

科目記号	科目名
E	水産工学

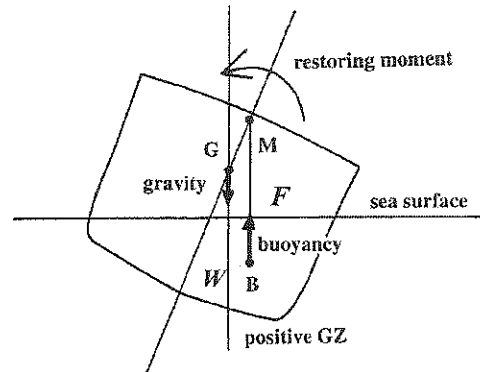
出題番号 141, 142, 151, 152, 161, 162 の計6題から, 4題を選択して解答しなさい。

解答用紙には, 科目記号・科目名, 出題番号を記入すること。

出題内容：水産海洋工学

出題番号 141

右の図は船の中央断面における重力 W と浮力 F の幾何学的な関係を示している。以下の問いに答えなさい。



- (1) 船体の安全性を示す指標メタセンター高さ \overline{GM} について説明しなさい。(10点)
- (2) 釣り合い状態に横傾斜状態を戻そうとする, 静復原力とはどんな力か説明しなさい。(10点)
- (3) 転覆はどのような状態で発生するか幾何学的に説明しなさい。(5点)

出題番号 142

Wiener-Khinchine の公式によれば, 波高 $x(t)$ の自己相関関数 $C(\tau)$ とパワースペクトル $S(\omega)$ は, 以下の式で表現できる。以下の問いに答えなさい。

$$C(\tau) = \int_{-\infty}^{\infty} S(\omega) e^{i\omega\tau} d\omega$$

$$S(\omega) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} C(\tau) e^{-i\omega\tau} d\tau$$

- (1) 自己相関関数 $C(\tau)$ とパワースペクトル $S(\omega)$ の式の間関係を説明しなさい。(15点)
- (2) 波のパワースペクトル $S(\omega)$ の周波数積分 (面積) は, 何を示していますか。(10点)

科目記号	科目名
E	水産工学

出題内容：水産情報・工学

出題番号 151

データ処理に関する以下の問いに答えなさい。

- (1) 測定における偶然誤差と系統誤差について、説明しなさい。(5点)
- (2) 中心極限定理とは何か、説明しなさい。(5点)
- (3) 相関解析における切断(選抜)効果とは何か、説明しなさい。(5点)
- (4) ある海域において藻場の方形枠観測を行い、下表に示す10地点で1m²当りのホンダワラ類の乾燥重量とムラサキウニの個体数のデータを取得した。Kendall の順位相関を用いて、両者の関係を説明しなさい。(10点)

乾燥重量(g/m ²)	104	105	136	117	142	90	78	83	93	141
ウニ個体数	1	10	7	15	14	4	2	8	6	13

出題番号 152

- (1) 以下の用語について、知るところを説明しなさい。(各5点, 合計15点)

MSY と MEY, ゲーム理論, クリギング

- (2) 自然界における捕食者と被食者の増減関係は“ロトカ=ヴォルテラ方程式”と呼ばれる下の非線形微分方程式で表されることがある。それぞれの式が何を示しているか、説明しなさい。また、ある捕食者とその被食者を例に、両者の関係を、図を用いて説明しなさい。(10点)

$$\frac{dx}{dt} = \alpha x - \beta xy \quad \dots(1), \quad \frac{dy}{dt} = -\gamma y + \delta xy \quad \dots(2)$$

x : 被食者の個体数, y : 捕食者の個体数, t : 時間, $\alpha, \beta, \gamma, \delta$: 定数

科目記号	科目名
E	水産工学

出題内容：漁具物理学

出題番号 161

図1のような上蓋の無い円筒容器に水が入っている。この容器が次の2つの状況に置かれた場合、容器の上縁から水があふれる時の加速度、角速度を求めなさい。

- (1) 水平方向に等加速度運動をする場合 (10点)
- (2) 円筒容器の中心軸を一定角速度で回転させた場合 (15点)

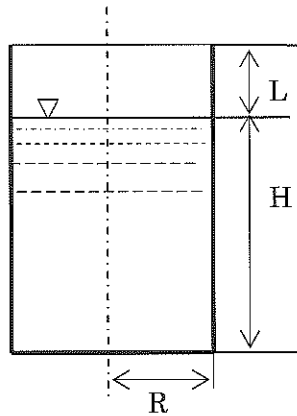


図-1

出題番号 162

多くの定置網では網型を保ち移動することのないように土俵、錨などが用いられている。ここでは土俵について以下の問いに答えなさい。

- (1) 土俵の固定係数 k を土俵の水中重量に対する固定力の比とする。土俵網の全長と水深の比を n とした場合の k と n の関係式を求めなさい。(15点)
- (2) 土俵を2つ連結し、片方の土俵にのみ土俵網を繋いだ場合を考える。この時の土俵の固定力を(a)2つの土俵が共に海底に接している場合、(b)片方の土俵が海底を離れた場合の2つの場合について求めなさい。(10点)

なお、関連する物理量の記号などを最初に定義してから解答しなさい。