

## 「物理」 出題意図

1 水平投射した物体の運動と衝突に関する知識を問う。

問 1

- (1) 水平投射した物体の運動についての理解力を問う。
- (2) 衝突による運動の変化についての理解力を問う。
- (3) 衝突後の物体の運動についての理解力を問う。
- (4) 衝突後の物体の運動についての理解力を問う。
- (5) 衝突を繰り返したときの物体の運動を記述できる能力を問う。
- (6) 衝突を繰り返したときの物体の運動を記述できる能力を問う。
- (7) 物体が定常状態に達した後の運動についての理解力および説明力を問う。

問2

- (1) 運動エネルギーの理解力を問う。
- (2) 運動エネルギーの理解力と説明力を問う。

2 ヤングの実験を取り上げて、光の回折や干渉に対する理解を問う。

- (1) 複スリットによる回折光の経路差の導出における幾何学的関係に対する理解を問う。
- (2) 光の干渉の条件に関する理解を問う。
- (3) 光の干渉じまの間隔の満足する関係に対する理解を問う。
- (4) ヤングの実験において光の位相差をそろえることが重要である点を理解しているか問う。
- (5) 光の干渉じまの間隔と光の波長の間の関係を問う。
- (6) ヤングの実験の原理を理解して未知の媒質の屈折率の導出に応用する能力を問う。

3 対向する2つの気室からなる熱機関を題材として、断熱、等温、等積過程における仕事、熱、内部エネルギー間の関係の理解を問う。

問 1

- (1) 断熱変化における圧力の変化、対向する気室の圧力の釣り合い、および状態方程式についての理解を問う。
- (2) 等積変化における温度と圧力についての理解を問う。
- (3) 等温変化における体積と圧力についての理解を問う。
- (4) 熱機関における  $p$ - $V$  グラフ、特に気体が行う仕事の図形的解釈についての理解を問う。

問 2

- (1) 各種の変化における熱力学第1法則についての理解を問う。
- (2) 熱機関の1サイクルにおける、熱と仕事の等量性についての理解を問う。

4

問 1

- (1) 基礎的な電圧と電流の関係の知識を問う
- (2) 抵抗率と抵抗値の関係の知識を問う

- (3) 電流と電荷の関係への理解を問う
- (4) 電流と電荷速度の関係への理解を問う
- (5) 電荷が電場から受ける力の知識を問う
- (6) 電荷が力を受けて移動した時に力の仕事率の理解を問う
- (7) ジュール熱の理解を問う

問2

- (1) 電荷が磁場から受ける力の知識を問う
- (2) 電荷が磁場の中で移動するときの振る舞いへの理解を問う
- (3) ホール効果への理解を問う

「物理」 解答例

1

問 1

(1)  $h_0 = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g}$      $\ell_0 : \frac{2v_0^2 \sin \theta \cos \theta}{g}$

(2) 水平成分 :  $v_0 \cos \theta$     鉛直成分 :  $e v_0 \sin \theta$

(3)  $e^2 h_0$     (4)  $e \ell_0$     (5)  $e^{2N} h_0$     (6)  $e^N \ell_0$     (7) 省略

問 2

(1)  $mgh_0(1 - e^{2N})$     (2)  $mgh_0$

2

(1) 省略

(2)  $x = \ell \lambda \times (m+1/2) / d$

(3) 間隔 =  $\ell \lambda / d$

(4) 光の位相を同一にする役割がある。

(5) 間隔は波長に正比例するので、赤色単色光の間隔の方が大きい。

(6) 複スリットとスクリーンの間に未知の媒質を満たして暗線の間隔を測定した後に、屈折率が既知の媒質 (例えば、空気) での暗線の間隔との比を取ることにより、未知の物質の屈折率を導出できる。

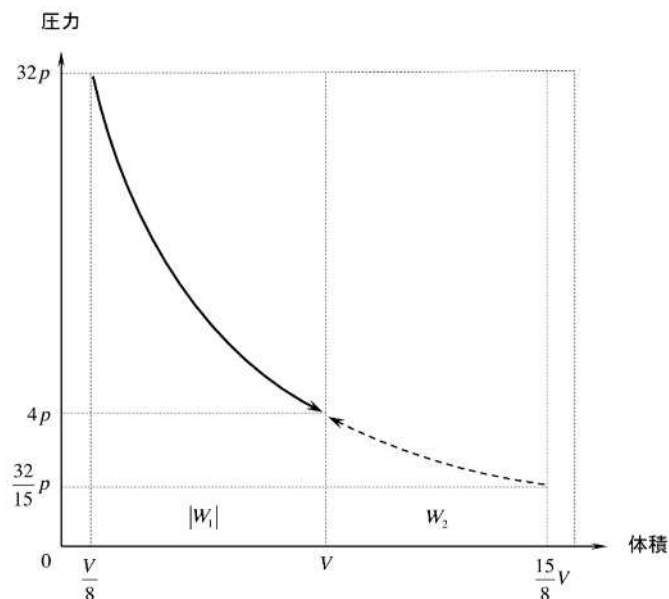
3

問 1

(1)  $p_1 = p_2 = 32p$      $T_1 = \frac{4pV}{R}$      $T_2 = \frac{60pV}{R}$

(2)  $p_3 = \frac{32}{15}p$     (3)  $p_4 = 4p$

(4) 負    説明 : 省略



問2

$$(1) Q_1 = 93pV \quad Q_2 = -84pV \quad Q_3 = -9pV$$

(2) 正 理由：省略

4

問1

$$(1) R = V / I$$

$$(2) \rho = abV / (I\ell)$$

$$(3) N = I / e$$

$$(4) v = I / (abne)$$

$$(5) F = eV / \ell$$

$$(6) p = VI / (ab\ell n)$$

(7) 省略

問2

(1) ローレンツ力の方向：x 軸の正の方向      大きさ： $evB = IB / (abn)$

$$(2) eE = IB / (abn)$$

$$(3) V_H = -IB / (bne)$$