

# 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27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	12～15	16～23	24～29	30～35	36～47	49～63

国語は順序が逆で63ページ(国語1)から始まり49ページ(国語15)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〕 図1のように、なめらかで水平な床の上に物体Bを置き、その上に物体Aをのせた。物体Aの質量を  $m$ 、物体Bの質量を  $M$ 、重力加速度の大きさを  $g$  として、以下の問いに答えよ。

(1) はじめ、物体Aと物体Bはともに静止していた。

- (a) 次の空欄  ・  には「上」「下」のどちらかが入る。適切なものを答えよ。また、空欄  に当てはまる適切な語句を答えよ。

物体Aが受ける垂直抗力は鉛直  向きで、この垂直抗力は物体Aが物体Bに押される力である。 の法則により、物体Bも物体Aに押されるため、物体Bは鉛直  向きの力を受ける。

(b) 物体Aが受ける力をすべて矢印で図示せよ。

(c) 物体Bが受ける力をすべて矢印で図示せよ。

- (d) 物体Aが受ける垂直抗力の大きさを  $N_A$ 、物体Bが受ける垂直抗力の大きさを  $N_B$  とする。 $N_A$ 、 $N_B$  を、それぞれ  $m$ 、 $M$ 、 $g$  のうち必要なものを用いて表せ。

(2) 図2のように、物体Bにひもをつけ、図の水平右向きに大きさ  $T$  の張力で引いたところ、物体Aが物体Bの上をすべることなく、2つの物体は等しい加速度で一緒に動いた。物体Aと物体Bの間の静止摩擦係数を  $\mu$  とする。

- (e) 次の文章は物体Aと物体Bの間にはたらく摩擦力について述べたものである。空欄  ～  には「右」「左」のどちらかが入る。適切なものを答えよ。また、空欄  に当てはまる適切な語を答えよ。

床から見ると、物体Aは物体Bとともに  へ動く。物体Aが受ける力のうち、水平成分が0でないのは摩擦力のみなので、物体Aは摩擦力で  へ動く。よって物体Aが受ける摩擦力の向きは  向きである。物体Bはこの摩擦力の  である  向きの力を物体Aから受ける。

- (f) 物体A、Bの加速度の大きさを  $a$ 、物体Aと物体Bの間にはたらく摩擦力の大きさを  $F$  とする。 $a$ 、 $F$  を、それぞれ  $m$ 、 $M$ 、 $g$ 、 $T$ 、 $\mu$  のうち必要なものを用いて表せ。

(g) 物体Aが物体Bの上ですべらないための条件を、 $m$ 、 $M$ 、 $g$ 、 $T$ 、 $\mu$ のうち必要なものを用いた不等式で表せ。

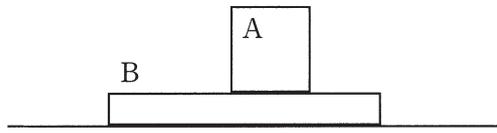


図1

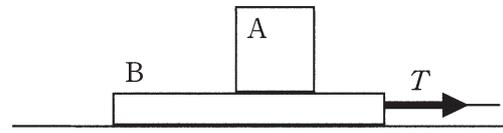
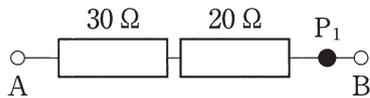


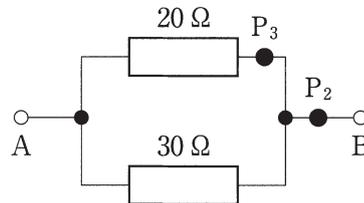
図2

[2] 次の(1)~(4)で端子AB間に100Vの電圧を加えた。端子AB間の合成抵抗と、点 $P_1 \sim P_7$ に流れる電流の値を、それぞれ有効数字2桁で答えよ。

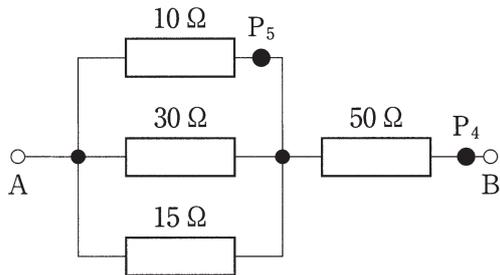
(1)



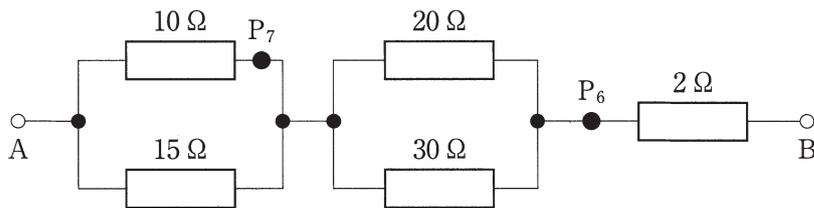
(2)



(3)



(4)



[3] 図に示すような長さ  $10L$  の糸に質量  $M$  のおもりがつながった振り子がある。最下点  $C$  の鉛直上方  $2L$  の位置にある点  $E$  に糸の運動を制限するピンがある。重力加速度の大きさを  $g$  とし、糸の質量やピンの直径、おもりの大きさは無視できるものとして以下の問いに答えよ。

(1) 次の文章の空欄  あ  ~  う  に当てはまる適切な語句を答えよ。ただし、同じ記号の空欄には同じ語句が入る。

重力のもとでの振り子の運動は、 あ  と  い  の 2 つのエネルギーにより考えることができる。振り子の最下点では  あ  が最小で  い  が最大となり、最高点では逆に  あ  が最大、 い  が最小となる。 あ  と  い  の和は常に一定であるという  う  の法則が成り立つ。

(2) 糸を張ったまま、点  $C$  からの高さ  $L$  の点  $B$  までおもりを持ち上げた。

(a) 点  $B$  での  あ  を、 $L, M, g$  のうち必要なものを用いて表せ。ただし、点  $C$  を  あ  の基準とする。

(b) 点  $B$  で静かにおもりをはなした。点  $C$  でのおもりの速さを、 $L, M, g$  のうち必要なものを用いて表せ。

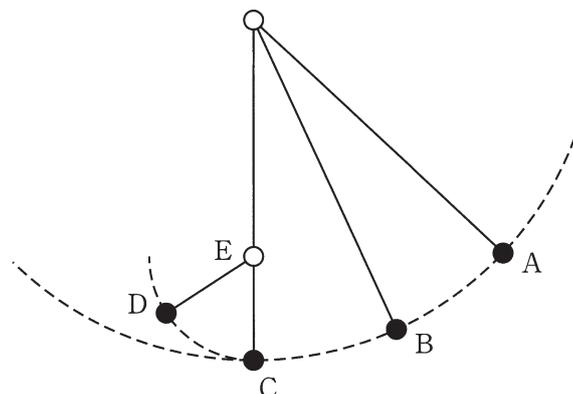
(c) その後、点  $C$  を通過したおもりは点  $D$  に達したあとと下降し始める。点  $C$  から見た点  $D$  の高さを、 $L, M, g$  のうち必要なものを用いて表せ。

(d)  $\angle DEC$  は何度か。

(3) 次に、糸を張ったまま点  $C$  からの高さが  $3L$  の点  $A$  までおもりを持ち上げ、静かにおもりをはなしたところ、点  $E$  の左側で糸が水平になったときにちょうど糸が切れてしまった。

(e) 糸が切れたあとの運動の名称を 2つ 答えよ。

(f) 糸が切れたあとにおもりが到達する最高点は、点  $C$  からどれだけの高さになるか。 $L, M, g$  のうち必要なものを用いて表せ。



〔4〕 管で作った発音体の振動に関する以下の問いに答えよ。ただし、音速を 344 m/s、開口端補正は無視できるものとし、数値で答える場合は有効数字 3 桁で答えよ。

(1) 閉管を用いて音を出した。

(a) 管にできる定常波の基本振動による空気の変位を、その特徴がわかるように横波表示で図示せよ。

(b) 管の長さを  $L$  としたとき、管にできる定常波の基本振動の波長を  $L$  を用いて表せ。

(c) 音を出したときの気温は何℃か。

(d) 管の長さを  $L = 50.0$  cm にして吹いたら音が出た。音の基本振動の振動数は何 Hz か。

(e) (d)の管に、管の閉じた側を下にして水を足しながら、管を吹いて出る音の基本振動数を測定していったところ、ある水深で楽器の標準音として用いられる振動数 440 Hz の「ラ」の音が出た。このとき、管の水深は何 cm か。

(2) 次に開管を用いて音を出した。

(f) 管にできる定常波の基本振動による空気の変位を、その特徴がわかるように横波表示で図示せよ。

(g) 管の長さを  $L$  としたとき、管にできる定常波の基本振動の波長を  $L$  を用いて表せ。

(h) 基本振動を用いて 440 Hz の「ラ」の音が出る管を作成した。この管の長さは何 cm か。

(i) (h)で作成した管の一端を板で完全に塞ぎ、他端を吹いたら(h)のときとは異なる高さの音が出た。出た音の振動数はいくらか。また、この音は(h)で出た音より低いか高いか。

(j) 開管で 440 Hz の「ラ」の音の 2 倍振動および 3 倍振動の音を基本振動として出すには、(h)の場合に対して管の長さを各々どのように調整すればよいか。