 2 \text{ 件} \end{array} \right.$ 為一組。

(1) 試題及配分：12 分

(2) 參考答案：共有 12 種如下

$$\left\{ \begin{array}{l} A \quad 3 \\ B \quad 2 \\ A+B \quad 1 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} A \quad 3 \\ B \quad 1 \\ A+B \quad 2 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} A \quad 3 \\ B \quad 0 \\ A+B \quad 3 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} A \quad 2 \\ B \quad 2 \\ A+B \quad 2 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} A \quad 2 \\ B \quad 1 \\ A+B \quad 3 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} A \quad 2 \\ B \quad 0 \\ A+B \quad 4 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} A \quad 1 \\ B \quad 2 \\ A+B \quad 3 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} A \quad 1 \\ B \quad 1 \\ A+B \quad 4 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} A \quad 1 \\ B \quad 0 \\ A+B \quad 5 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} A \quad 0 \\ B \quad 0 \\ A+B \quad 6 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} A \quad 0 \\ B \quad 1 \\ A+B \quad 5 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} A \quad 0 \\ B \quad 2 \\ A+B \quad 4 \end{array} \right.$$

(3) 評分原則：

- ① 答出十種以上者給滿分
- ② 答出十種以下者，每答錯一種者扣一分
- ③ 只答舉例者不給分

(4) 題型：計算分析題

(5) 命題用意或目標：測試解決問題及思考之細密性能力

(6) 預估作答時間及難易度：時間 5 分鐘，中等

甄試作業完成後，本校教務處對綜合測驗的全部歷程，進行檢討評估，同時也對錄取之學生作問卷調查，其結果可以作為來年改進之參考依據。茲再分成下列數點作為本分析之總結論：

(一) 在量的分析方面，請看綜合測驗得分與總成績相關係數統計表。由表可知綜合測驗相關係數為 0.7704，與學生總成績有高度相關性。故為一次相當成功之甄試命題作業。

綜合測驗得分與總成績相關係數統計表

項目	國文 選擇題	國文 非選擇	國文 總分	英語 選擇題	英語 非選擇	英文 總分	數學	綜合	面試	三科 總分
相關 係數	0.2631	0.2364	0.31111	0.3145	0.1813	0.3144	0.3911	0.7704	0.4864	0.7234

(二) 本命題工作採入圍作業，除有保密性之優點外，各命題老師亦能暫時避開一些足以影響創作思緒的因素。又因共同起居，使不同科目老師之間能充分互相溝通，使命題具有統合性，打破科目疆界，共創綜合性新試

題，使命題品質提昇。

- (三) 挑選三位本校數理資優保送甄試錄取學生入圍，作為預試學生。其錄取時之成績分佈為上、中、下三類型，由預試結果，使命題老師，獲得學生反應之充分訊息，而能把握住適度的命題方向及難易度。
- (四) 命題數為預定題數之兩倍，並採複本方法，對三位預試學生施測兩次，發現其平均得分有一致性及穩定性，可知本試題具有相當高的信度 (reliability)。
- (五) 綜合測驗的效度 (validity) 應指構念效度 (construct validity)，即學生所得成績，是否能正確的評估，其具有測驗目標所欲評量的特質 (創造力、多元學習能力、解決問題能力等)？此一部份尚待後續追蹤研究。
- (六) 根據教務處問卷及訪談學生結果顯示：
 - (1) 一般學生，由於升學影響教學，教學與學習只為升學，所以對課本以外的生活常識，非常缺乏或不關心。
 - (2) 學生由課本中學習所得到之知識，不知道或甚少應用於日常生活中。
 - (3) 本次綜合測驗試題之新穎內容、命題方式、命題方向，普遍獲得肯定，對今後之國中學生的學習重點及老師之教學方向，應有良性的引導作用。