

# 筆記試験【専門科目】 問題紙

令和5年8月16日（水）

## 解答上の注意

1. 試験開始の合図があるまで問題紙を開いてはいけない。
  2. 自分が志望する「専攻名」「講座名」が、下欄に正しく表示されているか確認すること。
  3. 解答用紙は、出題番号（＝出題内容）ごとに1枚である。4題を選択解答することになるため、解答用紙は合計4枚になる。
  4. 解答用紙には必ず、「受験番号」「科目記号」「出題番号・出題内容」を記入すること。記入しなかった場合は無効となることもあるので注意すること。
  5. 別紙の「選択した出題内容記入票」は、答案とともに回収するので、試験終了までに記入を終えること。
  6. 問題紙によっては複数ページにわたるものがあるので注意すること。
  7. 試験開始の合図があったらまず最初に、問題紙に落丁、印刷の不鮮明等がないか確かめること。
- ※ この問題紙は、試験終了後回収する。

専攻名： 海洋生物資源科学専攻

講座名： 水産工学講座

科目記号	科目名	出題番号	出題内容	備考
E	水産工学	151	水産海洋工学	出題番号 151, 152, 161, 162, 471, 472 の計6題から、 4題を選択解答
		152	水産海洋工学	
		161	水産情報・工学	
		162	水産情報・工学	
		471	行動計測工学	
		472	行動計測工学	

科目記号	科目名
E	水産工学

出題番号151, 152, 161, 162, 471, 472 の計6題から, 4題を選択して解答しなさい。

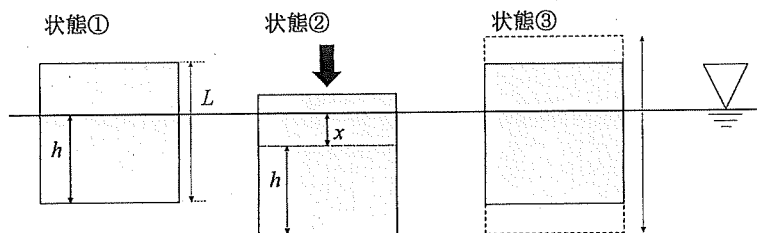
解答用紙には, 科目記号・科目名, 出題番号を記入すること。

出題内容：水産海洋工学

出題番号 151

水面に浮かべた立方体の運動方程式について考える。ただし, 立方体の一辺の長さを  $L$  (m), 質量を  $m$  (kg), 水の密度を  $\rho$  (kg/m<sup>3</sup>), 重力加速度を  $g$  (m/s<sup>2</sup>) とする。この時, 以下の問いに答えなさい。ただし, 立方体の回転運動及び水平運動は無視し, 上下方向の運動のみを考えるものとする。

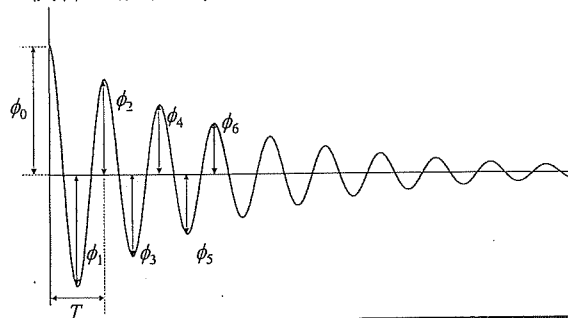
- (1) 下図の状態①の様子, 立方体を水中に浮かべたところ,  $h$  (m)沈んで静止した。この時, 立方体の質量  $m$  (kg)を求めなさい。(7点)
- (2) 静止したところから, 立方体を少し押し込むと(状態②), 立方体は上下に単振動の周期運動を始めた(状態③)。(1)の静止状態を基準とした上下方向の移動距離を  $x$  (m)と仮定したとき, 立方体の運動方程式を構築しなさい。なお, 簡単のため, 付加質量及び流体抵抗は無視できるものとする。(10点)
- (3)  $x$ は単振動をすることから,  $x = A \cos \omega t$  ( $A$ :振幅(m),  $\omega$ :円周波数(deg))と置くことができる。構築した運動方程式から円周波数 $\omega$ を求めなさい。(8点)



出題番号 152

船を静水中である角度傾けて離すと, 横揺れ角  $\phi$  (deg)は抵抗によって揺れ毎に減少していく。縦軸に横揺れ角  $\phi$  (deg), 横軸に時間  $t$  (s)をとった減衰曲線を下図に示す。なお, 図中の  $T$  (s)は横揺れ周期,  $\phi_n$  (deg)は  $n$  番目の振幅である。この時, 以下の問いに答えなさい。

- (1) 横揺れを減少させる抵抗の種類は, 摩擦抵抗, 造渦抵抗, 造波抵抗, 空気抵抗の4つに大別される。それぞれについて, どのような原理により抵抗が生じるか, 簡潔に説明しなさい。(各4点, 計16点)
- (2) 減衰曲線と減衰角曲線との関係を説明し, 下図の減衰曲線に対する減衰角曲線を図示しなさい。(9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 161

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。また、偶然誤差の影響を小さくするにはどうすれば良いか、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1m<sup>2</sup>当りのコンブ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 <sup>2</sup> )	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 162

ある系群において、各親魚が作る子孫の数はほぼ一定であると仮定し、その資源の内的自然増加率を $r$ とする時、この系群の時間 $t$ に対する資源量 $P$ の増加を余剰生産量 $V(P)$ という。水産資源の余剰生産に関して、以下の問いに答えなさい。

- (1) 環境収容量 $K$ が存在する時、資源量の増加(余剰生産量)を微分方程式(ロジスティックモデル)で表しなさい。ここで、漁獲については考慮しなくてもよい。(5点)
- (2) 上記のロジスティックモデルに従う、時間、資源量、および環境収容量の関係を、図を用いて説明しなさい。(10点)
- (3) 資源量と余剰生産量、環境収容量の関係を、図を用いるなどして説明しなさい。また、これらの関係を用い、最大持続生産量(MSY)を簡単に説明しなさい。(10点)

科目記号	科目名
E	水産工学

**出題内容：行動計測工学**

**出題番号 471**

カツオを被写体とするカラー画像がある。画像上のカツオを関心領域とし、画像処理で関心領域を自動検出する。まず、①この画像を RGB 色空間から HSV 色空間に変換した。次に、しきい値処理を行うことで二値画像を取得したところ、関心領域のほかに、ごま塩ノイズが散見されたため②オープニングを行い、関心領域のみを抽出した。以下の設問に答えなさい。

- (1) 下線①について RGB 色空間と HSV 色空間の特徴を図示して説明しなさい。(10 点)
- (2) HSV 色空間に変換して、しきい値処理する場合のメリットを RGB 色空間でしきい値処理する場合と比較して説明しなさい。(7 点)
- (3) 下線②のオープニングについて説明しなさい。(8 点)

**出題番号 472**

巡航遊泳するブリの周期的な尾鰭の動きを計測する方法を検討する。以下の設問に答えなさい。

- (1) 行動の記録方式には連続記録と時間サンプリングの2つに大別される。時間サンプリングのうち瞬間サンプリング法について、その特徴を連続記録と比較して説明しなさい。図示して説明しても構わない。(10 点)
- (2) 瞬間サンプリング法を採用する場合は、エイリアシングの発生に留意する必要がある。エイリアシングの概要を説明しなさい。(15 点)