2026 編入学・学士入学試験

(工学部 海洋システム工学科)

専門科目問題 (材料力学・一般力学・流体力学)

出題意図

材料力学

問 1

均一な内圧を受ける薄肉円筒タンク (軸対称圧力容器) に発生する膜応力を見積ることを問う問題。

問2

本問は、梁に作用する分布荷重に対して、反力および変形を解析する総合的な問題。

- (1) 反力の計算を通じて、力のつり合い条件に関する基本的な理解を問う問題。
- (2) せん断力分布および曲げモーメント分布の求め方を問う問題。
- (3) 曲げモーメントからたわみ曲線を導く微分方程式の立式およびその解法を問う問題。

一般力学

問 1

地球上であらう斜面に沿った物体の運動を問う問題。

- (1) 物体が斜면을滑り落ちるとき、物体に作用する重力と摩擦力についての理解を問う問題。
- (2) 物体が斜면을滑らずに転がり落ちるとき、物体に作用する重力と摩擦力についての理解を問う問題。
- (3) 物体が斜면을滑らずに転がり落ちるための摩擦力の大きさを問う問題。

問 2

水平面に置かれた一様な剛体棒に瞬間的に外力が作用した時の剛体棒の応答と運動エネルギーを問う問題。

- (1) 剛体棒に外力が作用した時の運動方程式を問う問題。
- (2) 外力が作用した直後の剛体棒の並進速度と回転角速度ならびに回転軸 (不動点) を問う問題。
- (3) 外力作用後の剛体棒の運動エネルギーを問う問題。

問 3

一様な棒に質点が付加された剛体振り子の運動を問う問題。

- (1) 重心位置周りの慣性モーメントを問う問題。

- (2) 剛体振り子の運動方程式を問う問題。
- (3) 剛体振り子の固有周期を問う問題。
- (4) 質点の質量に制限がある場合に、剛体振り子の固有周期が最小となる取り付け位置を問う問題。
- (5) 質点の質量に(4)とは異なる制限がある場合に、剛体振り子の固有周期が最小となる取り付け位置を問う問題。

流体力学

問1

静止流体の力学に関する問題。

- (1) 水中に斜めに置かれた壁面に作用する力を求める問題。
- (2) 壁面に作用する力の作用中心を求める問題。
- (3) モーメントのつり合いから壁面が回転しない条件を求める問題。

問2

流体運動の基礎理論に関する問題。

- (1) ベルヌーイの定理を適切に用いることができるかを問う問題。
- (2) 運動量の法則にもとづき、台車に作用する力を求める問題。

問3

ポテンシャル流れにおける基礎的事項と解析力とを総合的に問う問題。

- (1) 複素速度ポテンシャルから速度ポテンシャルおよび流れ関数を求められるかを問う問題。
- (2) 与えられた複素速度ポテンシャル等から一様流の流速を導けるかを問う問題。
- (3) 境界条件より円柱の半径を求められるかを問う問題。
- (4) (5) 得られた速度ポテンシャルを用いて流速を求め、ベルヌーイの定理から圧力が求められるかを問う問題。