

113年專門職業及技術人員高等考試建築師、
32類科技師（含第二次食品技師）、大地工程
技師考試分階段考試（第二階段考試）
暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試
類 科：造船工程技師
科 目：造船設計（包括造船原理）
考試時間：2小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

使用電子計算器計算之試題，須詳列解答過程。

重力加速度為 9.81 m/s^2 ，海水密度為 1050 kg/m^3 ，海水黏度為 $1.2 \cdot 10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$ ，淡水密度為 10^3 kg/m^3 ，淡水黏度為 $10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$ ， $1 \text{ ton} = 10^3 \text{ kg}$ ， $1 \text{ knot} = 0.5144 \text{ m/s}$ ，圓中心軸慣性矩為 $\pi r^4/4$ ，球體體積為 $4\pi r^3/3$ ， r 為半徑。

一、一均質球體半徑為 1 m 靜止浮於淡水中，水面通過球體中心，請求得(一)球體密度 (kg/m^3)。(10分) (二)初始定傾高 (m)。(10分)

二、實船濕表面積為 282 m^2 ，實船速度為 10 knot ，實船船長為 40 m ，實船於海水中的靜水阻力為 33 kN 。(一)若興波阻力占總阻力 70% ，請使用以下 ITTC Line 公式，求得船舶的形狀因子。(10分) (二)若實船與船模的縮尺比為 10 ，請預測船模於淡水中的靜水阻力大小。(10分)

$$C_F = \frac{0.075}{(\log_{10} Re - 2)^2}，其中 Re 為雷諾數 (Nt)。$$

三、請說明(一)方塊係數 (Block Coefficient)、舢剖面係數 (Midship Coefficient) 以及稜塊係數 (Prismatic Coefficient) 的定義。(15分) (二)三者代表的船形特徵意義。(15分)

四、一圓柱體半徑為 1 m 直立靜止於淡水中，中心軸與水面垂直，靜止時沒水深度為 0.5 m 。圓柱體因外界擾動生成微小振幅的起伏運動，圓柱體起伏運動可以使用二階常微分方程式加以描述。圓柱體起伏運動位移 $\eta(t)$ 遵循以下的運動方程式：

$$\eta(t) = 0.2e^{-0.239t} \cos(3.123t) \text{ m}$$

其中 t 為時間。請求得(一)起伏運動阻尼 (ton/s)。(10分) (二)起伏運動附加質量與圓柱體質量的比值。(10分)

五、請自船舶安全與操作需求敘明舵設計考慮的主要因素。(10分)