

※ 考生請注意：本試題可使用計算機。請於答案卷(卡)作答，於本試題紙上作答者，不予計分。

一、簡答題(20 分，每題 5 分)

1. 船型係數(Coefficient of Form, or, Fineness)中影響決定乾舷(freeboard)的是哪一種?請說明理由。
2. 船舶的線圖(Lines)上顯示的模深、模寬與實船的船深、船寬有不一樣嗎?請說明理由。
3. 重心過高造成船舶無法正浮，只能在 $\pm\phi$ 角時得到穩定平衡。請在答案卷上畫出縱軸為橫傾角，橫軸為時間，此船在波浪中隨著時間的橫搖角度變化示意圖。
4. 請說明邊際線(Margin Line)的意義，並說明這一條虛擬線的用途為何?

二、題意連續之問答與計算題。

1. 定傾中心(Metacenter)相關計算問題。(15 分)

實船的長 L 、寬 B 、艏吃水=艉吃水= d 、 KB 、 I_T (水線面橫向的面積兩次矩)等為已知，請回答以下問題。(長度單位:公尺，水密度 $\rho=1 \text{ ton/m}^3$)。

- a. 使用上述參數列出 KM_T (船底至橫向定傾中心)的公式，實際計算時還需要甚麼參數?(5 分)
- b. 如果此船為箱型船，且 $L=30\text{m}$ 、 $B=6\text{m}$ 、 $KB=1.05\text{m}$ 、艏吃水=艉吃水= $KG=2\text{m}$ ，請算出 GM_L 的數值。(5 分)
- c. 沿續 b 小題，36 tons 重物放到離艉端 40.015m 位置，請算出艏吃水與艉吃水。(5 分)

2. 靜水性能曲線相關問題。(20 分)

- a. 縱軸(吃水)與橫軸 KB (浮心高度)有相等比例尺，則 KB 曲線會在斜率 $\tan^{-1}2$ 直線的哪一邊?(5 分)
- b. MTC (Moment to change trim 1 cm)曲線上，標示有 1 unit=10 tons-m，請說明其意思。(5 分)
- c. A、B 兩艘船的長、寬、深、吃水等參數都相同，但是 A 船的 TPC (Tons per cm immersion)比 B 船的大，請說明造成 TPC 不同的原因為何?(5 分)
- d. 吃水低於 5 公尺時， LCF (縱向浮面心位置)在靠艏方向，吃水高於 5 公尺後 LCF 變成靠艉方向；平均吃水=6 公尺時由靜水性能曲線查到的排水量為 W 噸。當艏吃水為 5.7 公尺、艉吃水為 6.3 公尺狀況下，該船正確的排水量應該比 W 噸大，還是小?請說明理由。(5 分)

3. 穩度相關問題。(25 分)

- a. 徑度量角度 ϕ 在 0 到 0.7 之間的動穩度 $\int M_{st} d\phi = 1000\phi^2$ 。在正浮狀態下受到固定的傾覆力矩 $Mc=250 \text{ ton-m}$ 的突然作用，請計算最大動傾角。(5 分)
- b. 延續 a.小題， Mc 仍持續作用，當船舶停止搖晃時的橫傾角為何?(5 分)
- c. 當船橫傾-5.73°正要恢復正浮之際，受到上述 Mc 突然作用，請問最大動傾角為何。(5 分)
- d. 請說明完整穩度與破損穩度的差異?(5 分)
- e. 請說明採用重量增加法與浮力消失法進行破損穩度評估的優缺點。(5 分)。

4. 船舶在斜坡船台下水相關問題(20 分)

- a. 由船艏接觸到水面受到浮力作用開始直到整船自由浮揚為止的過程，請以靜力學的力平衡與力矩平衡公式，表現船體的受力與力矩狀況。請在答案卷上繪圖列出公式並加上說明。(10 分)
- b. 請說明上述下水過程中，不希望發生的狀況有幾種，為什麼?(5 分)
- c. 依據上述 a、b 小題的狀況，說明下水時水位高低的影響。(5 分)