

令和7年度 京都大学一般選抜 出題意図等

理 科 (物 理)

- ・「出題意図等」とは、出題意図または標準的な解答例のことです。
- ・入学試験問題の満点については、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。
- ・標準的な解答例については、ここに示す表記に限るものではありません。
- ・「出題意図等」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

小球の円運動を題材にして、力のつり合い、重心から見た物体の運動、力学的エネルギー保存などを問う問題である。ばねを介して回転中心に繋がれた小球のなめらかな水平面上での円運動、ひもで連結された2小球のなめらかな水平面上での運動、鉛直面内での細い棒で連結された2小球の運動、の3種類について、力のつり合い、運動方程式、力学的エネルギー保存などを導出・適用でき、運動の状況を理解する能力を問うている。各問の出題意図は以下のとおりである。

(1)

ばねを介して点に繋がれた小球の等速円運動についての基礎的問題である。

ア

イ

回転座標系で物体の運動をとらえたうえで、ばねによる復元力の大きさと遠心力の大きさを求める、基礎的理解を問う問題である。

ウ

上記の復元力と遠心力のつり合いから、つり合いの位置を導く、基礎的理解を問う問題である。

問1

小球が等速円運動する条件について考察できること、その条件を角速度の範囲として導出できることを問うている。

(2)

ひもで連結された2つの小球の運動についての問題である。なめらかな水平面上で等速円運動している状態で、回転の中心点と小球1を繋ぐひもが切れた後の運動を題材としている。

エ

オ

連結された2つの小球における重心の位置を求める、基礎的理解を問う問題である。

カ

{ キ }

重心から見た小球の相対速度の大きさと向きを問うている。

ク

ケ

重心から小球までのひもの長さおよび相対速度を用いて小球の運動方程式を記述できること、その結果からひもにかかる張力と2つの小球の重心回りの角速度を求められることを問うている。

コ

{ サ }

重心の運動は2つの小球の質量が重心に集中したものとして扱えることを示したうえで、重心にはたらく加速度の大きさと重心の運動について問うている。

(3)

細い棒で連結された2つの小球の鉛直面内での運動についての問題である。

シ

2つの小球が連結されて運動する状況の理解、および与えられた条件における物体A

(連結された2つの小球)の運動エネルギーを記述できることを問うている。

ス

物体 A の位置エネルギーを回転角の関数として求められることを問うている。

{ セ }

設問の選択肢がそれぞれ振り子運動と回転運動に該当することを洞察できること、

シ と ス の結果と V_0 の値、ならびに、力学的エネルギー保存則を用いて、物体 A がどのような運動をするか判断できることを問うている。

ソ

$\theta = 0$ の状態と $\theta = 3\pi/2$ の状態での力学的エネルギーの保存から、後者の瞬間における角速度を求められることおよび計算能力を問うている。

タ

連結部が外れた後の物体 A の運動の状況理解と、(2)の結果から、物体 A は連結部が外れた瞬間の角速度で重心を中心に回転しつつ、重心は鉛直方向には自由落下することを考察できること、さらに物体 A が1回転する周期が落下時間と一致することから鉄棒の高さを求める、応用力を問う問題である。

物理問題 II

伸縮自在な膜と導線で作られたソレノイド（コイル）を題材に、コイルの形状を変化させた際の電磁誘導や外部電源が行う仕事などを求め、コイル側面に働く圧力を考察する問題である。電流を一定に保ちながらコイルの形状を変化させるという特殊な状況に電磁気学の基本法則を適切に適用し、物理的状況を理解する能力を問うている。また、微小変位に対する仕事とエネルギーのつり合い条件から圧力を求めるという題材を扱っている。各問の出題意図は以下の通りである。

(1)

イ

ロ

ハ

コイルの基本的性質を問う問題である。

ニ

電流の行う仕事 that 求められることを問うている。

ホ

コイルが蓄えるエネルギーが求められることを問うている。

(2)

ヘ

ト

半径を変化させた際の磁束の変化から、ファラデーの電磁誘導の法則を用いて誘導起電力を求める能力を問うている。

チ

電流の行う仕事 that 求められることを問うている。

リ

前出の **ホ** で求めたエネルギーの微小変化量が求められることを問うている。

ヌ

円筒の体積変化量が求められることを問うている。

ル

気体が行う仕事を圧力と体積変化を用いて書き下す能力を問うている。

ヲ

外部電源および気体が行った仕事 that コイルのエネルギーとして蓄えられることを用いて、膜内外の気体の圧力差を求める応用力を問う問題である。

{ ワ }

前問 **ヲ** から導かれる、コイルの側面に働く圧力に関する理解を問うている。

(3)

カ

半径を固定し長さを変化させたときに外部電源が行う仕事を問う問題である。(2) で

行った計算過程の理解と、それを異なる状況に適用する応用力および計算能力を問うている。

問 1

前問 カ の結果を用いて膜内外の気体の圧力差を求める問題である。(2) で行った計算過程の理解と、それを異なる状況に適用する応用力および計算能力を問うている。

問 2

問 1 から導かれる、円筒軸方向の圧力に関する理解を問うている。

問 3

2本の平行電流の間には引力相互作用が働くことが、問 2 の結果と整合的であることを発見する能力、およびそれを簡潔に説明する能力を問うている。

物理問題 III

気体の断熱変化と等温変化に関する問題である。(1)では、理想気体を断熱的に膨張させる際の内部エネルギー変化、仕事、圧力と体積変化を考えることでポアソンの断熱変化の式を導出し、理想気体の熱的性質に関する基礎的な理解を問うている。

(2)は、理想気体と異なる気体について、与えられた内部エネルギーの式から、熱力学第一法則に基づいて断熱変化と等温変化を考察する応用力を問う問題である。各問の出題意図は以下の通りである。

(1)

あ

い

容器内に封入された気体の圧力と大気圧及びおもりによる圧力とのつりあいについて問うている。

う

え

お

微小なおもりを取り除くことにより理想気体を断熱変化させた際の内部エネルギー変化と仕事の関係、ならびにそれらを用いて気体の圧力変化と体積変化の関係を導出することを問うている。

{ か }

問1

理想気体を同じ圧力・体積の状態から気体の圧力が大気圧と等しくなるまで断熱膨張または等温膨張させたときの気体の体積の大小関係について問うている。また、その理由を説明する論述力を問うている。

(2)

き

気体の体積を微小変化させたときの仕事について問うている。

く

け

気体の断熱変化における内部エネルギーの変化と仕事の関係よりポアソンの式を導出し、状態 A と状態 B の体積の関係を問うている。

こ

さ

等温過程と断熱過程を組み合わせたサイクルにおいて、等温過程で気体が得た熱を問うている。

し

す

せ

ことさの答えと断熱変化における圧力と体積の関係を組み合わせることで状態 A と状態 C の体積の間に成り立つ関係式を求め、この式からエネルギー密度の温度依存性を導出することを問うている。

問2

気体の内部エネルギー密度の式から、気体の温度と圧力を読み取り、その条件下で定圧モル比熱という量の意味を考察することを問うている。