

平成 23 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
<div style="display: flex; justify-content: space-between; padding: 0 10px;"> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between; padding: 0 10px;"> </div>

↑ ↑
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。

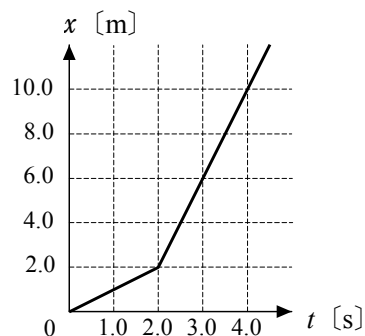
学習領域	配点	問題冊子	解答用紙
§ 1 速度・加速度・変位	50	2 頁～3 頁	第 1 面
§ 2 力のつりあいと運動方程式	50	4 頁～5 頁	
§ 3 力学的エネルギー・衝突	50	6 頁～7 頁	
§ 4 円運動・万有引力・単振動	50	8 頁～9 頁	
§ 5 熱	50	10 頁～11 頁	第 2 面
§ 6 波動	50	12 頁～13 頁	
§ 7 電気	50	14 頁～15 頁	
§ 8 磁気	50	16 頁～17 頁	

- 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。

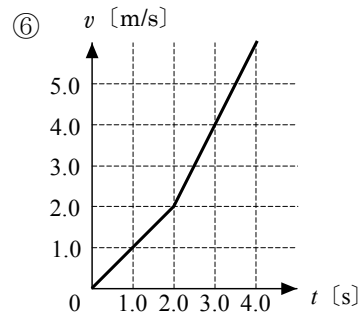
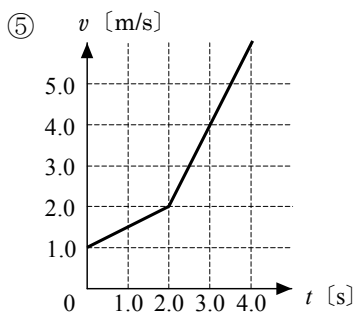
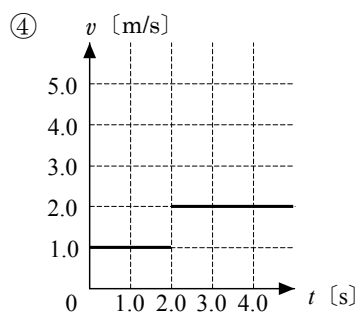
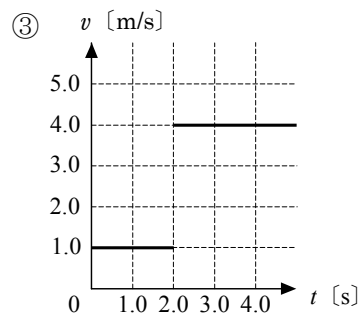
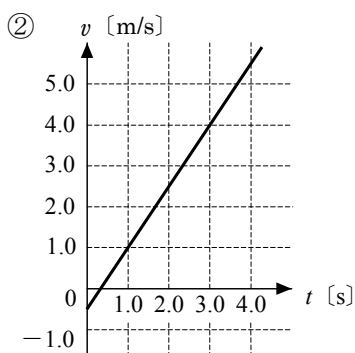
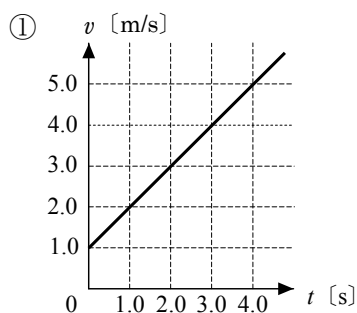
(裏表紙に続く)

§ 1 速度・加速度・変位

- 1 右図は、一直線上を運動する物体の位置 x と時刻 t の関係を表したグラフである。次の各問いに答えよ。(5 × 2 = 10 点)



- (1) この物体の速度 v と時刻 t の関係をグラフで表すとどうなるか。次の①から⑥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。



- (2) 時刻 0 s から 3.0 s までの物体の平均の速度は、有効数字 2 桁で表すと、ア. イ m/s である。ア および イ に当てはまる数を解答欄にマークせよ。

2 等加速度直線運動に関する次の各問いに答えよ。(10 × 3 = 30 点)

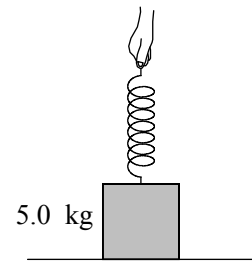
- (1) 初速度 5.0 m/s で出発した物体が、等加速度で 3.0 s 間運動したところ、速度は 20 m/s になった。この物体の加速度は、 m/s² である。 には+または-のいずれかを、 および には当てはまる数を解答欄にマークせよ。
- (2) 初速度 3.0 m/s で出発した物体が、 -5.0 m/s^2 の等加速度で 2.0 s 間運動をしたとき、この物体の変位は m である。 には+または-のいずれかを、 および には当てはまる数を解答欄にマークせよ。
- (3) 初速度 40 m/s で出発した物体が、等加速度で 50 m 運動をしたところ、物体の速度は 50 m/s になった。この物体の加速度は、 m/s² である。 には+または-のいずれかを、 および には当てはまる数を解答欄にマークせよ。

3 速度ベクトル \vec{v} を、その x 成分 v_x および y 成分 v_y を用いて、 $\vec{v} = (v_x, v_y)$ のように書くものとする。

物体 A の速度が $\vec{v}_A = (5.0 \text{ m/s}, 2.0 \text{ m/s})$ 、物体 B の速度が $\vec{v}_B = (-2.0 \text{ m/s}, 4.0 \text{ m/s})$ であるとき、A から見た B の相対速度の x 成分は、 m/s、 y 成分は、 m/s である。 および には+または-のいずれかを、、、および 、 には当てはまる数をそれぞれ解答欄にマークせよ。(10 点)

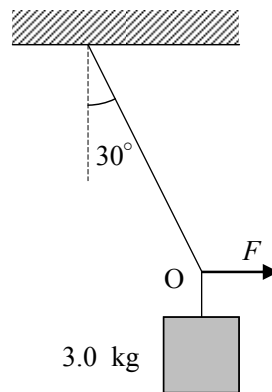
§ 2 力のつりあいと運動方程式

- 1 図のように、水平な床の上に置かれた質量 5.0 kg のおもりに、ばね定数 $5.0 \times 10^2 \text{ N/m}$ の軽いつる巻きばねの一端を取り付け、ばねの他端をゆっくりと真上に引き上げた。ばねが自然の長さから 4.0 cm 伸びたとき、おもりが床を押す力の大きさは何 N 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。ただし、重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とする。(10 点)

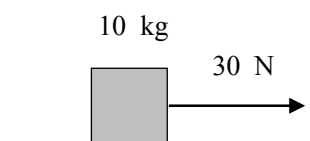


- | | | | |
|--------|--------|--------|-------------------------------|
| ① 0 N | ② 20 N | ③ 24 N | ④ 25 N |
| ⑤ 29 N | ⑥ 49 N | ⑦ 69 N | ⑧ $2.5 \times 10^3 \text{ N}$ |

- 2 質量 3.0 kg の物体を軽い糸で吊るし、糸の一点 O を水平に大きさ F の力で引いたところ、図のように糸の上部が鉛直と 30° の角度をなして静止した。このとき F を有効数字 2 桁で表すと $\boxed{\text{ア}} \boxed{\text{イ}} \text{ N}$ 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。ただし、重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とする。(10 点)

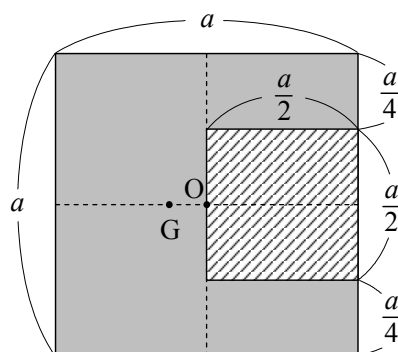


- 3 水平な机の上に置かれた質量 10 kg の物体を水平方向に 30 N の一定の力で引いたところ、物体は等加速度直線運動をした。重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 として、次の各問いに答えよ。
($10 \times 2 = 20$ 点)



- (1) 物体と机の間の摩擦力が無視できるとき、物体の加速度の大きさを有効数字 2 桁で表すと ア イ m/s^2 である。 ア および イ に当てはまる数を解答欄にマークせよ。
- (2) 物体と机の間の動摩擦係数が 0.10 であるとき、物体の加速度の大きさを有効数字 2 桁で表すと ウ エ m/s^2 である。 ウ および エ に当てはまる数を解答欄にマークせよ。

- 4 一様な材質でつくった一辺の長さが a の正方形の薄い板がある。この板の重心を O とする。この板から、図のように一辺 $a/2$ の正方形（斜線部分）を切り取った残りの部分（灰色部分）の重心を G とする。 OG の距離はいくらか。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)



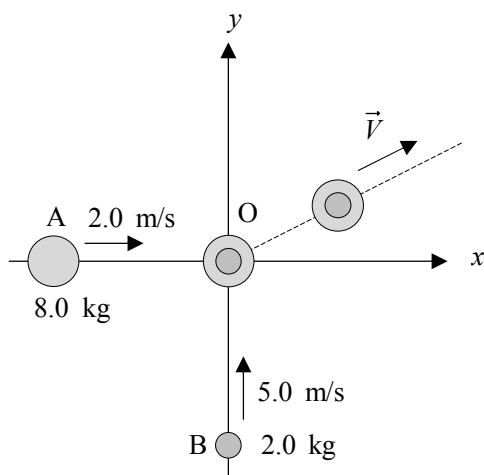
- | | | | |
|---------|-----------|----------|----------|
| ① $a/8$ | ② $3a/16$ | ③ $a/16$ | ④ $a/32$ |
| ⑤ $a/4$ | ⑥ $a/6$ | ⑦ $a/12$ | ⑧ $a/24$ |

§ 3 力学的エネルギー・衝突

1 静止していた質量 0.045 kg のゴルフボールをクラブで打ったところ、ボールは速さ 40 m/s で飛び出した。次の各問いに答えよ。($5 \times 2 = 10$ 点)

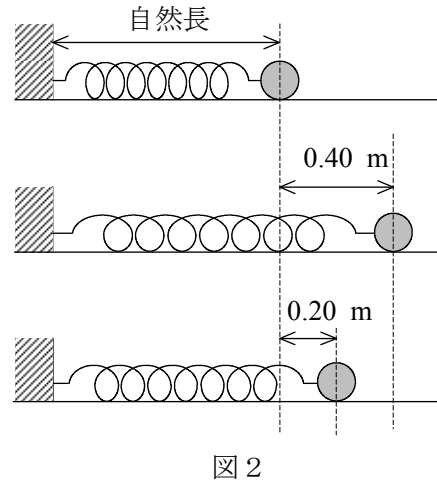
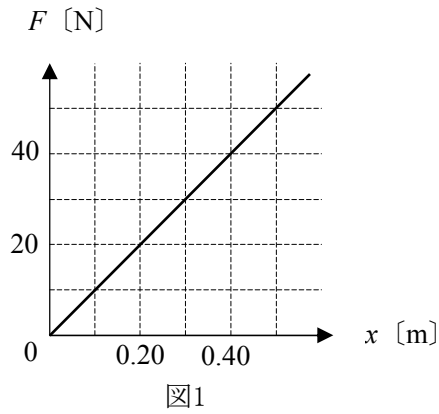
- (1) ボールに与えられた力積の大きさは $\text{N} \cdot \text{s}$ である。 および に当てはまる数を解答欄にマークせよ。
- (2) クラブがボールに及ぼした力がした仕事は J である。 および に当てはまる数を解答欄にマークせよ。

2 図のように、 x 軸の正の向きに速さ 2.0 m/s で進んで来た質量 8.0 kg の物体 A と、 y 軸の正の向きに速さ 5.0 m/s で進んで来た質量 2.0 kg の物体 B が原点 O で衝突した。衝突後、A と B は一体となって速度 \vec{V} で運動した。次の各問いに答えよ。($10 \times 2 = 20$ 点)



- (1) 速度 \vec{V} の x 成分は m/s , y 成分は 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。
- (2) 衝突によって失われた運動エネルギーは、有効数字 2 桁で表すと、 J である。 および に当てはまる数を解答欄にマークせよ。

- 3 図1は、あるばねの弾性力の大きさ F [N] と自然長からの伸び x [m] の関係を示したものである。このばねの一端を壁に固定し、他端に質量 3.0 kg の小球をつけ、なめらかな水平面上に置いた。次に、図2のように小球を手で自然長から 0.40 m 伸ばして、静かに小球をはなした。小球と水平面の間には摩擦がないとして、次の各問いに答えよ。(10 × 2 = 20 点)



- (1) ばねの伸びが 0.40 m から 0.20 m になるまでの間に、弾性力がする仕事は ア イ J である。 ア および イ に当てはまる数を解答欄にマークせよ。
- (2) ばねの伸びが 0.20 m のとき、小球の速さは ウ エ m/s である。 ウ および エ に当てはまる数を解答欄にマークせよ。

§ 4 円運動・万有引力・単振動

1 図1のように、長さ L の糸の一端に質量 m のおもりを付け、他端を天井に固定した。そして糸が鉛直線と常に角度 θ を保つように、おもりを水平面内で等速円運動させた。これを円すい振り子という。重力加速度を g として、次の各問いに答えよ。

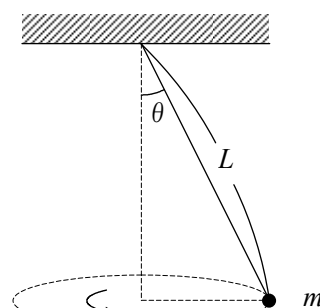


図1

- (1) おもりにはたらく向心力の向きを表すのは、図2および図3の①から⑧の矢印のうちのどれか。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。ただし、図2の①、④は図3の①、④と同じものである。(10点)

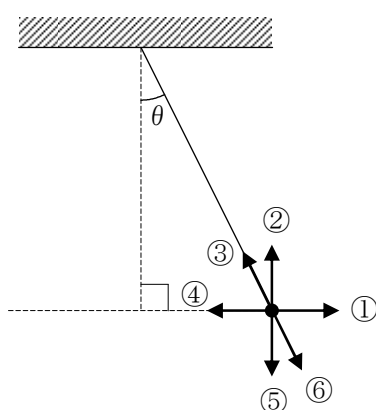


図2 真横から見た図

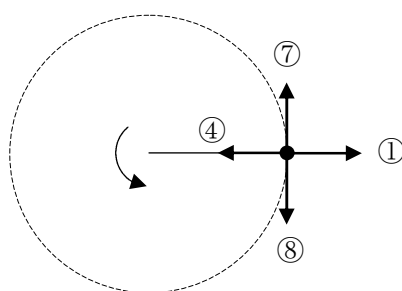


図3 真上から見た図

- (2) 次の文は、おもりの角速度 ω を求める手順を示したものである。文中の ア に当てはまる式を「アの選択肢」から、イ に当てはまる式を「イの選択肢」からそれぞれ一つ選び、その記号を解答欄にマークせよ。(ア 5点、イ 10点)

「おもりに はたらく 向心力は、おもりに はたらく 重力と糸がおもりを引く力の合力で与えられるので、その大きさは $F = mg \tan \theta$ である。このことからおもりに生じる加速度の大きさ a は ア と表される。一方、おもりは角速度 ω の等速円運動をしているので、回転半径を r とすると、おもりに生じている加速度の大きさは $a = r \omega^2$ と表される。よって、 ω は g 、 L 、 θ を用いて イ と表すことができる。」

アの選択肢

- | | | |
|--------------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| ① $a = mg \tan \theta$ | ② $a = m \tan \theta$ | ③ $a = \frac{g}{\tan \theta}$ |
| ④ $a = \frac{mg}{\tan \theta}$ | ⑤ $a = g \tan \theta$ | ⑥ $a = g(1 - \tan \theta)$ |

イの選択肢

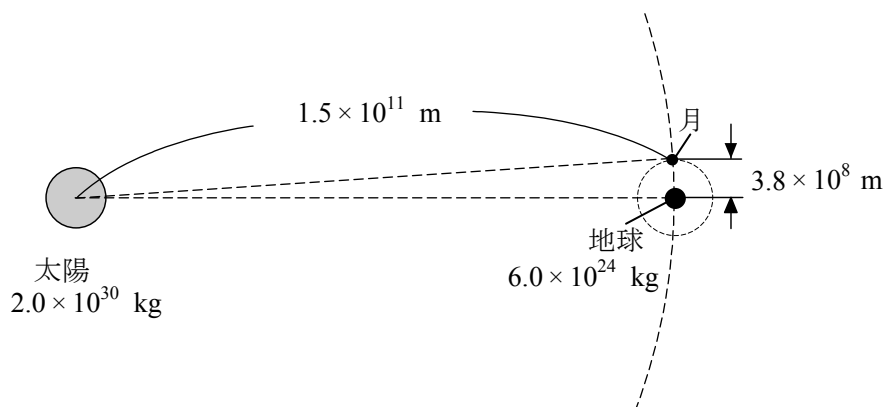
① $\omega = \sqrt{\frac{g}{L}}$	② $\omega = \sqrt{\frac{g}{L}} \cos \theta$	③ $\omega = \sqrt{\frac{g}{L \tan \theta}}$
④ $\omega = \sqrt{\frac{g}{L \cos \theta}}$	⑤ $\omega = \sqrt{\frac{g \sin \theta}{L}}$	⑥ $\omega = \sqrt{\frac{g \cos \theta}{L}}$
⑦ $\omega = \sqrt{\frac{g \tan \theta}{L}}$	⑧ $\omega = \sqrt{\frac{g}{L \sin \theta}}$	

2 単振動している物体の時刻 t [s] における位置 x [m] が $x = 1.5 \sin 5.0 \pi t$ で与えられるとする。次の各問いに答えよ。

(1) この単振動の振幅は ア イ m である。 ア および イ に当てはまる数を解答欄にマークせよ。(5 点)

(2) この単振動の振動数は ウ エ Hz である。 ウ および エ に当てはまる数を解答欄にマークせよ。(10 点)

3 月は地球との間の万有引力を受けるとともに、太陽との間の万有引力も受けている。月と地球の間にはたらく万有引力の大きさを F_1 、月と太陽の間にはたらく万有引力の大きさを F_2 とする。このとき $\frac{F_2}{F_1}$ の値を有効数字2桁で表すと、 ア イ となる。 ア および イ に当てはまる数を解答欄にマークせよ。ただし、月と太陽の間の距離は、地球と太陽の間の距離 1.5×10^{11} m を用いることとし、月と地球の間の距離は 3.8×10^8 m、太陽の質量は 2.0×10^{30} kg、地球の質量は 6.0×10^{24} kg とする。(10 点)



§ 5 熱

1 鉄の比熱を $0.45 \text{ J/(g}\cdot\text{K)}$ とする。鉄 20 g の温度を $30 \text{ }^{\circ}\text{C}$ だけ上昇させるのに必要な熱量は、有効数字 2 桁で表すと、 $\boxed{\text{ア}}.\boxed{\text{イ}} \times 10^{\boxed{\text{ウ}}}$ J である。 $\boxed{\text{ア}}$ 、 $\boxed{\text{イ}}$ および $\boxed{\text{ウ}}$ に当てはまる数を解答欄にマークせよ。ただし、 $\boxed{\text{ア}}$ には 0 でない数が入る。(10 点)

2 物質 1 mol の温度を 1 K 上昇させるのに必要な熱量を「モル比熱」という。気体では、モル比熱は定積変化させた場合と定圧変化させた場合で異なり、単原子分子の理想気体では「定積モル比熱」は $12.5 \text{ J/(mol}\cdot\text{K)}$ 、「定圧モル比熱」は $20.8 \text{ J/(mol}\cdot\text{K)}$ である。次の各問いに答えよ。(10 × 2 = 20 点)

- (1) 1 mol の単原子分子からなる $0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ の理想気体を、体積一定の容器に入れて外部からある熱量 Q を加えたところ、気体の温度は ΔT だけ上昇した。次に同じ $0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ の気体を、自由に体積を変えられる容器に入れ、圧力を一定に保ちながら同じ熱量 Q を加えたところ、温度の上昇は $\boxed{\text{ア}}$ 。その理由は $\boxed{\text{イ}}$ である。 $\boxed{\text{ア}}$ には「アの選択肢」から、 $\boxed{\text{イ}}$ には「イの選択肢」からそれぞれ最も適切なものを一つ選び、その番号を解答欄にマークせよ。

アの選択肢

- ① ΔT より大きくなった
- ② ΔT より小さくなった
- ③ ΔT に等しかった

イの選択肢

- ① 加えた熱は気体の外には逃げないから
- ② 体積一定の場合は、気体の圧力が上昇し、容器の壁を押すのに熱の一部が使われるから
- ③ 圧力一定の場合は、気体が膨張して、外部に対して仕事をするから

- (2) 図において、A は体積の変わらない容器、B は自由に動けるピストンのついた容器である。A、B それぞれに単原子分子の理想気体を 2.0 mol ずつ入れた。初め図 1 のように A と B が離れているとき、A の気体の温度は $90 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 、B の気体の温度は $10 \text{ }^{\circ}\text{C}$ であった。次に図 2 のように A と B を接触させたところ、熱は A と B の間だけで移動して、充分時間がたったのち A と B の気体は熱平衡状態になった。熱平衡状態になったときの気体の温度は、有効数字 2 桁で表すと、 $\boxed{\text{ウ}}.\boxed{\text{エ}} \text{ }^{\circ}\text{C}$ である。 $\boxed{\text{ウ}}$ および $\boxed{\text{エ}}$ に当てはまる数を解答欄にマークせよ。

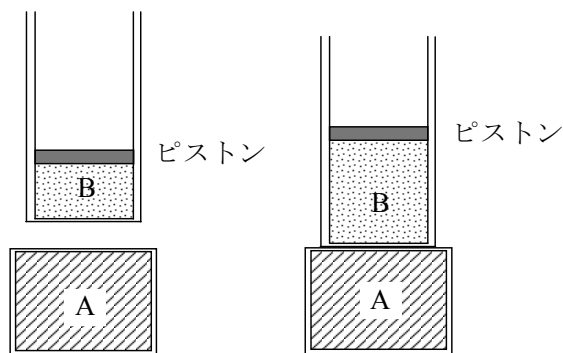


図1

図2

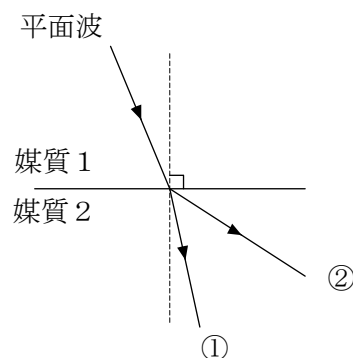
3 自由に体積の変えられる容器内に単原子分子の理想気体を入れ、初め気体の温度を $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ とした。次の各問いに答えよ。(10 × 2 = 20 点)

- (1) 気体の温度を上げたところ、圧力一定のまま体積が膨張し、 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ のときの 3 倍の体積になった。このときの気体の温度は ア イ ウ $^{\circ}\text{C}$ である。 ア, イ および ウ に当てはまる数を解答欄にマークせよ。
- (2) 気体の温度が $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ のとき、内部エネルギーは 90 J であった。この状態の気体に外部から熱量を加えたところ、気体は外部に 30 J の仕事をしながら、 $177\text{ }^{\circ}\text{C}$ の温度になった。このとき気体に加えた熱量はいくらか。次の①から⑨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。

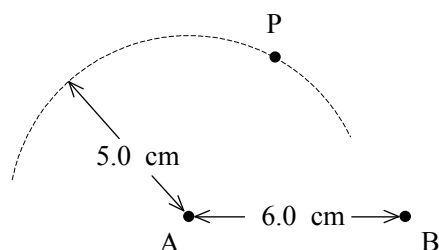
- | | | | | |
|-----------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|
| ① 0 J | ② 15 J | ③ 30 J | ④ 45 J | ⑤ 60 J |
| ⑥ 75 J | ⑦ 90 J | ⑧ 105 J | ⑨ 120 J | |

§ 6 波動

- 1 媒質1と媒質2が図のように接している。媒質1を波長2.0 m, 波の速さ3.0 m/sの平面波が境界面に対して斜めに進行し、媒質2に進入した。媒質2における波の速さは6.0 m/sであった。このとき、媒質2における波の進む向きを模式的に表すと となる。また、媒質2における波の波長は mである。 には、図の①または②から一つ選びその番号を、また および には当てはまる数を解答欄にマークせよ。(10点)



- 2 水面上で6.0 cm離れた2点AおよびBから、それぞれ同じ振幅1.0 cm, 波長4.0 cmの同位相の球面波が出ている。点Aを中心とした半径5.0 cmの円周上の点Pにおける媒質の振動を考える。点Pにおいて波が打ち消しあい振動しないのは、 $BP =$ のときである。また、P点において波が強め合って振幅が大きくなり、振幅2.0 cmの単振動をおこなうのは、 $BP =$ のときである。



- および に、次の①から⑧のうちからそれぞれ正しいものを一つずつ選び、その番号を解答欄にマークせよ。ただし、波の減衰は考えないとする。(10点)

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| ① 6.0 cm | ② 6.5 cm | ③ 7.0 cm | ④ 7.5 cm |
| ⑤ 8.0 cm | ⑥ 8.5 cm | ⑦ 9.0 cm | ⑧ 9.5 cm |

- 3 振動数0.25 Hzの正弦波が、 x 軸上を正の向きに進んでいる。図1は、時刻0 sにおける位置 x と媒質の変位 y の関係を表す。次の各問いに答えよ。(10×3=30点)

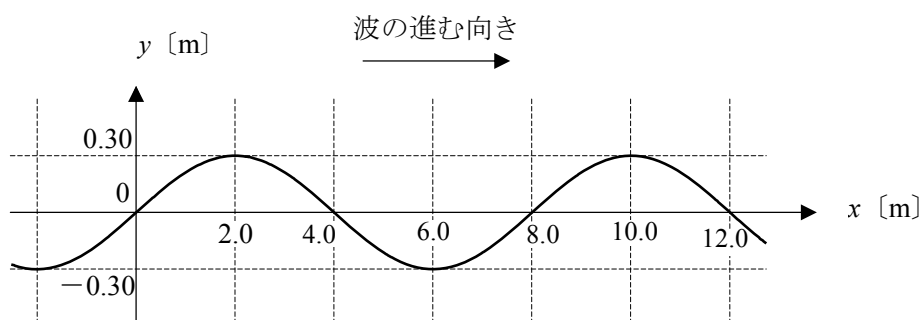
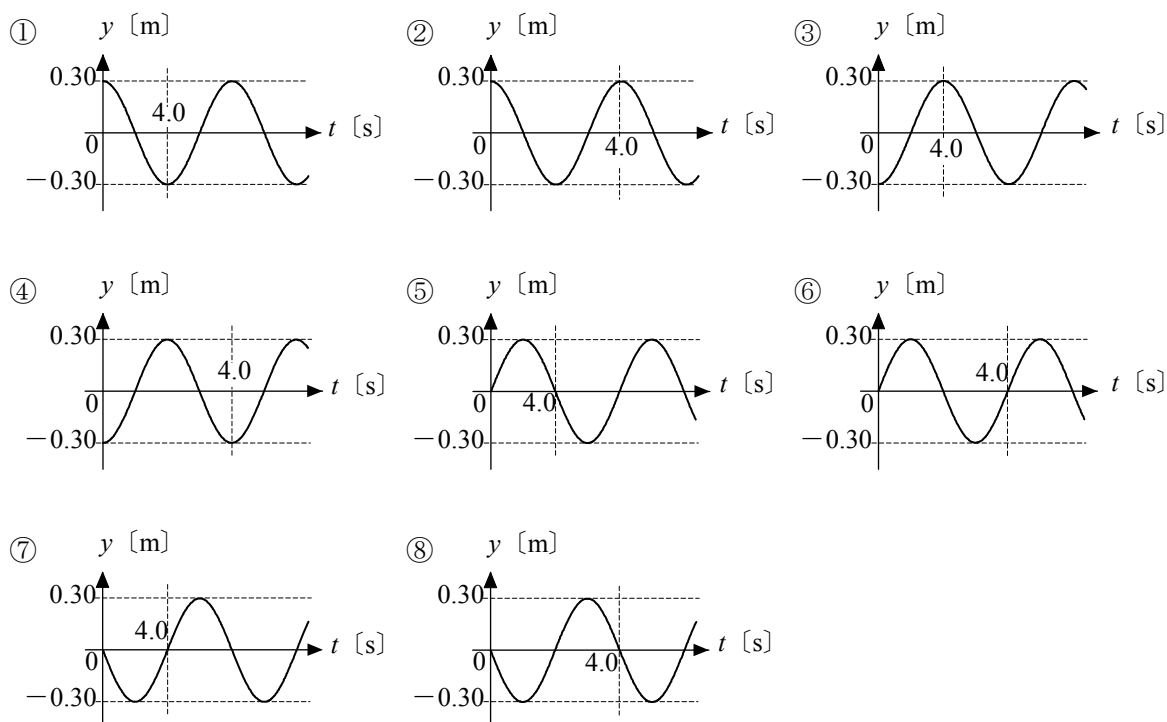


図1

(1) この波の速さは ア イ m/s である。 ア および イ に当てはまる数を解答欄にマークせよ。

(2) $x=2.0$ [m] における媒質の変位 y と時刻 t の関係を表した図は ウ であり, $x=8.0$ [m] における図は エ である。 ウ および エ には, 次の①から⑧のうちからそれぞれ最も適当なものをつずつ選び, その番号を解答欄にマークせよ。

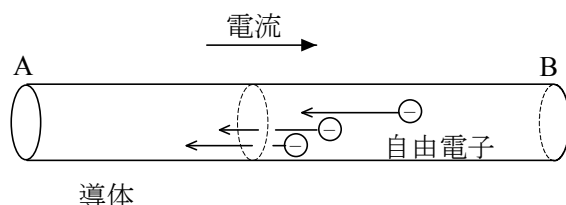


(3) 時刻 0 [s] での正弦波を表す式は, 図 1 より $y=0.30 \sin 0.79x$ [m] である。波の速さを v [m/s] とすると, 時刻 t [s] のときの波形は, 時刻 0 [s] の波形を x 軸の正の向きに vt [m] 平行移動させたものとなる。したがって, 時刻 t [s] における正弦波は オ [m] で表される。 オ には次の①から⑧のうちから正しいものを一つ選び, その番号を解答欄にマークせよ。

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| ① $y = 0.30 \sin (0.79x + vt)$ | ② $y = 0.30 \sin (0.79x - vt)$ |
| ③ $y = 0.30 \sin 0.79(x + vt)$ | ④ $y = 0.30 \sin 0.79(x - vt)$ |
| ⑤ $y = 0.30 \sin 0.79x + vt$ | ⑥ $y = 0.30 \sin 0.79x - vt$ |
| ⑦ $y = (0.30 + vt) \sin 0.79x$ | ⑧ $y = (0.30 - vt) \sin 0.79x$ |

§ 7 電気

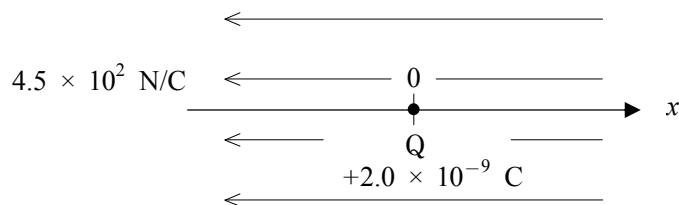
- 1 導体を電流が流れるのは、導体中の自由電子の運動によるものとし、自由電子は導体中を等速運動するものと仮定する。抵抗値 $50\ \Omega$ の導体の細線 AB を電池に接続したところ、 $80\ \text{mA}$ の電流が流れた。電子 1 個の電気量を $-1.6 \times 10^{-19}\ \text{C}$ として、次の各問いに答えよ。
($10 \times 2 = 20$ 点)



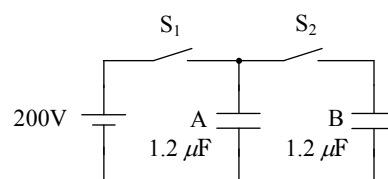
- (1) 導体の断面を $1\ \text{s}$ 間に通過する自由電子の数は $\boxed{\text{ア}}.\ \boxed{\text{イ}} \times 10^{17}$ 個である。 $\boxed{\text{ア}}$ および $\boxed{\text{イ}}$ に当てはまる数を解答欄にマークせよ。
- (2) 導体の一方の端 B から他端 A まで 1 個の自由電子が移動する間に、電場が電子にする仕事は $\boxed{\text{ウ}}.\ \boxed{\text{エ}} \times 10^{-19}\ \text{J}$ である。 $\boxed{\text{ウ}}$ および $\boxed{\text{エ}}$ に当てはまる数を解答欄にマークせよ。

- 2 強さ $4.5 \times 10^2\ \text{N/C}$ の一様な電場中に電気量 $+2.0 \times 10^{-9}\ \text{C}$ の点電荷 Q を固定する。電場と向きを x 軸の正とし、点電荷 Q の位置を原点とする。クーロンの法則の比例定数を $9.0 \times 10^9\ \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$ として、次の各問いに答えよ。

- (1) 点電荷 Q が電場から受ける力の大きさは、有効数字 2 桁で表すと、 $\boxed{\text{ア}}.\ \boxed{\text{イ}} \times 10^{-7}\ \text{N}$ 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。(5 点)
- (2) 別の点電荷 q を x 軸上のある点に置いたところ、 q の電気量に関わらず、 q にはたらく力の合力は 0 になった。 q の座標を有効数字 2 桁で表すと $\boxed{\text{ウ}}\ 0.\ \boxed{\text{エ}}\ \boxed{\text{オ}}\ \text{m}$ である。 $\boxed{\text{ウ}}$ には + または - のいずれかを、 $\boxed{\text{エ}}$ および $\boxed{\text{オ}}$ には当てはまる数を解答欄にマークせよ。(10 点)



3 図のように 200 V の電池と、電気容量がともに $1.2 \mu\text{F}$ のコンデンサー A と B、およびスイッチ S_1 と S_2 を接続して、回路をつくった。最初、2つのスイッチは開いていて、コンデンサー A と B は電気を蓄えていなかったとする。この回路について、次の各問いに答えよ。



(1) スイッチ S_1 を閉じたときコンデンサー A に蓄えられる電気量は、有効数字 2 桁で表すと、

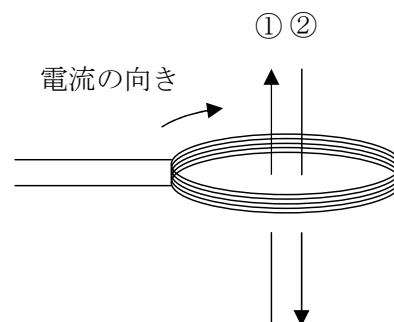
$\boxed{\text{ア}}.\boxed{\text{イ}} \times 10^{-\boxed{\text{ウ}}} \text{ C}$ である。 $\boxed{\text{ア}}.$ 、 $\boxed{\text{イ}}$ および $\boxed{\text{ウ}}$ に当てはまる数を解答欄にマークせよ。ただし $\boxed{\text{ア}}$ は 0 でない数とする。(5 点)

(2) (1)の状態からスイッチ S_1 を開き、その後スイッチ S_2 を閉じる。 S_2 を閉じたとき、(1)の状態と比べて、コンデンサー A の電気量は $\boxed{\text{エ}}$ に、コンデンサー A の極板間の電位差は $\boxed{\text{オ}}$ になる。 $\boxed{\text{エ}}$ 、 $\boxed{\text{オ}}$ に当てはまるものを次の①～⑤から一つずつ選び、その番号をそれぞれの解答欄にマークせよ。(10 点)

- ① 1倍 ② 2倍 ③ 1/2倍 ④ 4倍 ⑤ 1/4倍

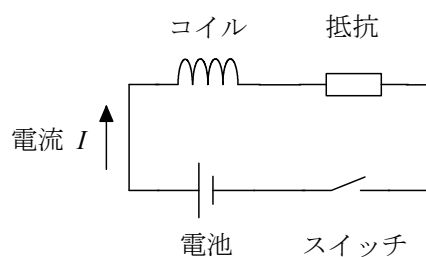
§ 8 磁気

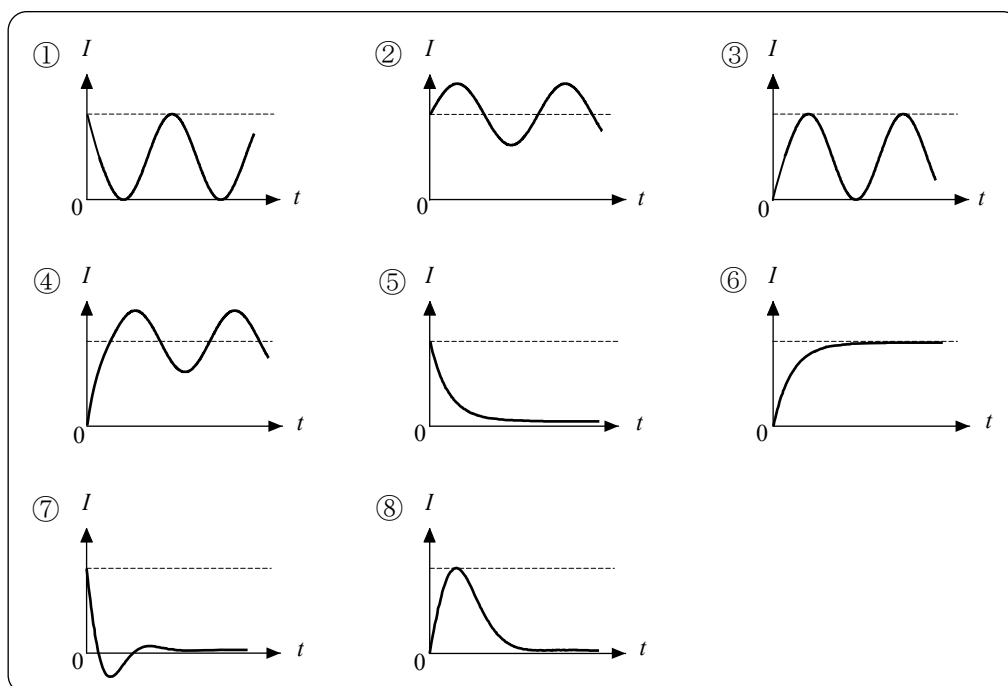
- 1 半径 0.10 m で 5 回巻きの円形コイルに 0.20 A の直流電流を図の向きに流した。このとき、円の中心における磁場の向きは で、磁場の大きさは有効数字 2 桁で表すと A/m である。 には図の①または②のうちから一つ選びその番号を、また および には当てはまる数を解答欄にマークせよ。(10 点)



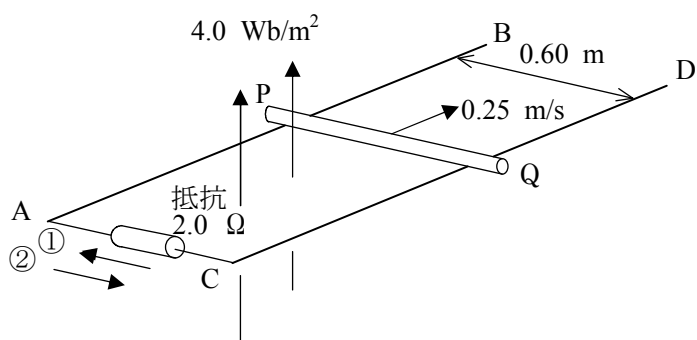
- 2 次の各問いに答えよ。(10 × 2 = 20 点)

- (1) 自己インダクタンス 0.40 H のコイルがある。このコイルに流れる電流が 0.20 s 間に 2.5 A の一定の割合で増加した。このとき生じた誘導起電力の大きさは有効数字 2 桁で表すと V である。 および に当てはまる数を解答欄にマークせよ。
- (2) 図のように、電池、コイル、抵抗およびスイッチを直列に接続した回路をつくった。最初スイッチは開いていた。時刻 $t=0$ にスイッチを閉じたとき、回路に流れる電流 I の時間変化を示す図として最も適当なものを次の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。





- 3** 図のように、鉛直上向きに磁束密度 4.0 Wb/m^2 (注) の一様な磁場内で、水平面内に 0.60 m の間隔で平行に置かれた 2 本の長い導線レール AB, CD がある。AC 間を 2.0Ω の抵抗でつなぎ、レール上に軽い導体棒 PQ をレールに直交するように置く。この導体棒を 0.25 m/s の一定の速さで、抵抗と反対の向きへ動かすとき、次の各問いに答えよ。ただし、レールや導体棒には抵抗はないものとし、導体棒 PQ は、レールと常に直角に保たれているものとする。
- ($10 \times 2 = 20$ 点)



- (1) 閉回路 ACQPA の内側を貫く磁束の 1 秒間の増加量は有効数字 2 桁で表すと $0. \boxed{\text{ア}} \boxed{\text{イ}}$ Wb である。 $\boxed{\text{ア}}$ 及び $\boxed{\text{イ}}$ に当てはまる数を解答欄にマークせよ。
- (2) 抵抗を流れる電流の向きは $\boxed{\text{ウ}}$ で、その大きさは有効数字 2 桁で表すと $0. \boxed{\text{エ}} \boxed{\text{オ}}$ A である。 $\boxed{\text{ウ}}$ には図の①または②から一つを選び、また $\boxed{\text{エ}}$ 及び $\boxed{\text{オ}}$ には当てはまる数を解答欄にマークせよ。

(注) 1 Wb/m^2 は 1 T (テスラ) ともいう。

(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	—	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ●
	—	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ●
	—	● ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

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	+	-	
<div>1</div>	(1)	①	②	③	④	●	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⊕	⊖	
	(2)	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⊕	⊖	

(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	+	-	
<div>3</div>	(1)	ア	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⊕	●	
		イ	①	②	③	●	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⊕	⊖	
		ウ	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	●	⑨	⑩	⊕	⊖	
	(2)		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⊕	⊖	

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。