

科目記号	科目名
D	海洋計測学

解答（解答例）・出題の意図

出題内容：衛星海洋学

出題番号 121

【解答例】

- (1) この問題では、海面付近を中心に水温が上昇し、水温成層が形成されることが解答されていることが求められる。
- (2) この問題では、水温成層が形成されている中で、風が吹くと海水が混合することにより、海面付近を中心に鉛直一様な水温が形成されることが解答されていることが求められる。
- (3) この問題では、水温成層が形成されている中で、夜間になると放射冷却により海面が冷えて対流が生じ、海面付近を中心に鉛直一様な水温が形成されることが解答されていることが求められる。
- (4) この問題では、日中に水温成層が形成されたり、夜間に水温成層が解消される中で、海洋の現場で直接計測する「海面水温」（数 10cm～数 m 程度）に対し、衛星が放射を通して間接的に推定する「海面水温」はごく表面であり、深度の差があることで水温差が生じてしまうことに留意することが解答されていることが求められる。

出題番号 122

【解答例】

- (1) この問題では、衛星が地球の周りを円軌道で周回する間に地球も自転をしているため、仮に両極上空を通過する極軌道であっても、経度は少しずつ変化することが解答されていることが求められる。
- (2) この問題では、等緯度線を円軌道で周回する場合は、遠心力の向きが地球の回転軸に直交する方向に働く一方、地球の引力は地球の中心に向かう方向に働くため、赤道以外では釣り合わず、中緯度・高緯度では緯度変化を伴わない円運動を維持できないことが解答されることが求められる。
- (3) この問題では、定型的な解答があるわけではないが、どの解答においても 1) 高い時間分解能を活かし、2) 雲があると海面水温が計測できないことを認識している解答であることが求められる。

【出題の意図】

海洋をモニタリングする衛星の運動に関する基本的な理解を確かめるため、また水温という衛星が計測できる基本的な物理量に着目し、衛星と現場観測で水温を計測する深度の差があることに起因する問題、いわゆる「バルクースキン問題」に関する理解を確かめるために出題した。

科目記号	科目名
D	海洋計測学

解答（解答例）・出題の意図

出題内容：海洋音響学

出題番号 131

【解答例】

この問題では、媒質Iと媒質IIの無限平面境界に図のように平面波が入射する場合、入射角と反射角が等しい（反射の法則）、すなわち $\theta_i = \theta_r$ 、と2つの境界条件、1)境界の両側での音圧は等しい、2)境界の両側の粒子速度の垂直成分は等しい、からそれぞれ、1) $p_i + p_r = p_t$ 、2) $u_i \cos \theta_i - u_r \cos \theta_i = u_t \cos \theta_t$ という式を導き、これらと音圧 p と音響インピーダンス Z と粒子速度 u の関係 $p = Zu$ から音圧反射率 $R_p = p_r/p_i$ と透過率 $T_p = p_t/p_i$ をそれぞれ導くことが求められる。

出題番号 132

【解答例】

デュアルビーム方式は、広狭2つの音響ビームの反射強度の比を使って、音響ビーム内のターゲットの位置（ θ ）を求めるということを式で説明できることが求められる。

スプリットビーム方式は、前後左右に分割された4つのビームにおける、それぞれの受信波形の位相差を使って音響ビーム内のターゲットの3次元位置を知るものである。2つの点音源を仮定し、受波する音波の到達距離差と位相差が等しいことを利用して測位することを式を用いて示すことが求められる。

【出題の意図】

海洋音響学において、2つの境界での超音波の反射・透過（出題番号 131）や音響ビームの方式に関する知識（出題番号 132）は、進学後に水産音響の研究を希望する受験者には必須の知識であると考えられる。生物の音響反射を決める音響インピーダンスに関する基礎知識と、現在一般的に使用されている音響ビームについての知識を確認するためこれらの問題を出題した。

科目記号	科目名
D	海洋計測学

解答（解答例）・出題の意図

出題内容：漁業解析学

出題番号 141

【解答例】

これらの問題では、以下の解答が求められる。

- (1) 交互法では異なる網を交換して曳網することによる時間的なずれから、必ずしも同じ魚群を対象とすることにならず、これにより結果に偏りが生じる可能性がある。
- (2) 50%選択体長(L50)=30cm, 選択範囲(SR)=11cm
- (3) 主に魚体上の特定の2か所（鰓付近, 最大胴周付近など）における羅網頻度が顕著に高いことによる。
- (4) 縦長（または、縦に扁平した）の網目形状となる。

出題番号 142

【解答例】

- (1) この問題では、①頭足類では光の当たる網膜表層に視細胞が位置するのに対して、魚類では網膜の奥（下層）に視細胞が位置していること。あるいは、②頭足類では視細胞がレンズの方を向いているのに対して、魚類では逆向きとなっている、という解答が求められる。
- (2) この問題では、①防衛効果説：捕食者が単体の場合、群れを形成していた方が1個体当たりの捕食魚との遭遇確率が減少する。または、②エネルギー保持説：ストレスや運動量の低減効果、あるいは、研究例として水槽に魚を1尾入れておくよりも数尾一緒に入れておくほうが1尾あたりの酸素消費量は少なくなることが確認されている、などの解答が求められる。
- (3) この問題では、“水深の浅い場所では環境照度が高いため、明るい場所でコントラストの低くなる色や材質の糸を用いる必要がある”ことが解答される必要がある。

【出題の意図】

進学後に漁業計測学の研究を希望する受験者は漁業解析学を選択すると考えられる。同分野では、漁具の設計・運用および漁獲データの解析手法、ならびに、対象とする魚類の行動や性質に関する知識が求められる。そのため、これらについての知識を身につけているかを確認するため、漁具漁法（出題番号 141）、および魚の行動と性質（出題番号 142）に関連する問題を中心として出題した。