

平成22年度国立高等専門学校学習到達度試験

物 理 (90分)

(注意事項)

- 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。  
(注意事項が裏表紙に続いていますので、問題冊子を開かずに裏返して、読んでください。)
- この試験における各個人の識別は、学校・学科番号と個人番号で行います。試験実施にあたり在籍校から示された学校・学科番号と個人番号を次の欄に記入し、忘れないようにしてください。

学校・学科番号		個人番号	

↑  
学校から示された学校・学科番号と個人番号を記入してください。

- 試験時間は90分です。  
試験中は退室を認めません。試験中の発病又はトイレ等やむを得ない場合には、手を挙げて監督者の指示に従ってください。
- 出題学習領域は次のとおりです。  
各出題学習領域のうち、在籍校から、解答する必要のない旨の指示があった学習領域については解答する必要はありません。なお、解答する必要のない学習領域について解答した場合には採点を行い、その結果を通知します。  
また、解答すべき学習領域が分からない場合は手を挙げて監督者に申し出てください。

学習領域	配点	問題冊子	解答用紙
§ 1 速度・加速度・変位	50	2頁～3頁	第1面
§ 2 力のつりあいと運動方程式	50	4頁～5頁	
§ 3 力学的エネルギー・衝突	50	6頁～7頁	
§ 4 円運動・万有引力・単振動	50	8頁～9頁	
§ 5 熱	50	10頁～11頁	
§ 6 波動	50	12頁～13頁	第2面
§ 7 電気	50	14頁～15頁	
§ 8 磁気	50	16頁～17頁	

- 解答には、必ず「H、F、HBのいずれかの黒鉛筆」、「プラスチック製の消しゴム」を使用してください。
- 定規、ものさし、コンパス及び分度器は使用できません。

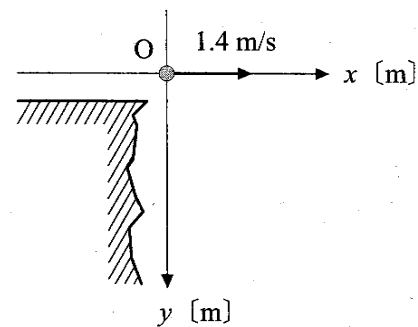
(裏表紙に続く)

1 次の各問いに答えよ。

(1) 速さ 10 m/s で走っていた自転車がある。ブレーキをかけると一定の加速度で減速し、ブレーキをかけてから 5.0 秒後に静止した。自転車が進む向きを正の向きとして、有効数字 2 桁で表すと、自転車の加速度は  $\square{\text{ア}}$   $\square{\text{イ}}$   $\square{\text{ウ}}$  m/s<sup>2</sup> である。 $\square{\text{ア}}$  には+または-のいずれかを、 $\square{\text{イ}}$  および  $\square{\text{ウ}}$  には当てはまる数を解答欄にマークせよ。(5 点)

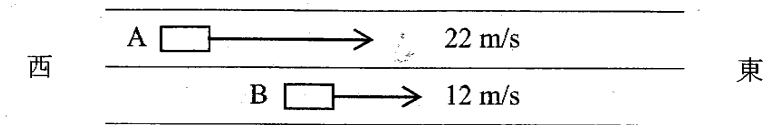
(2) 小球を鉛直下向きに 4.0 m/s の速さで投げ下ろした。投げてから 0.60 s 後の小球の落下距離は、有効数字 2 桁で表すと  $\square{\text{エ}}$   $\square{\text{オ}}$  m である。 $\square{\text{エ}}$  および  $\square{\text{オ}}$  に当てはまる数を解答欄にマークせよ。ただし、重力加速度の大きさを 9.8 m/s<sup>2</sup> とする。また、空気抵抗は無視する。(10 点)

(3) 崖の上から、水平方向に速さ 1.4 m/s で小球を投げた。図のように、小球を投げた位置を原点とし、小球を投げた向きを  $x$  軸の正、鉛直下向きを  $y$  軸の正にとり、小球の座標を  $(x, y)$  (単位は m) とするとき、 $x$  と  $y$  の関係を表す式は、次の①から⑧のどれか。正しいものを一つ選び、その番号を解答欄にマークせよ。ただし、重力加速度の大きさを 9.8 m/s<sup>2</sup> とする。また、空気抵抗は無視する。(10 点)

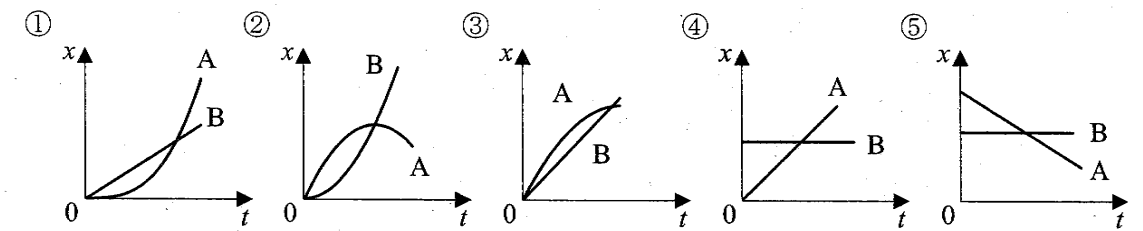


- |              |              |                   |                   |
|--------------|--------------|-------------------|-------------------|
| ① $y=1.4x$   | ② $y=3.5x$   | ③ $y=9.8x$        | ④ $y=2.5x^2$      |
| ⑤ $y=5.0x^2$ | ⑥ $y=7.0x^2$ | ⑦ $y=9.8x^2+1.4x$ | ⑧ $y=4.9x^2+1.4x$ |

2 東西方向に一直線の道路がある。東向きを正とする。この道路上を一定の速さ 12 m/s で東向きに進んでいた自動車 B の後方から、自動車 A が一定の速さ 22 m/s で東向きに進んできた。A が B に並んだ瞬間に、A はブレーキをかけ、一定の加速度  $-4.0 \text{ m/s}^2$  で運動した。A と B が並んだ時刻を  $t=0$  [s]、A と B が並んだ位置を  $x=0$  [m] とし、次の各問いに答えよ。



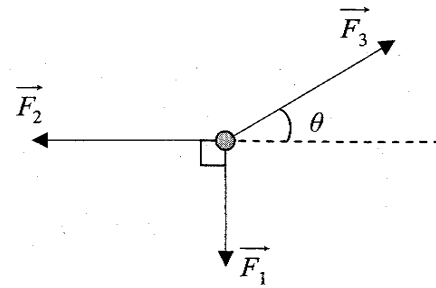
(1) 横軸に時刻  $t$  をとり、縦軸に自動車の位置  $x$  をとって、A と B それぞれの位置を  $x-t$  グラフで表すと、どのようになるか。次の①から⑤のうちから最も適当なものを一つ選び、その番号を解答欄にマークせよ。(5 点)



(2) A と B が同じ速度になる時刻は、有効数字 2 桁で表すと  $\square{\text{ア}}$   $\square{\text{イ}}$  s である。 $\square{\text{ア}}$  および  $\square{\text{イ}}$  に当てはまる数を解答欄にマークせよ。(10 点)

(3) B が再び A に追いつく時刻は、有効数字 2 桁で表すと  $\square{\text{ウ}}$   $\square{\text{エ}}$  s である。 $\square{\text{ウ}}$  および  $\square{\text{エ}}$  に当てはまる数を解答欄にマークせよ。(10 点)

1 図のように物体に3つの力、 $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$  がはたらいている。この3つの力はつり合いの関係にあり、 $\vec{F}_1$  の大きさは12 N、 $\vec{F}_2$  の大きさは24 Nである。このとき、次の各問いに答えよ。

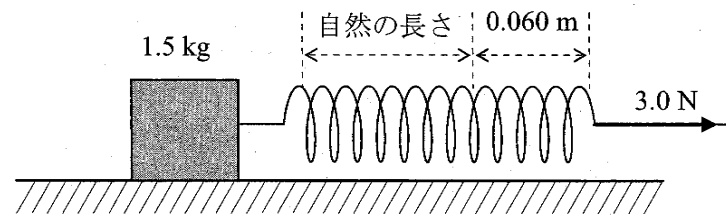


(1) 力  $\vec{F}_3$  の大きさは、有効数字2桁で表すと   N である。 および  に当てはまる数を解答欄にマークせよ。(5点)

(2)  $\tan \theta$  の値はいくらか。次の①から⑧のうちから正しいものを一つ選び、その番号を解答欄にマークせよ。(10点)

- |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|
| ① 0.45 | ② 0.50 | ③ 0.58 | ④ 0.89 |
| ⑤ 1.1  | ⑥ 1.7  | ⑦ 2.0  | ⑧ 2.2  |

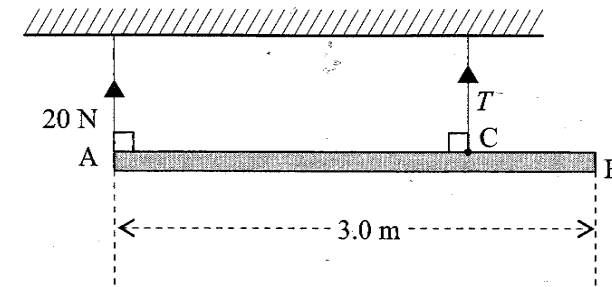
2 図のように、質量1.5 kgの物体を摩擦のない水平面上に置き、質量の無視できるばねをとりつけた。ばねの他端を3.0 Nの大きさの力で水平に引いたところ、物体は一定の加速度で運動した。このとき、ばねは自然の長さから0.060 mのびた状態を保ち続けた。次の各問いに答えよ。



(1) このばねのばね定数は、有効数字2桁で表すと   N/m である。 および  に当てはまる数を解答欄にマークせよ。(5点)

(2) 物体に生じた加速度の大きさは、有効数字2桁で表すと   m/s<sup>2</sup> である。 および  に当てはまる数を解答欄にマークせよ。(10点)

3 重さ50 Nで、長さ3.0 mの一樣な細長い棒 ABがある。図のように、棒の端Aと、ABの間の点Cにそれぞれ糸をつけ、棒が水平になるようにつりさげたところ、Aにつけた糸の張力の大きさは20 N、Cにつけた糸の張力の大きさはTであった。次の各問いに答えよ。(10×2=20点)



(1) 有効数字2桁で表すと、Tは   Nである。 および  に当てはまる数を解答欄にマークせよ。

(2) 有効数字2桁で表すと、ACの長さは   mである。 および  に当てはまる数を解答欄にマークせよ。

1 図1のように、斜面 AB と水平面 BG からなるなめらかな面がある。A の高さは床から  $h_1$ 、B および G の高さは床から  $h_2$  である。いま、A から質量  $m$  の小球を静かに放すと、小球は ABG を通り、G から水平に飛び出して床に落下した。重力加速度の大きさを  $g$  として、次の各問いに答えよ。

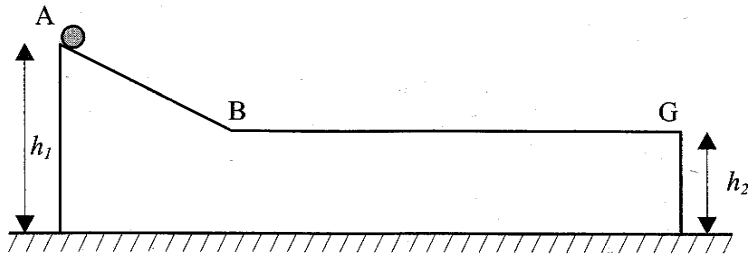


図1

(1) 小球が A から G に達するまでに、重力がした仕事はいくらか。次の①から⑦のうちから正しいものを一つ選び、その番号を解答欄にマークせよ。(5点)

- |                 |                  |           |            |
|-----------------|------------------|-----------|------------|
| ① $mgh_1$       | ② $-mgh_1$       | ③ $mgh_2$ | ④ $-mgh_2$ |
| ⑤ $mg(h_1-h_2)$ | ⑥ $-mg(h_1-h_2)$ | ⑦ 0       |            |

(2) 小球が床に到達するときの速さはいくらか。次の①から⑥のうちから正しいものを一つ選び、その番号を解答欄にマークせよ。(10点)

- |                   |                        |                         |
|-------------------|------------------------|-------------------------|
| ① $\sqrt{gh_1}$   | ② $\sqrt{2gh_1}$       | ③ $\sqrt{mgh_1}$        |
| ④ $\sqrt{2mgh_1}$ | ⑤ $\sqrt{2g(h_1-h_2)}$ | ⑥ $\sqrt{2mg(h_1-h_2)}$ |

(3) 次に、水平面 BG を図2のような面 BCDEFG に取り換えた。D および E の高さは床から  $h_3$  である。小球を再び A から静かに放したところ、小球は面から離れることなく進み、G に達した。この

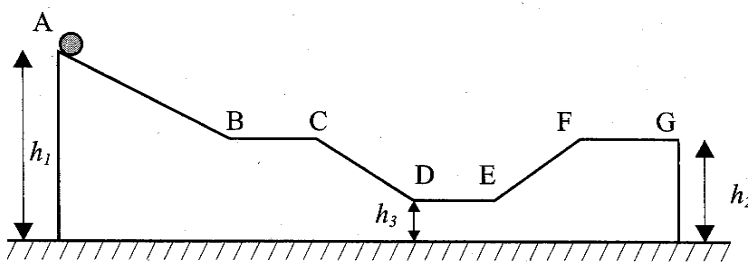
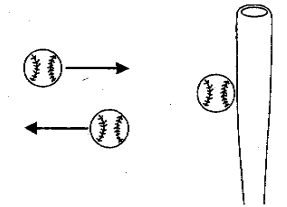


図2

とき、小球が A から G に達するまでに重力がした仕事はいくらか。次の①から⑨のうちから正しいものを一つ選び、その番号を解答欄にマークせよ。(10点)

- |                 |                  |                 |                  |
|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| ① $mgh_1$       | ② $-mgh_1$       | ③ $mgh_2$       | ④ $-mgh_2$       |
| ⑤ $mg(h_1-h_2)$ | ⑥ $-mg(h_1-h_2)$ | ⑦ $mg(h_1-h_3)$ | ⑧ $-mg(h_1-h_3)$ |
| ⑨ 0             |                  |                 |                  |

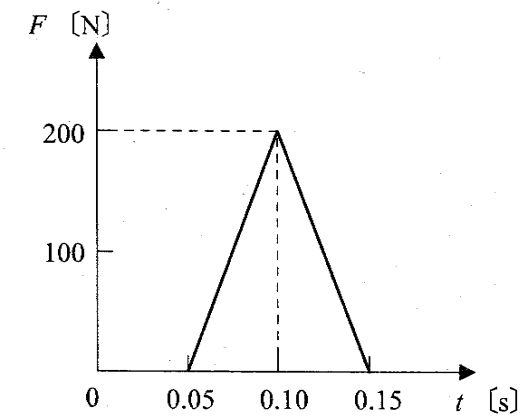
2 水平に速さ 30 m/s で飛んできた質量 0.14 kg のボールをバットで打ち返したところ、ボールは飛んできた向きと逆向きに飛んでいった。この運動について、次の各問いに答えよ。



(1) バットで打ち返す直前のボールの運動量の大きさは、有効数字2桁で表すと  $\square$   $\square$   $\square$  である。 $\square$  および  $\square$  には当てはまる数を解答欄にマークせよ。 $\square$  には適切な単位を次の①から⑧のうちから一つ選び、その番号を解答欄にマークせよ。(5点)

- |       |          |                       |                                     |
|-------|----------|-----------------------|-------------------------------------|
| ① N·m | ② N/m    | ③ N·m/s               | ④ N·s/m                             |
| ⑤ J   | ⑥ kg·m/s | ⑦ kg·m/s <sup>2</sup> | ⑧ kg·m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup> |

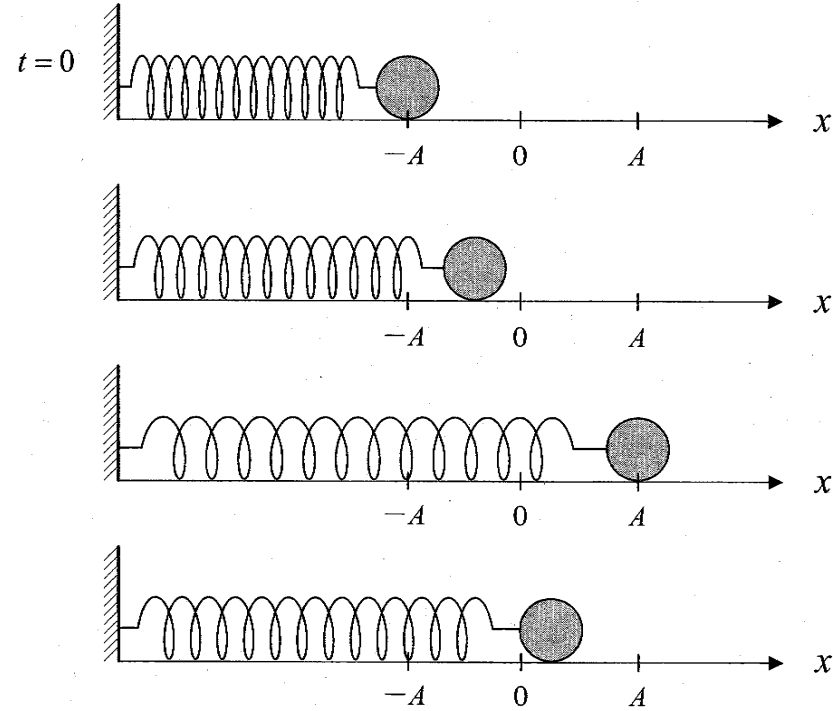
(2) 図は、ボールに作用した力の大きさの時間変化を模式的に表したグラフである。このとき、ボールに作用した力積の大きさは、有効数字2桁で表すと  $\square$   $\square$   $\square$  である。 $\square$  および  $\square$  には当てはまる数を解答欄にマークせよ。 $\square$  には適切な単位を次の①から⑧のうちから一つ選び、その番号を解答欄にマークせよ。(10点)



- |                    |                    |                     |                                  |
|--------------------|--------------------|---------------------|----------------------------------|
| ① N·s              | ② N/s              | ③ N <sup>2</sup> ·s | ④ N <sup>2</sup> ·s <sup>2</sup> |
| ⑤ N·s <sup>2</sup> | ⑥ N/s <sup>2</sup> | ⑦ N <sup>2</sup> /s | ⑧ N <sup>2</sup> /s <sup>2</sup> |

(3) ボールに作用した力積が (2) で与えられるとき、バットで打ち返されたあとのボールの速さは、有効数字2桁で表すと  $\square$   $\square$  m/s である。 $\square$  および  $\square$  に当てはまる数を解答欄にマークせよ。(10点)

1 ばねの一端を壁に固定し、他端に物体を取り付けて、物体を摩擦のない水平面上で振動させたところ、下図のように、角振動数  $\omega$ 、振幅  $A$  の単振動をした。水平方向に  $x$  軸を取り、時刻  $t=0$  のとき物体は  $x=-A$  にあったとして、次の各問いに答えよ。ただし、円周率  $\pi$  は 3.14 とする。



(1) この物体の速度が正で最も大きな値を持つのは、 $x$  がいくらのときか。次の①から⑦のうちから正しいものを一つ選び、その番号を解答欄にマークせよ。(5点)

- ①  $x=-A$       ②  $x=-\frac{1}{\sqrt{2}}A$       ③  $x=-\frac{1}{2}A$       ④  $x=0$   
 ⑤  $x=\frac{1}{2}A$       ⑥  $x=\frac{1}{\sqrt{2}}A$       ⑦  $x=A$

(2) この物体の加速度が正で最も大きな値を持つのは、 $x$  がいくらのときか。次の①から⑦のうちから正しいものを一つ選び、その番号を解答欄にマークせよ。(5点)

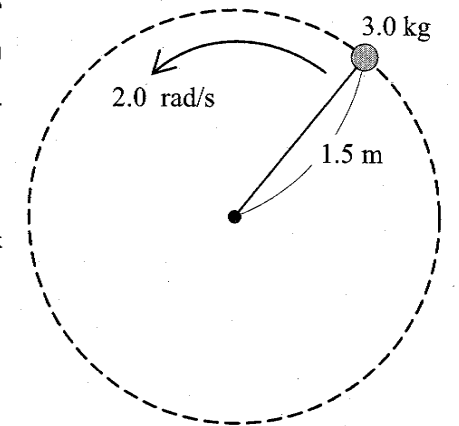
- ①  $x=-A$       ②  $x=-\frac{1}{\sqrt{2}}A$       ③  $x=-\frac{1}{2}A$       ④  $x=0$   
 ⑤  $x=\frac{1}{2}A$       ⑥  $x=\frac{1}{\sqrt{2}}A$       ⑦  $x=A$

(3) この単振動の角振動数が  $4\pi \text{ rad/s}$  のとき、振動数は有効数字 2 桁で表すと  $\square \text{ ア}$ .  $\square \text{ イ}$  Hz である。 $\square \text{ ア}$  および  $\square \text{ イ}$  に当てはまる数を解答欄にマークせよ。(10点)

(4) 時刻  $t$  のとき、この物体の位置  $x$  はどのような式で表されるか。次の①から⑨のうちから正しいものを一つ選び、その番号を解答欄にマークせよ。(10点)

- ①  $x = A \sin \omega t$       ②  $x = A \cos \omega t$       ③  $x = A \tan \omega t$   
 ④  $x = -A \sin \omega t$       ⑤  $x = -A \cos \omega t$       ⑥  $x = -A \tan \omega t$   
 ⑦  $x = -A \omega \sin \omega t$       ⑧  $x = -A \omega \cos \omega t$       ⑨  $x = A \omega \tan \omega t$

2 軽くて伸びない糸に質量 3.0 kg の小球をつけ、なめらかな水平面上で角速度  $2.0 \text{ rad/s}$ 、半径 1.5 m の等速円運動をさせた。次の各問いに答えよ。ただし、円周率  $\pi$  は 3.14 とする。



(1) この小球が 3.0 周するのにかかる時間は、有効数字 2 桁で表すと  $\square \text{ ア}$ .  $\square \text{ イ}$  s である。 $\square \text{ ア}$  および  $\square \text{ イ}$  に当てはまる数を解答欄にマークせよ。(10点)

(2) この小球の角速度を少しずつ増していったところ、糸の張力が 50 N に達したとき、糸が切れた。糸から離れた瞬間の小球の速さは、有効数字 2 桁で表すと  $\square \text{ ウ}$ .  $\square \text{ エ}$  m/s である。 $\square \text{ ウ}$  および  $\square \text{ エ}$  に当てはまる数を解答欄にマークせよ。(10点)

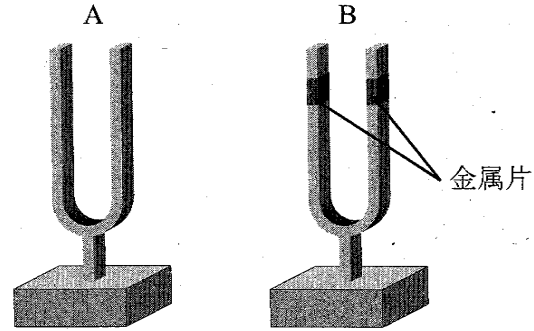
1 なめらかに動く軽いピストンが付いたシリンダーの中に、分子の数が  $6.0 \times 10^{23}$  個の理想気体が閉じ込められている。閉じ込められた気体の内部エネルギーが  $4.2 \times 10^3$  J のとき、次の各問いに答えよ。ただし、ピストンとシリンダーの壁は熱を通さないものとする。(10×3=30点)

- (1) 容器に閉じ込められた気体分子 1 個あたりの平均の運動エネルギーは、有効数字 2 桁で表すと  $\square$ ア.  $\square$ イ  $\times 10^{-21}$  J である。 $\square$ ア および  $\square$ イ に当てはまる数を解答欄にマークせよ。
- (2) ピストンを押して気体を圧縮したところ、気体の内部エネルギーは  $6.3 \times 10^3$  J になった。このとき、ピストンを押す力が気体にした仕事は、有効数字 2 桁で表すと  $\square$ ウ.  $\square$ エ  $\times 10^3$  J である。 $\square$ ウ および  $\square$ エ に当てはまる数を解答欄にマークせよ。
- (3) (2)の圧縮を行った後、閉じ込められた気体の絶対温度は、最初の温度の  $\square$ オ.  $\square$ カ 倍になった。有効数字 2 桁で表すとして、 $\square$ オ および  $\square$ カ に当てはまる数を解答欄にマークせよ。

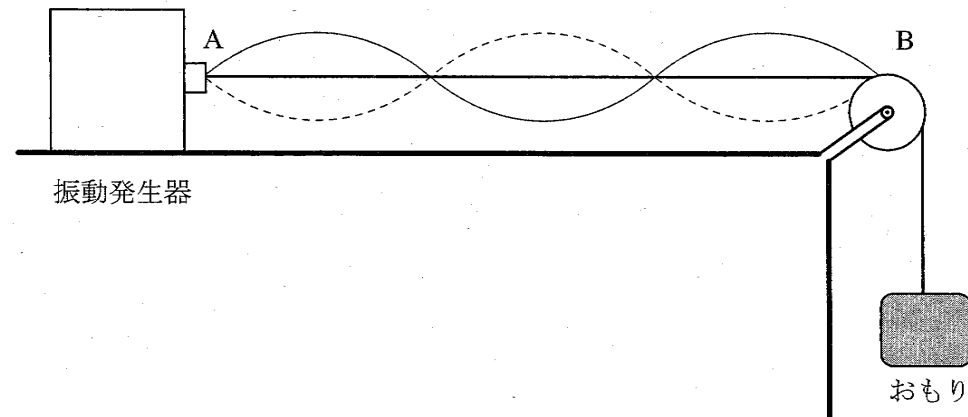
2 20 °C の水の中に 90 °C の鉄の塊 100 g を静かに入れ、かき混ぜた。しばらくした後、水と鉄の温度はともに 31 °C になった。水の比熱を 4.2 J/(g・K)、鉄の比熱を 0.44 J/(g・K) として、次の各問いに答えよ。ただし、熱は水と鉄の間で移動するだけで、他には逃げないものとする。(10×2=20点)

- (1) 鉄の塊が失った熱量は有効数字 2 桁で表すと  $\square$ ア.  $\square$ イ  $\times 10^3$  J である。 $\square$ ア および  $\square$ イ に当てはまる数を解答欄にマークせよ。
- (2) 水の質量は有効数字 2 桁で表すと  $\square$ ウ  $\square$ エ g である。 $\square$ ウ および  $\square$ エ に当てはまる数を解答欄にマークせよ。

- 1 振動数が 440 Hz のおんさ A と、振動数のわからないおんさ B を同時に鳴らすと、毎秒 2 回のうなりが聞こえた。次に図のように、おんさ B の枝に金属片を付けて同時に鳴らすと、うなりは聞こえなかった。金属片を付ける前のおんさ B の振動数は    Hz である。,  および  に当てはまる数を解答欄にマークせよ。(10 点)



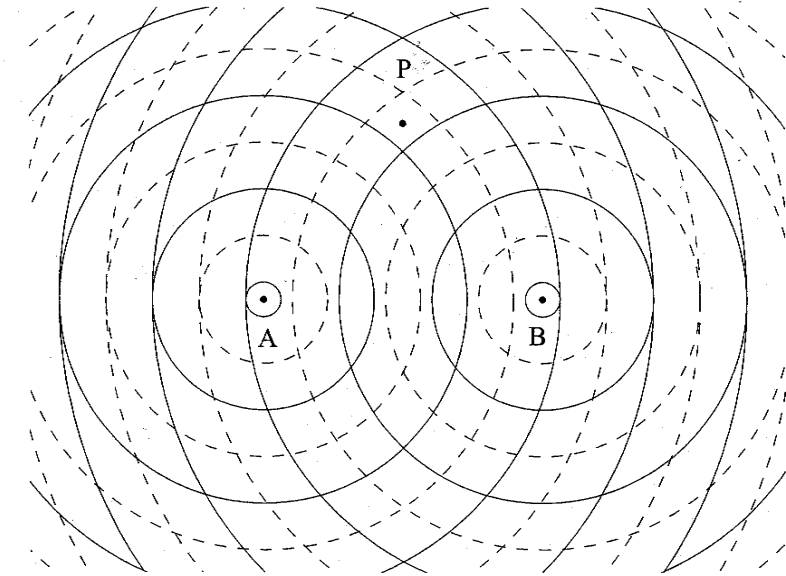
- 2 図のように、細い弦の一端を振動発生器につなぎ、他端には滑車を経ておもりをつるした。弦が振動発生器に接している位置を A、滑車に接している位置を B とする。振動発生器の振動数を  $1.5 \times 10^2$  Hz、AB 間の長さを 1.2 m にすると、AB 間に 3 個の腹をもつ定常波が生じた。次の各問いに答えよ。



- (1) 弦 AB 間を伝わっている波の波長は、有効数字 2 桁で表すと 0.   m である。 および  に当てはまる数を解答欄にマークせよ。(5 点)
- (2) 弦 AB 間を伝わっている波の速さは、有効数字 2 桁で表すと .   $\times 10^2$  m/s である。 および  に当てはまる数を解答欄にマークせよ。(5 点)
- (3) 振動発生器の位置を変えて、AB 間の長さを 1.4 m にした。このとき、AB 間の弦にはどのような現象が観察できるか。ただし、他の条件は変えないものとする。次の①から⑤のうちから最も適当なものを一つ選び、その番号を解答欄にマークせよ。(10 点)

- ① 安定な定常波が生じ、腹の数は 2 個に減る。  
 ② 安定な定常波が生じ、腹の数は 3 個のままである。  
 ③ 安定な定常波が生じ、腹の数は 3.5 個になる。  
 ④ 安定な定常波が生じ、腹の数は 4 個に増える。  
 ⑤ 安定な定常波は生じない。

- 3 図のように、水面上で 6.0 cm 離れた 2 点 A, B から、同じ振幅で波長が 2.0 cm の同位相の波が出ている。図の実線はこれらの波のある瞬間での山を、波線は谷を表している。水面波の減衰はないものとして、次の各問いに答えよ。(10 × 2 = 20 点)



- (1) 線分 AB の垂直 2 等分線上の点 P はどのような振動をするか。次の①から④のうちから最も適当なものを一つ選び、その番号を解答欄にマークせよ。

- ① 波が打ち消しあい、振動しない。  
 ② 波が強めあって振幅が大きくなり、波源の振動数と比べて半分の振動数で振動する。  
 ③ 波が強めあって振幅が大きくなり、波源の振動数と同じ振動数で振動する。  
 ④ 波が強めあって振幅が大きくなり、波源の振動数と比べて 2 倍の振動数で振動する。

- (2) 線分 AB 上には定常波ができています。この定常波の節は全部で何個か。その数を解答欄にマークせよ。

1 次の各問いに答えよ。

- (1) 電場中に  $2.0 \times 10^{-8} \text{ C}$  の点電荷を置いたところ、点電荷は電場から大きさ  $5.0 \times 10^{-4} \text{ N}$  の力を受けた。点電荷の位置における電場の大きさは、有効数字2桁で表すと  $\boxed{\text{ア}} \cdot \boxed{\text{イ}} \times 10^{\boxed{\text{ウ}}}$  である。 $\boxed{\text{ア}}$  および  $\boxed{\text{イ}}$  には当てはまる数を解答欄にマークせよ。 $\boxed{\text{ウ}}$  には適切な単位を次の①から⑥のうちから一つ選び、その番号を解答欄にマークせよ。(5点)

- ①  $\text{N} \cdot \text{m}$       ②  $\text{N} \cdot \text{C}$       ③  $\text{V} \cdot \text{C}$   
 ④  $\text{N/m}$       ⑤  $\text{N/C}$       ⑥  $\text{V/C}$

- (2) 真空中で  $8.0 \times 10^{-7} \text{ C}$  の点電荷から  $0.20 \text{ m}$  離れた点の電位は、有効数字2桁で表すと  $\boxed{\text{エ}} \cdot \boxed{\text{オ}} \times 10^{\boxed{\text{カ}}}$   $\text{V}$  である。 $\boxed{\text{エ}}$  および  $\boxed{\text{オ}}$  に当てはまる数を解答欄にマークせよ。ただし、電位の基準は無遠慮にとり、静電気力に関するクーロンの法則の真空中における比例係数を  $9.0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$  とする。(10点)

- (3) 極板間を誘電率  $\epsilon$  の誘電体で満たした平行板コンデンサーがある。次の  $\boxed{\text{カ}}$ 、 $\boxed{\text{キ}}$ 、 $\boxed{\text{ク}}$  および  $\boxed{\text{ケ}}$  の各操作を行ったとき、コンデンサーの電気容量はどうなるか。 $\boxed{\text{カ}}$ 、 $\boxed{\text{キ}}$ 、 $\boxed{\text{ク}}$  および  $\boxed{\text{ケ}}$  のそれぞれについて、①から③のうちから最も適当なもの一つを選び、その番号をそれぞれの解答欄にマークせよ。(10点)

$\boxed{\text{カ}}$  コンデンサーにかかる電圧を大きくする

- ① コンデンサーの電気容量は大きくなる  
 ② コンデンサーの電気容量は小さくなる  
 ③ コンデンサーの電気容量は変化しない

$\boxed{\text{キ}}$  平行板の間隔を大きくする

- ① コンデンサーの電気容量は大きくなる  
 ② コンデンサーの電気容量は小さくなる  
 ③ コンデンサーの電気容量は変化しない

$\boxed{\text{ク}}$  平行板の面積を大きくする

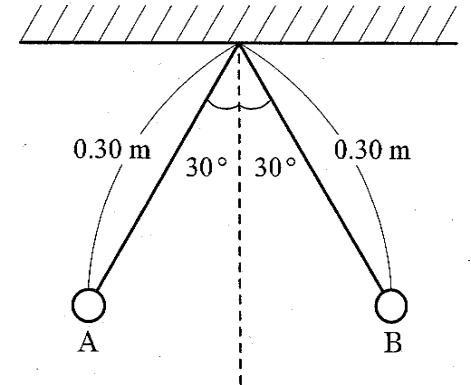
- ① コンデンサーの電気容量は大きくなる  
 ② コンデンサーの電気容量は小さくなる  
 ③ コンデンサーの電気容量は変化しない

$\boxed{\text{ケ}}$  誘電体を誘電率がより大きなものに交換する

- ① コンデンサーの電気容量は大きくなる  
 ② コンデンサーの電気容量は小さくなる  
 ③ コンデンサーの電気容量は変化しない

- (4)  $100 \Omega$  の抵抗に  $2.0 \text{ A}$  の電流が流れているとき、10分間の発熱量は、有効数字2桁で表すと  $\boxed{\text{コ}} \cdot \boxed{\text{サ}} \times 10^{\boxed{\text{セ}}}$   $\text{J}$  である。 $\boxed{\text{コ}}$  および  $\boxed{\text{サ}}$  に当てはまる数を解答欄にマークせよ。(5点)

- 2 図のように、天井の一点に長さ  $0.30 \text{ m}$  の2本の軽い糸の一端を固定し、それぞれの糸の他端に、質量が等しく、ともに  $9.0 \times 10^{-8} \text{ C}$  に帯電した2個の小球 A, B をつるしたところ、それぞれ鉛直線から  $30^\circ$  の角度をなして静止した。重力加速度の大きさを  $9.8 \text{ m/s}^2$ 、空気中でのクーロンの法則の比例係数を  $9.0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$  として、次の各問いに答えよ。

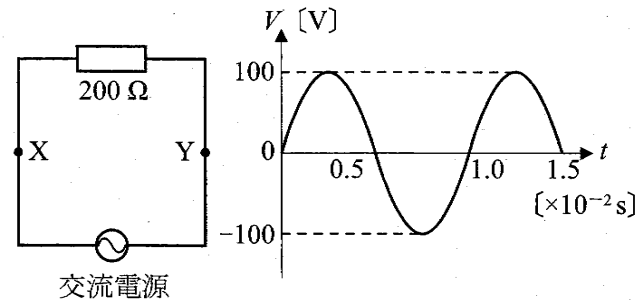


- (1) A が B から受けている静電気力の大きさは、有効数字2桁で表すと  $\boxed{\text{ア}} \cdot \boxed{\text{イ}} \times 10^{-\boxed{\text{ウ}}}$   $\text{N}$  である。 $\boxed{\text{ア}}$  および  $\boxed{\text{イ}}$  に当てはまる数を解答欄にマークせよ。(10点)

- (2) A の質量として最も適当なものを次の①から⑥のうちから一つ選び、その番号を解答欄にマークせよ。(10点)

- ①  $4.8 \times 10^{-5} \text{ kg}$       ②  $8.3 \times 10^{-5} \text{ kg}$       ③  $9.5 \times 10^{-5} \text{ kg}$   
 ④  $1.4 \times 10^{-4} \text{ kg}$       ⑤  $1.7 \times 10^{-4} \text{ kg}$       ⑥  $8.1 \times 10^{-4} \text{ kg}$

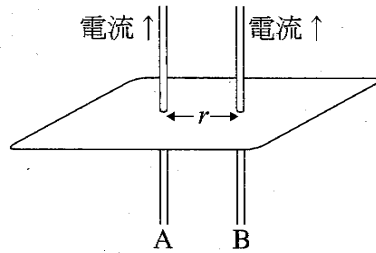
1 図のように  $200\ \Omega$  の抵抗に交流電源を接続した回路がある。グラフは2点 XY 間の電圧の時間的変化を示したものである。これについて、次の各問いに答えよ。



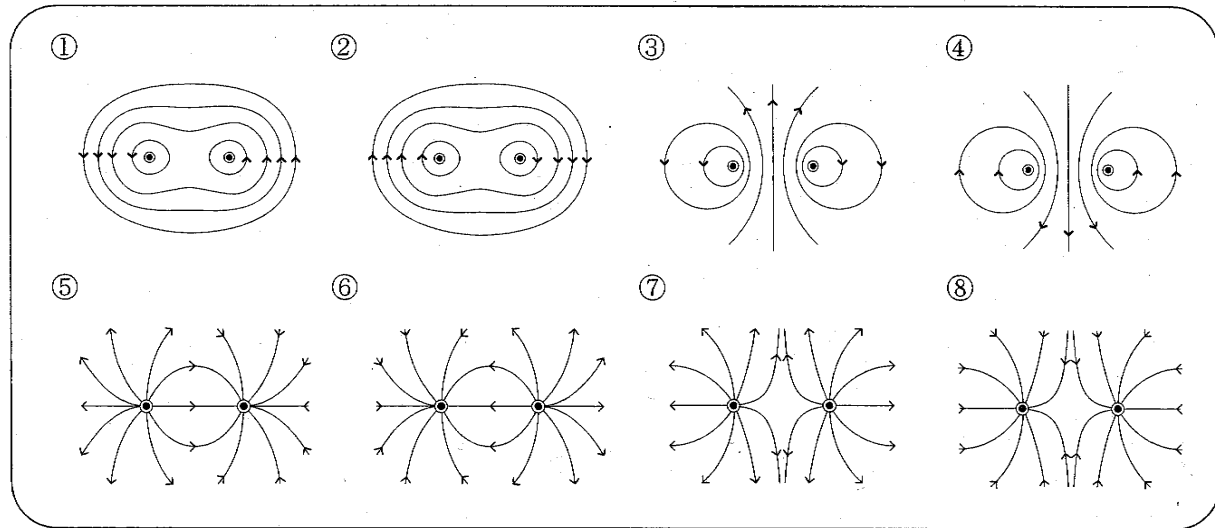
(1) この交流電圧の実効値は、有効数字2桁で表すと  $\square\text{ア}\ \square\text{イ}$  V である。 $\square\text{ア}$  および  $\square\text{イ}$  に当てはまる数を解答欄にマークせよ。(5点)

(2)  $200\ \Omega$  の抵抗における平均の消費電力は、有効数字2桁で表すと  $\square\text{ウ}\ \square\text{エ}$  W である。 $\square\text{ウ}$  および  $\square\text{エ}$  に当てはまる数を解答欄にマークせよ。(10点)

2 図のように、距離  $r$  を隔てて平行に置いた導線 A, B に、同じ大きさ  $I$  の電流を同じ向きに流した。円周率  $\pi$  を 3.14 として、次の各問いに答えよ。



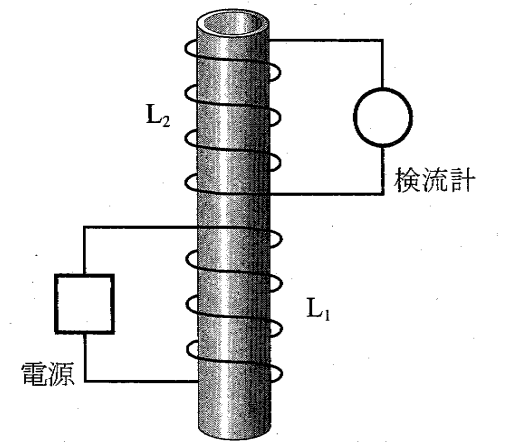
(1) 導線 A, B によってつくられる磁場を上から観察したとき、導線に垂直な断面上では磁力線はどのような形になるか。次の①から⑧のうちから最も適当なものを一つ選び、その番号を解答欄にマークせよ。(5点)



(2)  $I=2.0\ \text{[A]}$ ,  $r=1.0\ \text{[m]}$  のとき、導線 A が導線 B の位置につくる磁場の強さは、有効数字2桁で表すと  $0.\ \square\text{ア}\ \square\text{イ}\ \text{A/m}$  である。 $\square\text{ア}$  および  $\square\text{イ}$  に当てはまる数を解答欄にマークせよ。(10点)

(3) (2)において導線 B にはたらく力の大きさは、有効数字2桁で表すと、1 m あたり  $\square\text{ウ}.\ \square\text{エ}\ \times 10^{-7}\ \text{N}$  である。ただし、空気の透磁率を  $4\pi \times 10^{-7}\ \text{N/A}^2$  とする。 $\square\text{ウ}$  および  $\square\text{エ}$  に当てはまる数を解答欄にマークせよ。(10点)

3 図のように、プラスチックの中空の円筒に巻いた2つのコイル  $L_1$  と  $L_2$  がある。 $L_1$  には電源をつなぎ、 $L_2$  には検流計をつないでいる。いま、 $L_1$  に流れる電流を一定の割合で増加させたところ、検流計の針が振れた。検流計の針の振れをもっと大きくするには、次の  $\square\text{ア}$ ,  $\square\text{イ}$  および  $\square\text{ウ}$  の操作はそれぞれ有効か、有効でないか。 $\square\text{ア}$ ,  $\square\text{イ}$  および  $\square\text{ウ}$  の解答欄に、それぞれ①または②の番号をマークせよ。(10点)



- $\square\text{ア}$   $L_2$  の巻き数を増やす  
① 有効      ② 有効でない
- $\square\text{イ}$   $L_1$  に流す電流の変化率を大きくする  
① 有効      ② 有効でない
- $\square\text{ウ}$  円筒の中空部分に鉄芯を入れる  
① 有効      ② 有効でない

(注意事項の続き)

7 物理の試験に限り関数電卓の使用を認めます。(関数機能が付いていない電卓の使用も認めます。)ただし、公式入力可能な電卓、公式既入力の電卓、携帯電話、電子辞書、ポケットコンピュータは使用できません。関数電卓を使用しなくても問題が解けるように関数表を配付しますので、必要に応じて使用してください。

8 解答用紙の指定の箇所に個人番号と名前を記入してください。  
また、個人番号欄に自分の番号をマークしてください。

(例) 001番の場合

個人番号	-	0 2 3 4 5 6 7 8 9 ●
	-	0 2 3 4 5 6 7 8 9 ●
	-	● 2 3 4 5 6 7 8 9 0

9 設問の解答は、解答用紙の当該設問に対応した解答欄にマークしてください。

(例1 選択肢のうちから一つ選び、解答する場合)

設問 **1** (1) に対して、選択肢番号 ⑤ と解答するとき

		解 答 欄												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	+	-	
<b>1</b>	(1)	0	2	3	4	●	6	7	8	9	0	+	-	
	(2)	0	2	3	4	5	6	7	8	9	0	+	-	

(例2 空欄に当てはまる数字等を解答する場合)

設問 **3** (1) 「・・・Aの速度は、有効数字2桁で表すと、**ア**0.**イ****ウ** m/sである。

**ア**には+または-のうちのいずれかを、**イ**及び**ウ**には当てはまる数をそれぞれ解答欄にマークせよ。」に対して、計算結果が「-0.475 m/s」であった場合、**ア**には-、**イ**には4、**ウ**には8が当てはまるから、下記のようにマークする。

		解 答 欄												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	+	-	
<b>3</b>	(1)	ア	0	2	3	4	5	6	7	8	9	0	+	●
		イ	0	2	3	●	5	6	7	8	9	0	+	-
		ウ	0	2	3	4	5	6	7	●	9	0	+	-
	(2)	0	2	3	4	5	6	7	8	9	0	+	-	

10 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てください。

11 問題冊子の余白は適宜利用して構いません。

12 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってください。