〔Ⅰ〕 次の文の $\boxed{\text{(a)}}$ ～ $\boxed{\text{(c)}}$ に入れるのに最も適当な数または式を解答欄に記入しなさい。また，$\boxed{(1)}$ ～ $\boxed{(15)}$ に入れるのに最も適当なものを各問の文末の解答群から選び，その記号をマークしなさい。ただし，同じものを2回以上用いてもよい。なお，$\boxed{(13)^*}$ と $\boxed{(14)^*}$ には〔解答群*〕から適当なものを選び，その記号をマークしなさい。

以下では，空気抵抗と摩擦は無視できるものとする。また，ばねの伸び(または縮み)はあまり大きくなく，フックの法則が成り立つとせよ。

(i) ある星において，ばね定数 $k$ の軽いばねの一端を天井に固定し，他端に質量 $m$ の小球を静かにつるすと，小球はつり合いの位置で静止した(図1)。このとき，ばねの自然長からの伸びは，重力加速度の大きさを $g'$ とすれば，$\boxed{(1)}$ である。静止した小球を引き下げて静かに放すと，小球は鉛直方向に単振動を続けた。この単振動の中心は $\boxed{(2)}$ であり，周期は $\boxed{(3)}$ である。

いま，ばね定数のわからないばねと，質量のわからない2個の小球(小球1と小球2)がある。小球1，小球2のいずれかをばねにつるし，上述のように単振動させる実験を別々に行った。それぞれの小球に対して，床から小球までの高さを測定した結果をまとめたグラフが図2である。

グラフより，小球1の単振動の周期は $\boxed{(4)}$ 〔s〕であり，また小球2の質量は小球1の質量の $\boxed{(5)}$ 倍であることがわかる。さらに，2個の小球の単振動の中心の差に注目すれば，測定を行った地点の重力加速度の大きさを求めることができる。円周率 $\pi$ を3.1として計算をすれば，重力加速度の大きさは有効数字2桁で表すと $\boxed{\text{(a)}}$ 〔m/s²〕となる。

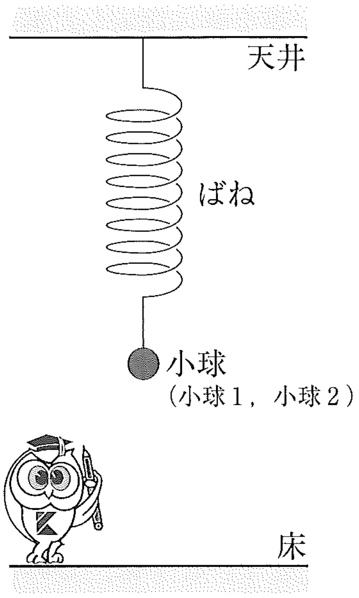



図 1

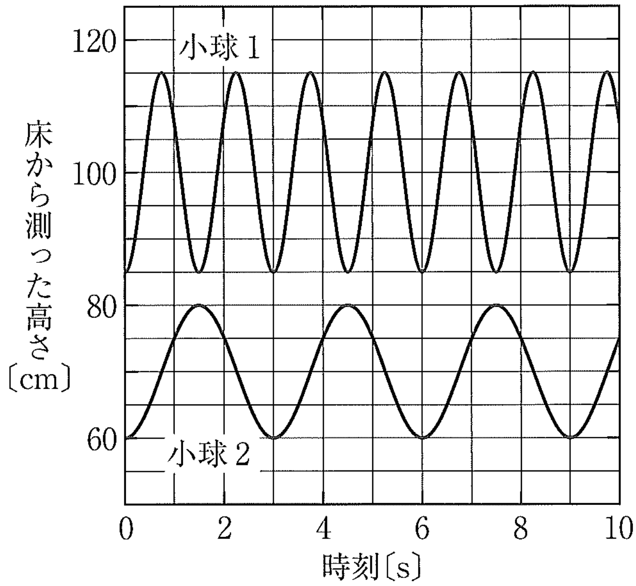



図 2

〔解答群〕

(ア) ばねが自然の長さの位置　(イ) つり合いの位置　(ウ) 小球を放した位置

(エ) $\dfrac{kg'}{m}$　(オ) $\dfrac{k}{mg'}$　(カ) $\dfrac{mg'}{k}$　(キ) $\dfrac{m}{kg'}$

(ク) $\dfrac{1}{2\pi}\sqrt{\dfrac{kg'}{m}}$　(ケ) $\dfrac{1}{2\pi}\sqrt{\dfrac{mg'}{k}}$　(コ) $2\pi\sqrt{\dfrac{k}{mg'}}$　(サ) $2\pi\sqrt{\dfrac{m}{kg'}}$

(シ) $\dfrac{1}{2\pi}\sqrt{\dfrac{k}{m}}$　(ス) $\dfrac{1}{2\pi}\sqrt{\dfrac{m}{k}}$　(セ) $2\pi\sqrt{\dfrac{k}{m}}$　(ソ) $2\pi\sqrt{\dfrac{m}{k}}$

(タ) 0.5　(チ) 1.0　(ツ) 1.5　(テ) 2.0

(ト) 2.5　(ナ) 3.0　(ニ) 3.5　(ヌ) 4.0

(ii) 図3に示すように，なめらかな水平な台の上で一端を壁に固定した軽いばねに質量$M$の物体Aがつながれている。さらに，物体Aには軽い糸が取り付けられており，軽い滑車を経由して糸の他端には質量$m$の物体Bがつり下げられている。物体Aおよび物体Bがつり合いの位置にあるとき，ばねの自然長からの伸びは$\ell$であった。水平面上で図の右向きにx軸の正の向きをとり，つり合いの位置にあるときの物体Aの位置をx軸の原点Oとする。

以下は，K先生とAiさんとの会話である。会話の内容は正しいとして，問に答えよ。ただし，重力加速度の大きさは$g$とする。

K　「Aiさん，物体Aと物体Bの運動を調べましょう。まずは，このばねのばね定数はどう表されますか？」

Ai　「K先生，物体Aと物体Bを一体として考えますね。これがつり合いの位置にあるとき，一体となった物体にはたらくばねの弾性力と物体Bにはたらく重力がつり合っていることから，ばね定数は $\boxed{(6)}$ となります。」

K　「それでは，物体Bをつり合いの位置から$d$(ただし$d > 0$)だけ鉛直に引き下げて静かに放しますね。物体Aと物体Bは一体となって単振動を続けています。この単振動の角振動数はどう表されるでしょうか？」

Ai　「一体となった物体がばねにつながれているので，角振動数は $\boxed{(7)}$ となります。」

K　「この単振動において，物体Aの位置$x$の範囲は次のようになりますよね。」

$$\boxed{(8)} \leqq x \leqq \boxed{(9)} \quad \cdots\cdots①$$

K　「物体Aが位置$x$にあるときの速さ$v$はどう求めますか？」

Ai　「力学的エネルギー保存の法則を用いれば求まるはずです。位置エネルギーの基準点はどこにとろうかなぁ？」

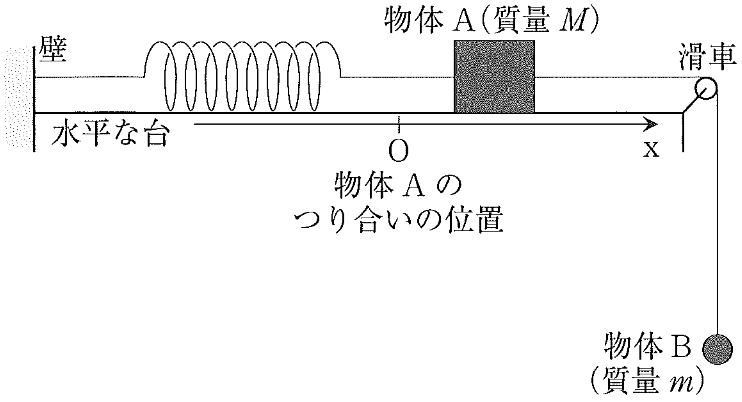



図 3

K　「ここでは，ばねが自然の長さになる位置を，ばねの弾性力による位置エネルギーと重力による位置エネルギーの基準点にとりましょう。物体 A が位置 $x$ にあるとき，この系の力学的エネルギーはどうなりますか？　ただし，つり合いの位置にあるとき，ばねの自然長からの伸びが $\ell$ であることに注意してください。」

Ai　「ばねの弾性力による位置エネルギーは $\frac{1}{2} \times \boxed{(6)} \times (\boxed{(10)})^2$，重力による位置エネルギーは $-mg \times (\boxed{(11)})$ です。これに，物体 A と物体 B の運動エネルギーを加えれば，この系の力学的エネルギーとなります。」

K　「物体 B を静かに放した位置における力学的エネルギーも同様に考えることができますね。では，物体 A が位置 $x$ にあるときの速さ $v$ はどうなりますか？」

Ai　「力学的エネルギー保存の法則より，$v = \boxed{(7)} \times (\boxed{(12)})$ となります。」

(解答群は次ページにあります)

〔解答群〕

(ア) $\dfrac{mg}{\ell}$　(イ) $\dfrac{m}{g\ell}$　(ウ) $\dfrac{\ell}{mg}$　(エ) $\dfrac{g\ell}{m}$

(オ) $\sqrt{\dfrac{mg}{(M+m)\ell}}$　(カ) $\sqrt{\dfrac{m}{(M+m)g\ell}}$

(キ) $\sqrt{\dfrac{(M+m)\ell}{mg}}$　(ク) $\sqrt{\dfrac{(M+m)g\ell}{m}}$

(ケ) $-\ell$　(コ) $\ell$　(サ) $-d$　(シ) $d$

(ス) $-(\ell+d)$　(セ) $\ell+d$　(ソ) $0$　(タ) $x$

(チ) $x-\ell$　(ツ) $x+\ell$　(テ) $x-d$　(ト) $x+d$

(ナ) $\sqrt{\ell^2-x^2}$　(ニ) $\sqrt{\ell^2+x^2}$　(ヌ) $\sqrt{d^2-x^2}$　(ネ) $\sqrt{d^2+x^2}$

K　「次に，物体Bを静かに放す位置をさらに下げたら，すなわち$d$を大きくしたら，この系の運動はどうなるか考えてみましょうか。ただし，ばねと糸は十分に長く，物体Aと物体Bは壁や滑車にぶつからないとします。」

Ai　「より大きな振幅で，物体Aと物体Bは一体となって単振動しますよね！糸でつながれているので。糸が切れなければですが……」

K　「糸は切れないとしますが，糸がたるむことはないでしょうか？」

Ai　「なるほど。張力がはたらいているあいだは物体Aと物体Bは一体となって単振動し，張力がはたらかなくなると別々に運動し始めるということですか。物体Bがつり下がっているのに，糸がたるむかな？　謎だなぁ。」

K　「物体Aと物体Bが一体となって運動するとし糸の張力を求めましょう。物体Aにはたらく力を**すべて**挙げると $\boxed{(13)^*}$ ，物体Bにはたらく力を**すべて**挙げると $\boxed{(14)^*}$ となります。運動方程式はどうなりますか？」

Ai　「それぞれの物体が運動する方向の力に注目すればいいですよね。物体Aが位置$x$にあるときの加速度を$a$，糸の張力を$S$とすると，物体Aと物体Bの運動方程式は，それぞれ次のようになります。」

物体A　$Ma = \boxed{(b)}$

物体B　$ma = \boxed{(c)}$

Ai　「これらの運動方程式から加速度$a$を消去すれば，張力$S$は求まります。あっ，加速度の大きさが重力加速度の大きさを超えると糸がたるむ！」

K　「そうですね，謎が解けて良かったです。それでは，物体Aと物体Bが一体となって単振動するための条件はどうなりますか？」

Ai　「単振動の範囲①（3ページを参照）において張力がはたらいている，つまり$S \geqq 0$である必要があります。よって，一体となって単振動するための条件は$d \leqq \boxed{(15)}$ です。」

〔解答群〕

(ア) $\dfrac{1}{2}\ell$　(イ) $2\ell$　(ウ) $\dfrac{M}{m}\ell$　(エ) $\dfrac{m}{M}\ell$

(オ) $\dfrac{M+m}{m}\ell$　(カ) $\dfrac{m}{M+m}\ell$　(キ) $\dfrac{M-m}{m}\ell$　(ク) $\dfrac{m}{M-m}\ell$

〔解答群*〕 以下の表では，物体にはたらく力を○印で記している。

| | 重力 | 垂直抗力 | ばねの弾性力 | 糸の張力 |
|---|---|---|---|---|
| (ア) | | | | |
| (イ) | | | | ○ |
| (ウ) | | | ○ | |
| (エ) | | | ○ | ○ |
| (オ) | | ○ | | |
| (カ) | | ○ | | ○ |
| (キ) | | ○ | ○ | |
| (ク) | | ○ | ○ | ○ |
| (ケ) | ○ | | | |
| (コ) | ○ | | | ○ |
| (サ) | ○ | | ○ | |
| (シ) | ○ | | ○ | ○ |
| (ス) | ○ | ○ | | |
| (セ) | ○ | ○ | | ○ |
| (ソ) | ○ | ○ | ○ | |
| (タ) | ○ | ○ | ○ | ○ |

〔Ⅱ〕 次の文の $\boxed{\text{(a)}}$ ～ $\boxed{\text{(c)}}$ に入れるのに最も適当な数または式を解答欄に記入しなさい。また，$\boxed{(1)}$ ～ $\boxed{(15)^*}$ に入れるのに最も適当なものを各問の文末の解答群から選び，その記号をマークしなさい。ただし，同じものを2回以上用いてもよい。なお，$\boxed{(5)^*}$ ～ $\boxed{(7)^*}$，$\boxed{(15)^*}$ については文末の〔解答群*〕から最も適当なものを選びなさい。

(i) 直線電流が作る磁場(磁界)について次の事柄が成り立つ。

直線電流が作る磁場の向き・大きさと重ねあわせの原理

じゅうぶんに長い導線を流れる大きさ $I$ の直線電流のまわりには同心円状の磁場ができる。直線電流から距離 $R$ だけ離れた観測点Pでの磁場の向きは，電流の向きにねじが進むとき右ねじを回す向きであり，その強さ $H$ は，$H=\boxed{\text{(a)}}$ で表される。また，空間中に分布する複数の直線電流が点Pに作る磁場は，個々の直線電流が点Pに作る磁場の重ねあわせ(ベクトルの合成)に等しい。

図1のように水平面内で直交するx軸とy軸，鉛直上向きにz軸をとり，$R$ を正の数として，点A($R$, 0, 0)，点B(0, $R$, 0)，点C(0, 0, $R$)をとる。点Aを通りy軸に平行な直線上に導線 $L_A$，点Bを通りz軸に平行な直線上に導線 $L_B$，点Cを通りx軸に平行な直線上に導線 $L_C$ を設置した。以下では地磁気の影響は無視できるものとする。

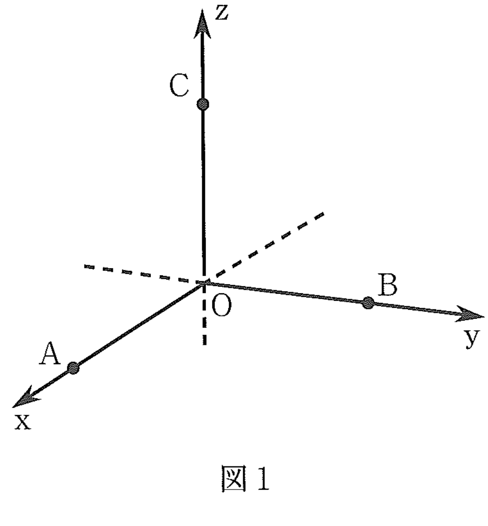



図1

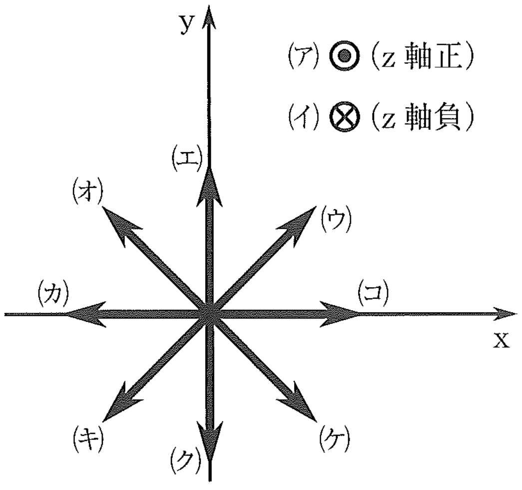
最初に，導線 $L_A$ に大きさ $I$ の電流を y 軸正の向きに流した。原点 O における磁場の向きは $\boxed{(1)}$ であった。

次に，$L_A$ の電流が 0 の状態で，$L_B$，$L_C$ の各導線に同じ大きさ $I$ の電流を流す実験 1 と実験 2 を行った。実験 1 では，$L_B$ に z 軸負の向き，$L_C$ に x 軸負の向きに電流を流すと，原点 O での磁場の向きは $\boxed{(2)}$ になった。実験 2 では，$L_B$ と $L_C$ にそれぞれ解答群の $\boxed{(3)}$ ，$\boxed{(4)}$ の向きに電流を流したところ，原点 O での磁場の向きは解答群の(オ)になった。

最後に，$L_A$ に y 軸正の向き，$L_B$ に z 軸正の向き，$L_C$ に x 軸正の向きに同じ大きさ $I$ の電流を流した。すると，原点 O における磁場の強さは

$\boxed{(b)} \times \boxed{(a)}$ になった。

〔解答群〕




(ウ)〜(コ)は xy 面内の向きである。

(ii) 図2のように水平向き(紙面に対して垂直で手前向き)で磁束密度の大きさが $B_0$ の一様な磁場がある。この磁場に対して垂直な鉛直面(紙面)上に，原点Oを中心とした半径 $a$ の環状一巻きコイルQがあり，導体棒OAを介してQ上の接点AとOは電気的に接している。これとは別に，密度が一様な質量 $m$，長さ $a$ で，抵抗値 $R$ の抵抗棒OBがOからぶら下がっている。OBは，棒の端BがQと電気的に接触した状態を保ちながら，Oを支点として鉛直面内をなめらかに自由に回転できる。以下では，コイルQと導体棒OAの電気抵抗，接点での摩擦および電気抵抗，QやOA，OBを流れる電流が作る磁場の影響は無視できるものとする。重力加速度の大きさを $g$ とする。

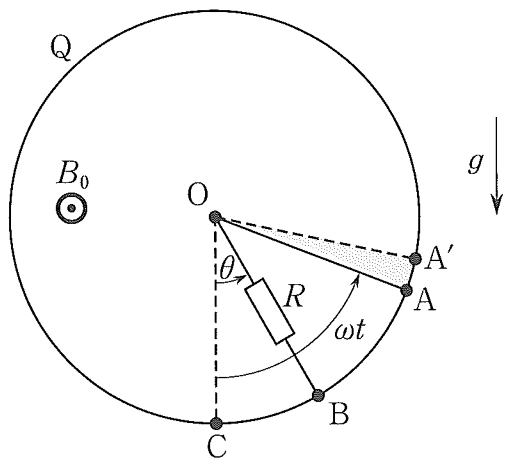



図2

最初，OBがOから鉛直にぶら下がっている状態で，OAを一定の角速度 $\omega$ で反時計周りに回転させた。OA上の自由電子には $\boxed{\quad(5)^*\quad}$ 力がはたらき，その結果，OA間に電位差が生じる。この電位差により，OBには $\boxed{\quad(6)^*\quad}$ の向きに電流が流れ始め，OBを流れる電流は，OBが $\boxed{\quad(7)^*\quad}$ 向きに磁場から力を受ける。

やがて，OBはQの最下点Cと角 $\theta$ をなす姿勢で静止した。導体棒とコイルの接点Aが，時刻 $t$ から微小時間 $\Delta t$ 後の時刻 $t+\Delta t$ に図のA′に移動したとすると，微小時間 $\Delta t$ の間にOAが通過する領域(図の灰色で表されている扇形AOA′)の面積は，$\boxed{\quad(8)\quad}$ である。この領域を貫く磁束 $\Delta\Phi$ から，OA間

に生じる誘導起電力の大きさ $V$ が次のように求まる。

$$V = \left|\frac{\varDelta\Phi}{\varDelta t}\right| = \boxed{\quad(9)\quad}$$

OB に流れる電流の大きさ $I$ と，OB で単位時間あたりに発生するジュール熱 $P$ は，$V$ と $R$ を用いると，$I = \boxed{\quad(10)\quad}$，$P = \boxed{\quad(11)\quad}$ と表される。また，OB を流れる電流は磁場から力を受ける。その力の大きさ $F$ は，$I$ を用いると，$F = \boxed{\quad(12)\quad}$ であり，力の作用点は，重力と同様，棒の重心にあると考えてよい。OB が姿勢を保っていることから，支点 O のまわりで OB にはたらく力のモーメントについて，次に示すつり合いが成り立つ。

$$\frac{a}{2} \times mg \times \boxed{\quad(13)\quad} = \frac{a}{2} \times F$$

一般に，任意の実数 $\theta$ に対して $\left|\boxed{\quad(13)\quad}\right| \leqq \boxed{\quad(14)\quad}$ が成り立つので，$\omega$ が十分小さければ $0 \leqq \theta < 2\pi$ の範囲に存在していたつり合いの位置 $\theta$ は，$\omega$ がある値 $\omega_0$ を越えると消え，OB は $\boxed{\quad(15)^*\quad}$ ようになる。ここで，$\omega_0$ を $m$，$g$，$R$，$B_0$，$a$ を用いて表すと，$\omega_0 = \boxed{\quad(\mathrm{c})\quad}$ である。

(解答群と解答群*は次ページにあります)

〔解答群〕

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (ア) | $\dfrac{a^2\omega t}{2}$ | (イ) | $\dfrac{a^2\omega\varDelta t}{2}$ | (ウ) | $\dfrac{a^2\omega(t+\varDelta t)}{2}$ | (エ) | $\dfrac{a^2\theta}{2}$ |
| (オ) | $B_0a^2$ | (カ) | $\dfrac{B_0a^2}{2}$ | (キ) | $\dfrac{B_0a^2\omega}{2}$ | (ク) | $\dfrac{B_0a}{2}$ |
| (ケ) | $\dfrac{V}{R}$ | (コ) | $\dfrac{V^2}{R}$ | (サ) | $RV$ | (シ) | $RV^2$ |
| (ス) | $IB_0$ | (セ) | $IB_0\omega$ | (ソ) | $IB_0R$ | (タ) | $IB_0a$ |
| (チ) | $\cos\theta$ | (ツ) | $\sin\theta$ | (テ) | $\tan\theta$ | | |
| (ト) | 1 | (ナ) | $\dfrac{\sqrt{3}}{2}$ | (ニ) | $\dfrac{1}{2}$ | (ヌ) | 0 |

〔解答群*〕

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (ア) | アンペール | (イ) | ローレンツ | (ウ) | フレミング | (エ) | ホール |
| (オ) | 磁束密度 | (カ) | O から B | (キ) | B から O | | |

(ク) 時計周りに回転する　　(ケ) 反時計周りに回転する

(コ) 鉛直な状態で静止する　　(サ) 水平な状態で静止する

〔Ⅲ〕 次の文の $\boxed{\text{(a)}}$ ～ $\boxed{\text{(c)}}$ に入れるのに最も適当な式を解答欄に記入しなさい。また，$\boxed{\text{(1)}}$ ～ $\boxed{\text{(18)}}$ に入れるのに最も適当なものを文末の解答群から選び，その記号をマークしなさい。ただし，同じものを2回以上用いてもよい。なお，$\boxed{\text{(7)*}}$，$\boxed{\text{(8)*}}$，$\boxed{\text{(11)*}}$，$\boxed{\text{(12)*}}$，$\boxed{\text{(14)*}}$ ～ $\boxed{\text{(17)*}}$ については文末の〔解答群*〕から最も適当なものを選び，その記号をマークしなさい。

なめらかに動くピストンの付いたシリンダーに，1 mol の単原子分子の理想気体を封入し，図1のように，気体の圧力 $p$〔Pa〕と体積 $V$〔m$^3$〕を状態A（圧力 $p=5p_0$，体積 $V=V_0$）から状態C（圧力 $p=p_0$，体積 $V=5V_0$）へ，次の2通りの過程でゆっくりと変化させる場合について考えてみよう。ただし，熱はピストンとシリンダーを通して自由に出入りできるものとし，気体定数を $R$〔J/(mol･K)〕とする。また，気体の圧力 $p$〔Pa〕，体積 $V$〔m$^3$〕，絶対温度 $T$〔K〕は，理想気体の状態方程式で示される関係が成り立つとする。

過程1［A → B → C］：状態Aから体積を一定に保ちながら圧力が $p_0$ の状態Bへ変化させ，続けて，状態Bから圧力を一定に保ちながら体積が $5V_0$ の状態Cへ変化させる。

過程2［A → C］：気体に出入りする熱と気体の体積を調整し，図1のように，状態Aから状態Cまで，気体の圧力と体積のグラフが線分ACになるように変化させる。

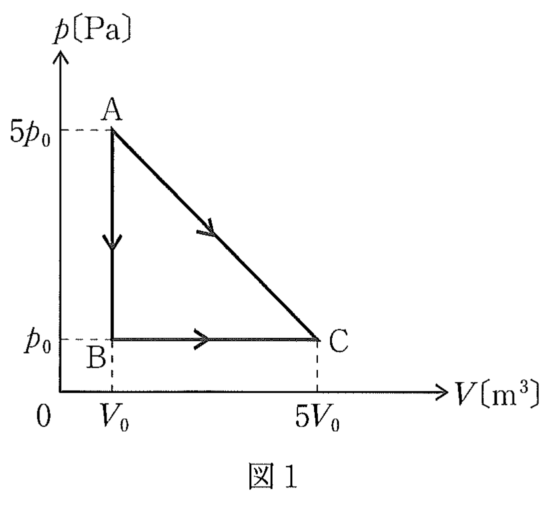



図1

(i) 過程1［A → B → C］の気体の状態変化を考える。

状態Aの気体の絶対温度は $\boxed{\quad(1)\quad}\times\dfrac{p_0V_0}{R}$，内部エネルギーは $\boxed{\quad(2)\quad}\times p_0V_0$ である。状態Aから状態Bへの変化では，気体の体積 $V$ は $V=V_0$（一定）なので，理想気体の状態方程式から気体の絶対温度 $T$ と圧力 $p$ の関係は，

$$T=\frac{V_0}{R}\times p$$

になる。よって，状態Bでの気体の絶対温度は $\boxed{\quad(3)\quad}\times\dfrac{p_0V_0}{R}$ であり，状態Aから状態Bへの変化で気体が放出する熱量は $\boxed{\quad(4)\quad}\times p_0V_0$ である。

状態Bから状態Cへの変化では，気体の圧力 $p$ は $p=p_0$（一定）なので，理想気体の状態方程式から，気体の絶対温度 $T$ と体積 $V$ の関係は，

$$T=\frac{p_0}{R}\times V$$

になる。この状態Bから状態Cへの変化で気体が外部にする仕事は $\boxed{\quad(5)\quad}\times p_0V_0$ であり，気体が吸収する熱量は $\boxed{\quad(6)\quad}\times p_0V_0$ である。

〔解答群〕

| | | | |
|---|---|---|---|
| (ア) 0 | (イ) 1 | (ウ) 2 | (エ) 3 |
| (オ) 4 | (カ) 5 | (キ) 6 | (ク) 9 |
| (ケ) 10 | (コ) 12 | (サ) 16 | (シ) $-2$ |
| (ス) $-6$ | (セ) $-12$ | (ソ) $\dfrac{3}{2}$ | (タ) $\dfrac{5}{2}$ |
| (チ) $\dfrac{15}{2}$ | | | |

(ii) 過程２[A → C]の気体の状態変化を考える。

もし仮に状態Aから気体の温度を一定に保ったまま変化させたとすると，気体の圧力 $p$ と体積 $V$ は $\boxed{(7)^*}$ 。このことと状態Aと状態Cの気体の絶対温度が等しいことから考えると，過程２[A → C]は気体の温度が $\boxed{(8)^*}$ 変化であると考えられる。そこで，この過程２における気体の圧力 $p$ と体積 $V$ の関係を式にすると，線分ACの傾きが $p_0$，$V_0$ を用いて $\boxed{\text{(a)}}$ なので，

$$p = \boxed{\text{(a)}} \times V + 6p_0$$

になる。この式と理想気体の状態方程式から，気体の絶対温度 $T$ と体積 $V$ の関係は，$p_0$，$V_0$，$R$ を用いて

$$T = \boxed{\text{(b)}} \times V^2 + (\boxed{\text{(c)}}) \times V$$

になる。よって，この過程２の途中で気体の温度が極大または極小となる状態を状態Dとすると，状態Dの気体の体積 $V_D$ は $V_D = \boxed{(9)} \times V_0$ で，そのときの気体の絶対温度 $T_D$ は $T_D = \boxed{(10)} \times \dfrac{p_0V_0}{R}$ であることが分かる。

また，状態Aから状態Dへの変化で気体が外部にする仕事を $W_{AD}$，気体の内部エネルギーの変化を $\Delta U_{AD}$，状態Dから状態Cへの変化で気体が外部にする仕事を $W_{DC}$，気体の内部エネルギーの変化を $\Delta U_{DC}$ とする。

$W_{AD} + \Delta U_{AD}$ $\boxed{(11)^*}$ 0になるので状態Aから状態Dへの変化は気体が熱を $\boxed{(12)^*}$ 変化である。また，$\Delta U_{DC} = \boxed{(13)} \times p_0V_0$ であり，$W_{DC}$ を計算して $\Delta U_{DC}$ との和を求めると $W_{DC} + \Delta U_{DC}$ $\boxed{(14)^*}$ 0になるので状態Dから状態Cへの変化は気体が熱を $\boxed{(15)^*}$ 変化である。そして，過程２全体を通して気体が外部にする仕事と気体の内部エネルギーの変化の総和を計算すると，$W_{AD} + \Delta U_{AD} + W_{DC} + \Delta U_{DC}$ $\boxed{(16)^*}$ 0になるので，過程２全体としては気体が熱を $\boxed{(17)^*}$ 変化であり，その熱量は $\boxed{(18)} \times p_0V_0$ である。

〔解答群〕

| | | | |
|---|---|---|---|
| ㈠ 0 | ㈡ 1 | ㈢ 2 | ㈣ 3 |
| ㈤ 4 | ㈥ 5 | ㈦ 6 | ㈧ 9 |
| ㈨ 10 | ㈩ 12 | (サ) 16 | (シ) $-2$ |
| (ス) $-6$ | (セ) $-12$ | (ソ) $\frac{3}{2}$ | (タ) $\frac{5}{2}$ |
| (チ) $\frac{15}{2}$ | | | |

〔解答群*〕

| | | |
|---|---|---|
| (ア) 正比例する | (イ) 反比例する | (ウ) 一定である |
| (エ) 下降して上昇する | (オ) 上昇して下降する | |
| (カ) ＜ | (キ) ＝ | (ク) ＞ |
| (ケ) 吸収する | (コ) 放出する | (サ) 吸収も放出もしない |

（以上）