

令和 8 年度 京都大学一般選抜
解 答 又 は 解 答 例 等 及 び 出 題 意 図

理 科 (物 理)

- ・一義的な解答例等を示すことが適切でない問題については、出題意図のみを示しており、解答例等を示したとしてもあくまでも 1 つの解答例であり、これに限られません。
- ・入学試験問題の満点や配点については、試験問題に記載のとおりです。
- ・各学部における個別学力検査の配点については、一般選抜学生募集要項に記載のとおりです。
- ・「解答又は解答例等及び出題意図」についての質問および問い合わせには対応いたしません。

物理問題 I

床の上を移動し得る斜面台から小球がすべり落ちた場合の小球と斜面台の運動、一様磁場中での荷電物体の円運動（＝サイクロトロン運動）、小球同士の衝突などを題材に、運動量の保存、力学的エネルギーの保存、磁場中でのローレンツ力、円運動の向心力、弾性衝突と完全非弾性衝突、重心から見た物体の運動、反発係数など、さまざまな運動の状況を的確に理解し、それぞれの力学系を適切に記述する能力をはかる問題である。

各問の出題意図は以下の通りである。

(1)

斜面台から小球がすべり落ちた場合の小球と斜面台の運動に関する問題である。

(a) 斜面台が固定されている場合の小球の斜面に沿った落下運動を問う基礎的問題である。

ア .

イ .

斜面上の物体にかかる合力は“重力＋垂直抗力”であり、その鉛直方向成分を求め、高さ h の位置にあった物体の落下時間を導出する問題。

ウ .

力学的エネルギーが保存する下で、位置エネルギーから運動エネルギーへの転化を問う問題。

(b) 斜面台が摩擦の無い床の上を移動でき、小球と斜面には摩擦がある場合の基礎的問題。

エ .

床の上は摩擦が働かないので、“小球＋斜面台”の全系での運動量が保存することが理解できているかを問う問題。

(c) 斜面台が移動でき、小球と斜面との間に摩擦が無い場合の問題である。

オ .

カ .

小球と斜面との間に摩擦が無い場合、“小球＋斜面台”の全系では、運動量の保存に加えて、力学的エネルギーの保存も成り立つと理解し、かつ、それら 2 つの保存則の式を連立方程式として正しく解ける能力を問う問題。

問 1

小球が斜面台をすべり落ち、対面の斜面台を登る際の高さを求める問題。「小球が斜面台を登り切ったときは、両者の相対速度はゼロになる」という状況を把握し、かつ、運動量と力学的エネルギーの保存から、正しく導出できる能力を問う問題である。

(2)

一様磁場中での荷電物体の円運動に関する基礎的問題である。

{ キ }

ク .

磁場中で荷電物体が受けるローレンツ力の向きと大きさを問う問題。

ケ .

コ .

一様磁場中で荷電物体が行う運動に対して、ローレンツ力を求め、これが円運動の向心力一致することから、荷電物体の速さや円軌道の半径が従う関係式を導出する問題。

(3)

(1) の装置と (2) の装置を組み合わせて行った、一様磁場中での 2 つの小球の衝突などに関連する問題である。

(a) 2 つの小球が弾性衝突した場合、それぞれの小球のその後の状況を定量的に考える問題。

サ .

物体の速さなどの状況が変化した場合でも、荷電物体の速さと円軌道の半径との関係が正しく導けるかを問う問題。

問 2

2 つの小球の衝突の問題。2 つの小球の重心から見ると力学系が簡単に理解できる。あるいは、同じ質量の物体の衝突では、反発係数を用いると計算が簡単になる。

問 3

小球が移動する斜面台に追いついて、斜面台を登る際の高さを求める問題。状況を把握して、力学系の運動量と力学的エネルギーの保存の式を定式化し、正確な計算により解を導出する能力を問う問題である。

(b) 2つの小球が衝突により合体し1つの物体になった場合のその後の状況を考える問題。

シ .

ス .

{ セ }

衝突の際の力学や保存則を正しく理解し、物体の質量や速さなどが変化した場合でも、一様磁場中での荷電物体の運動が定量的に正しく計算できるかを問う問題。

問 4

物体の質量や速さなどが変化した場合でも、一様磁場中での荷電物体の軌道を的確に把握し、軌道を正しく作図できるかを問う問題。

物理問題 II

導体とターンテーブルの運動を題材にした問題である。(1)から(4)までのそれぞれ異なる状況を理解し、電流が磁場から受ける力や誘導起電力などの電磁気学における知識と、周方向に自由に動くターンテーブルの性質を考えながら、回転運動や仕事などの力学における知識を合わせ、物体の運動の理解に適用する能力を問うた。各問の出題意図は以下のとおりである。

(1)

自由に回転するターンテーブルに取り付けられた二つの導体棒を題材に、電流が磁場から受ける力と力のモーメントを考える問題である。

イ

直線電流が磁場から受ける力の大きさを求める、基礎的理解を問う問題である。

{ □ }

ハ

直線電流が磁場から受ける力の大きさと向きを求めつつ、力のモーメントの和を考える、基礎的理解を問う問題である。

(2)

一定速度で回転するターンテーブルに乗せられた導体棒と正方形の導体枠を題材に、電流が作る磁場と電流が磁場から受ける力、剛体の運動、円運動を考える問題である。

ニ

ホ

直線電流が作る磁場の磁束密度を求める、基礎的理解を問う問題である。

{ へ }

正方形の導体棒のうち、質量が無視できない点 L 上の導体の円運動を考える問題である。点 L 上と点 O 上の導体の電流が磁場から受ける力の合力が円運動の向心力であることから電流の向きが求められることを問うている。

ト

上記の向心力と合力から電流の大きさが求められることを問うている。

(3)

自由に回転するターンテーブルに取り付けられた正方形の導体棒を題材に、電流が磁場から受ける力と単振動、仕事を考える問題である。

{ チ }

リ

直線電流が磁場から受ける力の大きさと向きを求める、基礎的理解を問う問題である。

ヌ

問題文に従い、線分 OL と x 軸のなす角が微小であることを利用して、力のベクトルを分解する問題である。

ル

物体にはたらく力の大きさが変化する場合に、「力」と「力がはたらく距離」の関係図の面積から仕事が求められることを問うている。

ヲ

正方形の導体棒のうち、質量が無視できない点 L 上の導体の単振動を考える問題である。電流が磁場から受ける力が単振動の復元力となることを利用して、単振動の周期の半分を求める能力を問うている。

問 1

上記で考えた単振動から、変位の時間変化を描く問題である。

(4)

一定速度で回転するターンテーブルに取り付けられた正方形の導体棒を題材に、誘導起電力と電流が磁場から受ける力、抵抗が取り付けられた回路、仕事を考える問題である。

ワ

速度のベクトルを分解する問題である。

カ

起電力の大きさとそれにより流れる電流の向きが求められることを問うている。

ヨ

タ

導体に電流が流れたときに発生する電力とジュール熱を問う問題である。

{ レ }

起電力により流れる電流が磁場から受ける力の方向を問う問題である。

物理問題 III

容器内に閉じ込められた理想気体の熱力学状態を、可動壁の操作や温度調節器による温度変化によって制御する。理想気体の状態方程式、力学的釣りあい、さらに熱力学第一法則を用いて、熱力学的思考力を問う。

(1) 理想気体を容器内に閉じ込め、容器の外側に大気圧が作用している。

あ

い

理想気体の状態方程式および力学的つり合いに関する基礎知識を問う問題である。

う

え

熱力学第一法則を用いて、系が吸収する熱量や外部にする仕事を問う問題である。

問 1

断熱過程の理解ならびに、熱力学第一法則と仕事の符号（向き）に関する正確な理解を問う問題である。

(2) 理想気体を容器内に閉じ込め、さらにその容器を液体中に沈める。このとき、容器に作用する液体の圧力は液面からの深さに応じて変化する。

お

液体が及ぼす圧力に関する基礎知識を問う問題である。

か

き

く

け

理想気体を対象として、基本的な物理的イメージができていないかを問う問題である。

問 2

与えられた 4 つの熱力学過程を正確に理解したうえで、熱機関サイクルの表現方法を適切に理解しているかを問う問題である。

こ

さ

し

す

{ せ }

サイクルのグラフが与えられた際に、仕事の計算方法を正しく理解しているかを問う問題である。あわせて、外部に対して行う仕事と外部からなされる仕事の区別、さらに温度の増減と吸熱・排熱の対応関係を適切に判断できるかも問うている。

問 3

熱機関のサイクルに対して、熱効率をどのように算出するかを問う問題である。