

中央警察大學 111 學年度碩士班入學考試試題

所 別：水上警察研究所

組 別：海洋科技組

科 目：自然科學概論

作答注意事項：

- 1.本試題共 10 題，每題各占 10 分；共 2 頁。
- 2.不用抄題，可不按題目次序作答，但應書寫題號。
- 3.禁用鉛筆作答，違者不予計分。

- 一、有一艘海巡艦巡邏時發現排黑煙，而且動力斷斷續續，可能發生什麼情況？
- 二、國際海事組織（IMO）認可的壓艙水管理系統（Ballast water management system），依據其原理概可分為機械方法、物理方法與化學方法等，試說明三種方法之原理及其差異。
- 三、試依據防止船舶污染國際公約（MARPOL）之規定，說明食物廢棄物海拋之條件。
- 四、試繪簡圖說明麥氏航法(Mercator's sailing)與平面航法(Plane sailing)之差異。
- 五、試繪簡圖說明天文航海三角形之構成要素及其定義。
- 六、交通部於 110 年 4 月 26 日核定公告發布「彰化風場航道」及其航行指南，訂於 110 年 10 月 26 日正式實施；試以避碰規則說明，在該航道中追越情勢（Overtaking）應採取之避碰措施及警告信號。
- 七、大氣與海洋之間熱量交換有哪些形式？請簡述之。

- 八、在波浪觀測資料統計上，波浪浪高常會用 $H_{1/3}$ 來表示，請問何謂 $H_{1/3}$ ？請問波浪的大小，主要是受哪三個因素影響？
- 九、魚類需調節其體內之鹽分與水分，方能在水中生存，這種調節過程稱為 Osmoregulation，請說明其內涵及魚類（淡、海水魚）是如何調節？
- 十、科氏力受到哪些因素影響？其對於海流所發生之作用為何？

中央警察大學 111 學年度碩士班入學考試試題

所 別：水上警察研究所

組 別：海洋科技組

科 目：數學

作答注意事項：

- 1.本試題共 4 題，每題各占 25 分；共 1 頁。
- 2.不用抄題，可不按題目次序作答，但應書寫題號。
- 3.禁用鉛筆作答，違者不予計分。

- 一、請試寫一組 3×3 矩陣聯立方程式，並求解之？（10 分）；另試寫一組 2×2 矩陣 Eigen Value Problem 「埃根值問題； $(A - \lambda I) x = 0$ 」方程式，求解其 Eigen Values and Eigen Vectors，並表述之？（15 分）
- 二、請試寫以 Taylor Series 展開數學式，表示海洋波浪的組合意涵 $(a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots)$ ？（10 分）並以海洋實測數據值，說明求解各係數（Coefficient； a_1 ）程序，進而表述海洋波浪的代表數學式？（15 分）
- 三、若函數 $y = f(x)$ ，試寫出函數 f 在 x 之導數定義式。若此函數之導數存在，請闡述其所表示之意義，並舉一完整之實例說明其在實務上的應用（理工商農各領域皆可）。
- 四、設三個正數 x, y, z 滿足 $3x + 2y + z = 1$ ，試求 $x^2 + y^2 + z^2$ 之最小值。

中央警察大學 112 學年度碩士班入學考試試題

所 別：水上警察研究所

組 別：海洋科技組

科 目：自然科學概論

作答注意事項：

- 1.本試題共 10 題，每題各占 10 分；共 2 頁。
- 2.不用抄題，可不按題目次序作答，但應書寫題號。
- 3.禁用鉛筆作答，違者不予計分。

- 一、Which kinds of Main Pumping Systems could be installed onboard oil tankers ?
- 二、What is the content of 「Integrated Bridge System」 onboard commercial vessels ?
- 三、What is the content of IMO-MARPOL conventions governed by Port State Control ?
- 四、何謂「位溫」(potential temperature) ? 海洋學家在觀測深海水團運動時，為何要使用位溫，而不用現場溫度 (in situ temperature) ?
- 五、海洋中常見的兩個引起上升流 (upwelling) 的因素為何？一般而言，有上升流發生的海域，其基礎生產力都比較高，為什麼？
- 六、請說明赤潮 (red tide) 形成之原因，其對海洋環境可能造成之衝擊為何？
- 七、為何往復式引擎之活塞「氣環」會產生泵油作用？

八、柴油機噴油嘴（閥）其閥桿（Stem）因彈簧作用頂在閥座上，噴油閥閥桿開啟噴油之工作原理為何？噴油壓力及噴油孔總面積不變，孔數的多寡如何影響噴霧？

九、為何船舶上活塞式空氣壓機多採用多級壓縮？

十、何謂「顯熱」（Sensible heat）？何謂「潛熱」（Latent heat）？

中央警察大學 112 學年度碩士班入學考試試題

所 別：水上警察研究所

組 別：海洋科技組

科 目：數學

作答注意事項：

- 1.本試題共 4 題，每題各占 25 分；共 1 頁。
- 2.不用抄題，可不按題目次序作答，但應書寫題號。
- 3.禁用鉛筆作答，違者不予計分。

一、請試說明「線性代數」(Linear Algebra)所包含的內容？(10 分)
另試說明「埃根值問題」(Eigen Value Problem)方程式為何？並且
表述其「埃根值與埃根向量」(Eigen Values and Eigen Vectors)等物
理意義。(15 分)

二、請試求周長為 200 公尺的矩形，可得到其最大面積者為何？(10 分)
另試求半徑為 r 的圓球體積為何？(15 分)

三、求下列積分：

(一) $\int \frac{\cos^3 x}{\sqrt{\sin x}} dx$ (7 分)

(二) $\int x^2 \sin 4x dx$ (8 分)

(三) $\int \sec^3 x dx$ (10 分)

四、數值積分係用以計算定積分之近似值，試繪圖並證明下列梯形法
(Trapezoidal Rule) 公式：

$$\int_a^b f(x) dx \approx \frac{b-a}{2n} [f(x_0) + 2f(x_1) + 2f(x_2) + \cdots + 2f(x_{n-1}) + f(x_n)]$$