

筆記試験【専門科目】 問題紙

令和7年8月19日(火)

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 : 海洋計測学講座

科目記号	科目名	出題番号	出題内容	備考
D	海洋計測学	121	衛星海洋学	出題番号 121, 122, 131, 132, 141, 142 の計6題から、 4題を選択解答
		122	衛星海洋学	
		131	海洋音響学	
		132	海洋音響学	
		141	漁業解析学	
		142	漁業解析学	

科目記号	科目名
D	海洋計測学

出題番号 121, 122, 131, 132, 141, 142 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：衛星海洋学

出題番号 121

水温は海面から海底までの全層の中で, 海面付近, 特に 10 m 程度以浅で, 太陽光・気象擾乱等の影響を受けて大きく変動する。以下の問いに答えなさい。必要に応じて図を用いてもよい。

- (1) 晴れた穏やかな日中に見られる水温の鉛直プロファイルについて説明しなさい。(5 点)
- (2) 風が吹くと, (1) の鉛直プロファイルはどのように変化するか説明しなさい。(5 点)
- (3) 夜間になると, (1) の鉛直プロファイルはどのように変化するか説明しなさい。(5 点)
- (4) 衛星の海面水温プロダクトは, 海面からの放射を使って間接的に海面水温を導出しており, 現場で直接観測した水温をもとにした検証が必要になる。現場検証で留意すべき点は何か, 「日中」および「夜間」という言葉を用い, 水温の鉛直構造の観点から説明しなさい。(10 点)

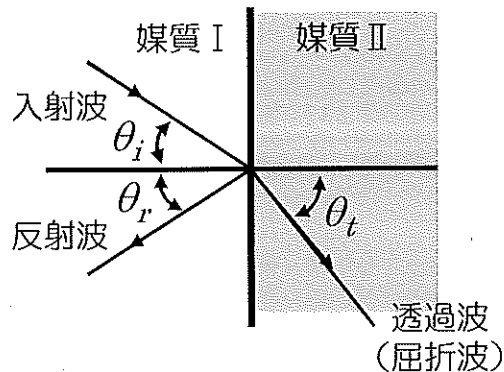
出題番号 122

衛星は地球を中心とした一定の軌道を, 地球の引力と衛星の遠心力が釣り合うことで回り続けている。引力は地球の中心方向に, 遠心力は軌道を円軌道とした場合, 円と直交する外向きの方向に働く。以下の問いに答えなさい。

- (1) 衛星が北極点と南極点の上空を通過する円軌道を飛行することを想定する。この軌道を地球の表面に射影した軌跡は, 特定の経度をたどるのではなく, 経度を徐々に変化させながら地球全体を網羅する軌跡となる。その理由を答えなさい。(10 点)
- (2) 衛星は, 中緯度や高緯度における特定の緯度に沿った, 緯度変化を伴わない円軌道を取ることが基本的にはできない。その理由を, 前述の力のつり合いの観点から答えなさい。必要に応じて図を用いてもよい。(5 点)
- (3) (2) に関連して, 低緯度に関しては赤道に沿った円軌道を飛行することができる。地球の自転周期と同じ周期で地球を周回する場合は, 地球上の同じ場所を常時モニタリングすることができるため, 気象衛星等に利用される。この静止気象衛星は, 可視赤外放射計を搭載しており, 晴天であれば海面水温を 10 分程度の細かな時間間隔で観測できる。この静止気象衛星が観測する海面水温は, 他の海洋観測ツールと併せて, どのように海洋学・水産学の研究に利用できるか, 具体的に説明しなさい。(10 点)

出題内容：海洋音響学

出題番号 131



平面波音波が無限に広がる境界面に斜め入射した場合、境界条件は次の2つである。

- ・境界の両側での音圧 p は等しい。
- ・境界の両側の粒子速度 u の垂直成分は等しい。

ここで、図に示すように音波の入射角を θ_i 、反射波の反射角を θ_r 、透過波の屈折角を θ_t とする。

また、入射波、反射波、透過波の音圧をそれぞれ p_i 、 p_r 、 p_t 、粒子速度を u_i 、 u_r 、 u_t とし、媒質Iと媒質IIの音響インピーダンスを Z_1 、 Z_2 とした場合の次の(1)、(2)を求めなさい。

- (1) 音圧反射率 R_p (15点)
- (2) 透過率 T_p (10点)

出題番号 132

単体魚を対象とした水中音響方程式において、魚のターゲットストレングスを知るためには、音波の伝搬減衰の補正と音響ビームの指向性の影響を除去しなければならない。このうち、音響ビームの指向性を補正するため、つまり、魚が音響ビーム内のどこにいるかを知る手法として、次にあげる2つの手法が開発された。それぞれの原理を述べなさい。

- (1) デュアルビーム法 (10点)
- (2) スプリットビーム法 (15点)

出題内容：漁業解析学

出題番号 141

- (1) トロール網の選択性実験法の一つに交互法がある。この方法の欠点を説明しなさい。(5点)
- (2) 曳網漁具において、ある魚種の体長 L (cm) に対する選択性曲線が以下のロジスティック式で表されるとき、50%選択体長(L_{50})と選択範囲(SR)はそれぞれいくつになるか求めなさい。なお、 $\ln(3) = 1.1$ とする。(10点)
$$S(L) = \exp(-6.0 + 0.2L) / (1 + \exp(-6.0 + 0.2L))$$
- (3) ある刺網のある魚種に対する選択性曲線を求めたところ、二峰性曲線となった。その理由について答えなさい。(5点)
- (4) 縮結割合が 0.5 の時の網目のおよその形状を答えなさい。(5点)

出題番号 142

- (1) 頭足類と魚類の眼の構造は異なる。その違いについて説明しなさい。(10点)
- (2) 魚が群れを形成する理由についてはいくつかの説がある。その一つをあげて説明しなさい。(10点)
- (3) 水深の浅い場所で用いる刺網を仕立てる場合、どのような点を考慮する必要があるか答えなさい。(5点)