

2022 年度 奨学生入学試験

地理歴史・公民・理科

〔世界史 B, 日本史 B, 政治・経済〕
〔物理基礎・化学基礎・生物基礎〕

(試験時間 60 分)

この問題冊子には、「世界史 B」「日本史 B」「政治・経済」の 3 科目及び「理科 (物理基礎・化学基礎・生物基礎)」を掲載しています。解答する科目を間違えないように選択しなさい。

注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- 2 この注意事項は、問題冊子の裏表紙にも続きます。問題冊子を裏返して必ず読みなさい。ただし、問題冊子を開いてはいけません。
- 3 この問題冊子は、121 ページあります。出題科目、ページ及び選択方法は、下表のとおりです。

| 出 題 科 目 | | ペ ー ジ | 選 択 方 法 |
|---------------------|--------------------|----------|---------------------------------|
| 地理 歴史 ・ 公民 | 世界史 B | 4 ~ 29 | 左の 3 科目のうち 1 科目を選択して解答する。 |
| | 日本史 B | 30 ~ 53 | |
| | 政治・経済 | 54 ~ 83 | |
| 理科 | 物理基礎・化学基礎・ 生物基礎 | 85 ~ 121 | 試験時間内に左の 3 科目のうち 2 科目を選択して解答する。 |

- 4 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
- 5 「地理歴史・公民」の科目を選択する者は「地理歴史・公民解答用紙」を、「理科」の科目を選択する者は「理科解答用紙」を使用しなさい。

「理科」は解答用紙 1 枚で 2 科目を解答します。解答の順番は問いません。解答時間 (60 分) の配分は自由です。

裏表紙へ続く、裏表紙も必ず読むこと。

6 解答用紙には解答欄以外に次の記入欄があるので、それぞれ正しく記入し、マークしなさい。

① 試験コード欄・座席番号欄

試験コード・座席番号(数字)を記入し、さらにその下のマーク欄にマークしなさい。正しくマークされていない場合は、採点できないことがあります。

② 氏名欄

氏名・フリガナを記入しなさい。

③ 解答科目欄

解答する科目を一つ選び、科目名の右の○にマークしなさい。マークされていない場合又は複数の科目にマークされている場合は、0点となります。

7 解答は、解答用紙の解答欄にマークしなさい。例えば、

| |
|----|
| 10 |
|----|

と表示のある問いに対して③と解答する場合は、次の(例)のように解答番号10の解答欄の③にマークしなさい。

(例)

| 解答番号 | 解 答 欄 | | | | | | | | | |
|------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | ① | ② | ● | ④ | ⑤ | ⑥ | ⑦ | ⑧ | ⑨ | ⑩ |

8 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離してはいけません。

9 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。

理 科

(物理基礎・化学基礎・生物基礎)

試験時間内に下記の3科目のうち2科目を選択して解答すること。

| 出 題 科 目 | ペ ー ジ |
|---------|-----------|
| 物 理 基 礎 | 86 ～ 97 |
| 化 学 基 礎 | 98 ～ 107 |
| 生 物 基 礎 | 108 ～ 121 |

「理科」は解答用紙1枚で2科目を解答します。解答の順番は問いません。解答時間(60分)の配分は自由です。

(注) 理科を選択した者は、試験時間内に「物理基礎」「化学基礎」「生物基礎」のうち2科目を選択して解答すること。

物理基礎

(解答番号 ~)

第1問 次の問い(問1～5)に答えよ。

問1 図1のように、自然の長さが同じでばね定数 k の2本の軽いばねを水平な天井に固定し、ばねの下端に質量の無視できる棒を水平に取り付け、その中央から重さ W の小球を軽くて伸び縮みしない糸でつるすと、ばねは伸びて静止した。このとき、一つのばねに蓄えられている弾性エネルギーを表す式として正しいものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。

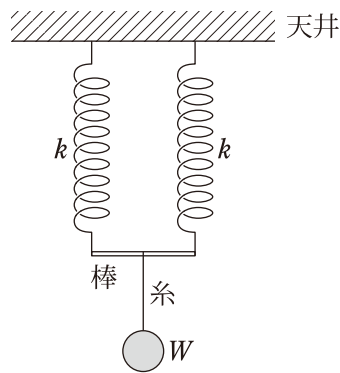


図 1

① $\frac{W^2}{16k}$

② $\frac{W^2}{8k}$

③ $\frac{W^2}{4k}$

④ $\frac{W^2}{2k}$

⑤ $\frac{W^2}{k}$

⑥ $\frac{2W^2}{k}$

問2 図2のように、水平面と 30° の角をなす傾斜面上に、密度 ρ 、一辺の長さ L の立方体の物体を静かに置くと、物体は斜面上をゆっくりすべり降りた。このとき、物体が斜面から受ける動摩擦力の大きさを表す式として正しいものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。ただし、物体と斜面の間の動摩擦係数を $\frac{1}{\sqrt{3}}$ 、重力加速度の大きさを g とする。 2

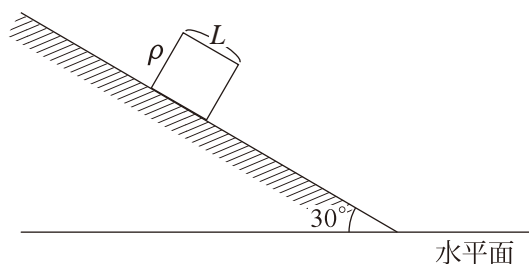


図 2

- ① $\frac{1}{2\sqrt{3}} \rho L^2 g$ ② $\frac{1}{\sqrt{3}} \rho L^2 g$ ③ $\frac{1}{2} \rho L^2 g$
- ④ $\frac{1}{2\sqrt{3}} \rho L^3 g$ ⑤ $\frac{1}{\sqrt{3}} \rho L^3 g$ ⑥ $\frac{1}{2} \rho L^3 g$

物理基礎

問3 入射する太陽光のエネルギーを電気エネルギーに変換する、面積が 5.0 m^2 の太陽電池がある。入射する太陽光のエネルギーが 1.0 m^2 あたり 1.2 kW であるとき、1分間に 72 kJ の電力量が得られた。この太陽電池のエネルギー変換効率は何 % か。最も適当な数値を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

%

- ① 5.0 ② 10 ③ 15
 ④ 20 ⑤ 25 ⑥ 30

問4 図3のように、振動源に取り付けられた弦が、滑車とおもりにより張力を一定に保つように張られている。このとき、弦には腹が2個生じる2倍振動の定常波が生じていた。この状態で、点Pにそっと指を触れたままにしたときの振動の様子に関する記述として最も適当なものを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、振動源と滑車の位置には節ができるものとする。

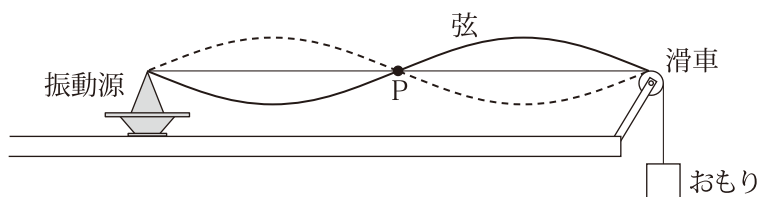


図 3

- ① 弦には定常波が生じなくなり、腹がなくなる。
 ② 点Pの右側のみ定常波が生じなくなり、腹が左側の1個だけになる。
 ③ 点Pの左側のみ定常波が生じなくなり、腹が右側の1個だけになる。
 ④ 点Pの右側、左側それぞれの腹が2個になり、全体では腹が4個になる。
 ⑤ 振動の様子に変化はなく、全体で腹が2個生じたままである。

問5 次の文章中の空欄 **ア** ~ **ウ** に入れる語の組合せとして最も適当なものを、下の①~⑧のうちから一つ選べ。 **5**

火力発電では **ア** を燃焼させることにより水を加熱し、発生した高温高圧の水蒸気でタービンを回転させ、 **イ** を利用することで発電している。このとき、 **ウ** が発生するため適切に処理することが必要になる。

| | ア | イ | ウ |
|---|------|------|--------|
| ① | 核燃料 | 核分裂 | 窒素酸化物 |
| ② | 核燃料 | 核分裂 | 放射性廃棄物 |
| ③ | 核燃料 | 電磁誘導 | 窒素酸化物 |
| ④ | 核燃料 | 電磁誘導 | 放射性廃棄物 |
| ⑤ | 化石燃料 | 核分裂 | 窒素酸化物 |
| ⑥ | 化石燃料 | 核分裂 | 放射性廃棄物 |
| ⑦ | 化石燃料 | 電磁誘導 | 窒素酸化物 |
| ⑧ | 化石燃料 | 電磁誘導 | 放射性廃棄物 |

物理基礎

第2問 次の文章(A・B)を読み、下の問い(問1～4)に答えよ。

A 気柱の共鳴について考える。ただし、開口端補正は無視できるものとする。

問1 図1のように、両端の開いた細長い開管Aの管口の近くにスピーカーが置かれている。スピーカーの発振音の振動数を0 Hzから徐々に大きくしていくと、最初の共鳴が振動数250 Hzで起こった。スピーカーの発振音の振動数を250 Hzから徐々に大きくしたとき、次に共鳴が起こる振動数は何Hzか。最も適当な数値を、下の①～⑥のうちから一つ選べ。 6 Hz



図 1

- | | | |
|-------|-------|-------|
| ① 375 | ② 400 | ③ 450 |
| ④ 500 | ⑤ 550 | ⑥ 600 |

問2 次に、図2のように、開管Aの左側の開口部を固くて薄い板を用いてふさいだ。このとき、スピーカーの発振音の振動数を0 Hzから徐々に大きくしていき、最初の共鳴が振動数125 Hzで起こった。次に、スピーカーの発振音の振動数を125 Hzから800 Hzまで徐々に大きくしたとき、共鳴は何回起こるか。最も適当な数値を、下の①～⑥のうちから一つ選べ。ただし、125 Hzで起こった共鳴は回数に含めないものとする。 回



図 2

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

⑥ 6

物理基礎

B 一次コイル側の電圧 1000 V を，二次コイル側において電圧 200 V に変換する理想的な変圧器があり，二次コイル側に 50 Ω の抵抗をつなぐ。

問 3 一次コイルと二次コイルの巻数をそれぞれ N_1 ， N_2 とする。コイルの巻数比 $N_1 : N_2$ として正しいものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

$$N_1 : N_2 = \boxed{8}$$

- ① 1 : 5 ② 1 : 25 ③ 5 : 1 ④ 25 : 1

問 4 一次コイルと二次コイルの間でエネルギーの損失が無視できるとき，一次コイルに流れる電流の大きさは何 A か。最も適当な数値を，次の①～⑥のうちから一つ選べ。 $\boxed{9}$ A

- ① 0.20 ② 0.40 ③ 0.60
④ 0.80 ⑤ 1.0 ⑥ 1.2

(下書き用紙)

物理基礎の試験問題は次に続く。

物理基礎

第3問 次の文章(A・B)を読み、下の問い(問1～4)に答えよ。

A 図1のように、あらい水平面をもつ台の上に上面があらい質量 m の板 C を置き、その上に質量 m の物体 A を置いた。物体 A に軽くて伸び縮みしない糸を取り付け、なめらかに回る軽い滑車を通して、質量 $3m$ のおもり B をつり下げた。物体 A を動かさないように支えた状態から静かに放すと、板 C は静止したままで、物体 A は板 C 上を右向きに動き始めた。ただし、物体 A と板 C の間の動摩擦係数を $\frac{1}{3}$ 、重力加速度の大きさを g とする。

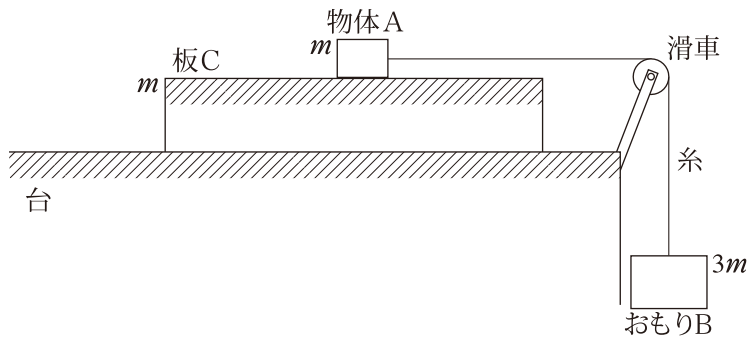


図 1

問1 物体 A の加速度の大きさを表す式として正しいものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 10

① $\frac{1}{4}g$

② $\frac{1}{3}g$

③ $\frac{1}{2}g$

④ $\frac{2}{3}g$

⑤ $\frac{3}{4}g$

⑥ g

問2 物体 A が板 C 上を運動するとき、板 C が台に対して動かないことから、板 C と台の間の静止摩擦係数 μ_0 はいくら以上になるか。最も適当な数値を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 $\mu_0 \geq$ 11

① $\frac{1}{9}$

② $\frac{1}{6}$

③ $\frac{1}{3}$

④ $\frac{2}{3}$

⑤ $\frac{5}{6}$

⑥ 1

物理基礎

B 図2のように、水平面と 30° の角をなすなめらかな斜面上に質量 m の物体Pを置いた。物体Pに軽くて伸び縮みしない糸を取り付け、なめらかに回る軽い滑車を通して、質量 $3m$ の物体Qをつり下げた。物体Qが水平面から高さ h の位置になるように物体Pを支えた後、静かに放した。ただし、重力加速度の大きさを g とする。

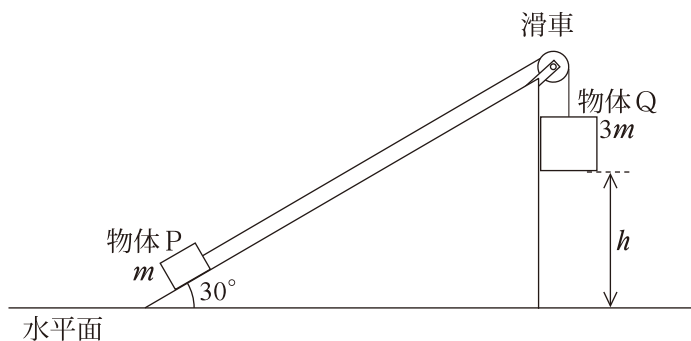


図 2

問3 物体Qが水平面に達するまでの、物体Pと物体Qの重力による位置エネルギーの変化量を表す式として正しいものを、次の①～⑩のうちから一つずつ選べ。ただし、位置エネルギーが増加したときを正とする。

物体 P :

物体 Q :

- | | | |
|-----------|---------------------|---------------------|
| ① $-3mgh$ | ② $-2mgh$ | ③ $-\frac{3}{2}mgh$ |
| ④ $-mgh$ | ⑤ $-\frac{1}{2}mgh$ | ⑥ $\frac{1}{2}mgh$ |
| ⑦ mgh | ⑧ $\frac{3}{2}mgh$ | ⑨ $2mgh$ |
| ⑩ $3mgh$ | | |

問 4 物体 Q が水平面に達する直前の速さを表す式として正しいものを、次の

①～⑨のうちから一つ選べ。 14

① $\frac{1}{2}\sqrt{gh}$

② \sqrt{gh}

③ $\frac{1}{2}\sqrt{2gh}$

④ $\sqrt{2gh}$

⑤ $2\sqrt{gh}$

⑥ $\frac{1}{2}\sqrt{3gh}$

⑦ $\sqrt{3gh}$

⑧ $\frac{1}{2}\sqrt{5gh}$

⑨ $\sqrt{5gh}$