

令和7年度一般選抜試験

学 力 試 験

数学，物理，化学，生物，日本史， 世界史，英語，国語

令和7年1月26日 9時30分—11時30分

注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開かないこと。
- 2 各科目の問題は下記のページにある。

科目名	数 学	物 理	化 学	生 物	日本史	世界史	英 語	国 語
ページ	3～7	8～11	12～17	18～25	26～32	33～37	38～49	50～63

国語は順序が逆で63ページ(国語1)から始まり50ページ(国語14)で終わるので注意すること。

- 3 出願時に届け出た2科目の問題に解答すること。これに違反した解答は無効とする。
- 4 解答には黒鉛筆、黒色シャープペンシル又は黒色ボールペンを使用すること。
- 5 解答は解答用紙の所定の解答欄に記入すること。
- 6 解答用紙の指定欄に志望学科・コース、受験番号、氏名を記入すること。
- 7 解答の記入の仕方については、解答用紙並びに問題の初めに書いてある注意に従うこと。
- 8 本冊子の余白は計算・草稿用に使用してよい。ただし、切り離さないこと。
- 9 試験時間内の答案提出、退室は認めない。
- 10 問題冊子及び解答用紙は、全て回収するので持ち帰らないこと。

学 科 ・ コ ー ス		受 験 番 号							氏	
									名	

上欄に志望学科・コース、受験番号、氏名を記入すること。

物 理

- 1 問題〔1〕～〔4〕のうちから3問選択して解答すること。
- 2 選択した問題の番号を解答用紙1枚目の右側の3つの枠内に記入すること。

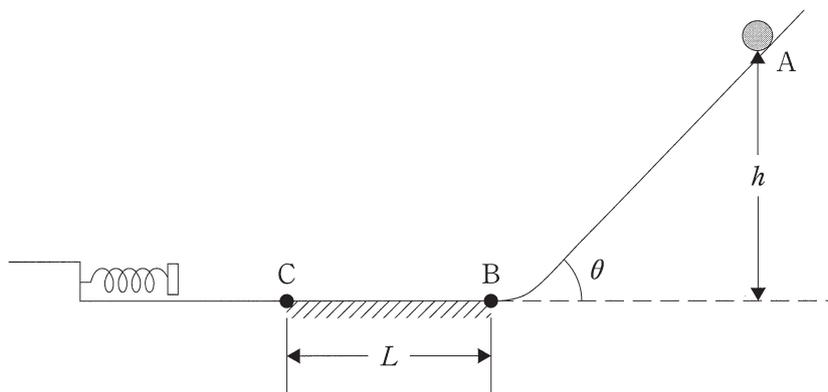
〔1〕 以下の問いに答えよ。重力加速度の大きさを g とする。

- (1) 地面からの高さが h の地点から、質量 m の物体を自由落下させる。
 - (a) 物体に働く力の大きさを、 g , h , m のうち必要なものを用いて表せ。
 - (b) 物体が地面に到達するまでの時間を、 g , h , m のうち必要なものを用いて表せ。
 - (c) 物体が地面に到達する直前の速さを、 g , h , m のうち必要なものを用いて表せ。
- (2) 地面から、質量 M の物体を鉛直上方に初速度 v_0 で打ち出す。
 - (d) 打ち出してから t 秒後の速度を、鉛直上向きを正として g , M , v_0 , t のうち必要なものを用いて表せ。
 - (e) 打ち出した物体の最高点の地面からの高さを、 g , M , v_0 のうち必要なものを用いて表せ。
- (3) 地面からの高さが h の地点から、質量 m の物体を自由落下させるのと同時に、地面から、質量 M の物体を鉛直上方に初速度 v_0 で打ち出した。
 - (f) 2つの物体が衝突するまでの時間を、 g , h , m , M , v_0 のうち必要なものを用いて表せ。
 - (g) 2つの物体が衝突時に合体し1つになった後、物体が鉛直上方に運動するために必要な条件を、 g , h , m , M , v_0 のうち必要なものを用いた不等式で示せ。

〔2〕 図に示すように、水平面および水平面と角度 θ をなす斜面が点 B でなめらかに接続している。斜面上の点 A に質量 m の物体を置き、静かに手を放した。物体は斜面を滑り落ち、点 B および点 C を通過し、点 C の先に固定したばね定数 k のばねの一端に衝突した。ばねはいったん収縮した後、物体を押し戻し、物体は点 C および点 B を通過し、再び斜面をすべり上がった。点 A の高さを h 、BC の距離を L 、BC 間における物体と水平面の動摩擦係数を μ 、BC 間以外の水平面および斜面での動摩擦係数を 0、重力加速度の大きさを g とする。以下の問いに答えよ。

ただし、物体とばねの衝突前後で力学的エネルギーの損失はないものとする。

- (1) 物体が斜面をすべり落ち、点 B を通過する直前の速さを、 m, h, g, θ のうち必要なものを用いて表せ。
- (2) 斜面をすべり落ちたあと、物体が BC 間を通過するときに受ける動摩擦力の大きさを、 m, h, g, θ, μ, L のうち必要なものを用いて表せ。
- (3) 物体が点 C を通過した直後の速さを、 m, h, g, θ, μ, L のうち必要なものを用いて表せ。
- (4) 物体が BC 間を通過するのに要する時間を、 m, h, g, θ, μ, L のうち必要なものを用いて表せ。
- (5) 物体がばねに衝突した後、ばねは最大いくら押し縮められたか。 $m, h, g, \theta, \mu, L, k$ のうち必要なものを用いて表せ。
- (6) 物体が斜面をすべり上がる最大の高さを、 $m, h, g, \theta, \mu, L, k$ のうち必要なものを用いて表せ。ただし、水平面を高さの基準とする。



〔3〕 以下の問いに答えよ。

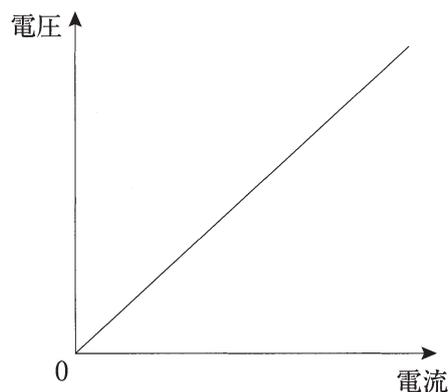
- (1) 以下の文章中の空欄 ～ に当てはまる適切な語句または式を答えよ。

導体に電源を接続して電圧をかけると、導体に電流が流れる。図はそのときの電圧と電流の関係を示したものである。図から導体にかかる電圧 V と導体に流れる電流 I との間には 関係があることがわかる。この関係を の法則という。比例係数を R とすると図中の直線の が R に等しくなり、この R のことを という。

導体の長さが長いほど、同じ電流を流すのにより 電圧が必要である。また、電圧が同じなら、導体の断面積が大きいほど電流の通り道が広いので電流が 。一般に R の値は導体の材質や長さ、断面積によって異なり、 R は導体の長さ L に し、断面積 S に する。このときの比例係数を ρ とすると、 R は L 、 S 、 ρ を用いて $R =$ のような式で表される。

単位時間あたりに電源が供給する電気エネルギー P を といい、単位は を用いる。

ある導体に電源を接続して電圧 V をかけ、電流 I が流れたとき、電源が供給する電力は V と I を用いた式 で与えられる。一般に電気器具が単位時間あたりに他のエネルギーに変える電気エネルギーを 電力という。ニクロム線の場合、電気エネルギーは熱エネルギーに変換される。このときに発生する熱を という。あるニクロム線に電力 P を時間 t だけ送ったとき、発生する は P と t を用いた式 で与えられ、単位は を用いる。時間 t の間に電源が供給した電気エネルギーを という。日常生活で使用する電気エネルギーは で計測され、電気料金はこの に対して支払われる。



- (2) 長さ 1.0 m 、直径 1.0 mm のニクロム線に電源を接続して 50 V をかけた。1 時間使用したときに発生する熱量はいくらか。有効数字 2 桁で求めよ。ただし、円周率を 3.14 とし、ニクロム線の抵抗率を $1.07 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$ とする。

〔4〕 以下の問いに答えよ。

- (1) 図1に示すパルス波が、 x 軸の正の方向に 1 cm/s で進んでいる。図1の状態を時刻 $t = 0$ とするとき、 $x = 4 \text{ cm}$ の地点における変位は時間とともにどのように変化するか。解答用紙の所定欄に図示せよ。
- (2) 図2に時刻 $t = 0$ での波形を示す、のこぎり状の連続波が、 x 軸の正の方向に 1 cm/s で進んでいる。この波が $x = 4 \text{ cm}$ の地点にある固定端で時刻 $t = 0$ から反射し始めた。時刻 $t = 1 \text{ s}$ 、時刻 $t = 2 \text{ s}$ における入射波、反射波、合成波の波形を解答用紙の所定欄に図示せよ。なお、入射波は実線、反射波は点線、合成波は実線で図示すること。
- (3) 気体に加えられた熱量を Q 、この気体の内部エネルギーの変化量を ΔU 、この気体が外部にした仕事量を W とする。
- (a) Q 、 ΔU 、 W の間に成り立つ関係式を答えよ。
- (b) この法則の名称を答えよ。
- (4) 水の比熱を $4.2 \text{ J/(g} \cdot \text{K)}$ 、銅の比熱を $0.38 \text{ J/(g} \cdot \text{K)}$ とする。
- (c) 20°C の水 200 g と 80°C の水 300 g を断熱容器の中で混ぜた。水の中でのみ熱のやり取りがあるとき、十分時間がたったあとの水の温度を求めよ。
- (d) 10°C の水 200 g の中に 100°C に加熱した 50 g の銅製の球を入れた。水と球との間でのみ熱のやり取りがあるとき、十分時間がたったあとの温度を有効数字2桁で求めよ。

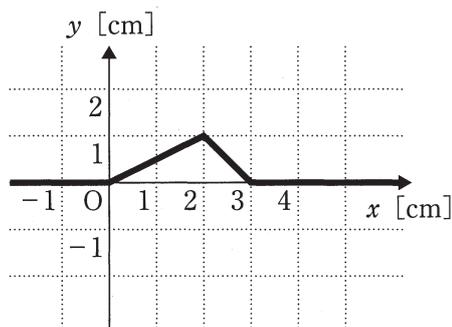


図1

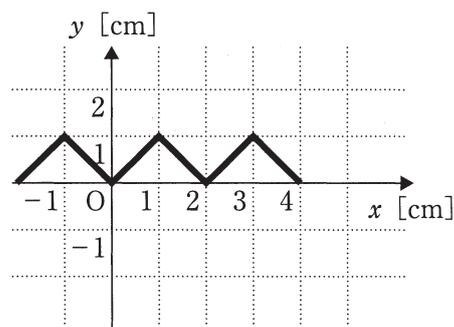


図2