

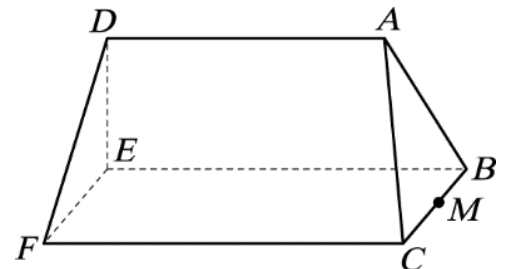
國立屏科實驗高級中等學校 113 學年度第 3 次專任教師甄選

高中部 數學科 教師 初試試題

- ※ 考試時間：10：00~12：00，共 120 分鐘。交卷時，請連同本試題卷一併繳回。
- ※ 本試題為非選擇題，共 2 頁，滿分100分。
- ※ 答案卷共 5 頁，請務必清楚標示題號並詳列計算過程以供評閱。無計算紙。

- 已知多項式函數 $f(x) = 2x^3 + 6x^2 + 5x - 2$ ，試求
 - $y = f(x)$ 圖形的對稱中心(2分)
 - $y = f(x)$ 圖形在 $x = -2$ 附近的一次近似(2分)
 - 請分析該題學生會出現那些錯誤型態，其成因分別為何?(3分)
- 已知圓心為 O 之單位圓，其內接三角形 $\triangle ABC$ ，若三向量 \overrightarrow{OA} 、 \overrightarrow{OB} 、 \overrightarrow{OC} 的關係為 $\sqrt{3}\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC} = \vec{0}$ ，求
 - $|\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB}|$ (3分)
 - 請分析該題學生會出現那些錯誤型態，其成因分別為何?(4分)
- 不透明的袋子裡有 2 顆白球、3 顆黑球及 1 顆紅球，球大小一致，僅顏色相異，甲、乙、丙、丁四人依序從袋中各取一球，取後不放回，試問：
 - 在甲、乙取出不同色球的條件之下，丁取得黑球的機率為何?(3分)
 - 請分析該題學生會出現那些錯誤型態，其成因分別為何?(4分)
- 對現今的高中生而言，學習歷程檔案是可以協助學生自我探索和自我實現，並可作為未來升學資料使用。若學生想製作和數學相關的課程學習成果，你會給予什麼製作方向及建議?請簡述之。(限 150 字數以內)(9分)

- 如右圖所示，有一積木，其中 $ACFD$ 和 $ABED$ 是兩個全等的等腰梯形， $BCFE$ 是一個矩形。設 A 點在直線 BC 的投影為 M 且在平面 $BCFE$ 的投影為 P 。已知 $\overline{AD} = 30$ 、 $\overline{CF} = 40$ 、 $\overline{AP} = 15$ 且 $\overline{BC} = 10$ 。將平面 $BCFE$ 置於水平桌面上，且將與 $BCFE$ 平行的平面稱為水平面。試回答下列問題。



- 若水平面 W 介於 A 、 P 之間且與 A 的距離為 x ，試以 x 表示 W 與此積木所截的矩形區域之面積
(提示：令 Q 為 \overline{FC} 上一點，滿足 \overline{AQ} 與 \overline{DF} 平行，利用 $\triangle ABC$ 、 $\triangle ACQ$ 為全等三角形去解) (4分)
- 將線段 \overline{AP} 的 n 等分點沿著向量 \overline{AP} 的方向依序設為 $A = P_0, P_1, \dots, P_{n-1}, P_n = P$ 。在每一個分段 $\overline{P_{k-1}P_k}$ ，考慮以通過 P_k 的水平面與此積木所截的矩形為底、 $\overline{P_{k-1}P_k}$ 為高，所形成的長方體。請利用此切片方法寫下估計此積木體積的黎曼和 (無需化簡)。 (2分)
- 以定積分形式表示此積木的體積。 (2分)
- 以定積分求出此積木的體積之值。 (2分)

試

6. 試計算定積分： $\int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} (\sin^3 x \cos x + \sin^2 x \tan x) dx$ 。(5分)

7. The demand function for a skin care product is modeled by $p=113e^{-0.000002024x}$, where p represents the price per unit in US dollars and x represents the number of units demanded. What price will yield maximum revenue? (5分)

8. 在同一平面上，有一行星繞一恆星運轉，此行星的軌道為 $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} = 1$ ，另有一飛碟靠近，此飛碟軌道為 $x + y = 20$ 。試求飛碟行進路線與行星軌道的最短距離。(5分)

9. 教案設計---

主題：數學多元選修跨領域課程設計

要求：設計一個為期六節課的微課程教案。本教案需整合跨領域概念，並結合多模態教學，探索創新有效的教學方法，搭配豐富多樣的教學活動，以適應學生的不同學習風格和能力水平，力求達到最佳教學效果。

教案撰寫應包括以下內容：課程名稱、學生年級、教學目標、每節課的教學流程與活動、教學策略、評量方式等。(15分)

10. 設 $a_1, a_2, \dots, a_n, \dots$ 為非零實數數列，滿足 $a_n = \frac{a_{n-2}a_{n-1}}{2a_{n-2} - a_{n-1}}$, $n = 3, 4, \dots$ 。若對無限多個正整數 n , a_n 皆為整數，試求 a_1, a_2 須滿足的條件。(15分)

11. 請針對約有八個高一學生，一整個學期，一週兩堂課的數學『專題研究課』，設計課程主題內容，與所採用教材及教學進行方式，預期學生所學得的能力，以備妥未來進行獨立研究的能力。(5分)

12. 對於一份完整的科展作品，格式需有摘要(300字內)，研究動機、研究目的、研究設備及器材、研究過程與方法、研究結果、討論結論、參考資料。

(1) 在高中「數學」科展裡，請寫出你認為在指導學生『研究過程與方法』這部分的重點。(5分)

(2) 在指導科展過程中，「研究倫理」是研究者該注意的事，請寫出何謂不符研究、學術倫理的研究行為?(5分)

題