物理基礎・物理

問題は第５問まであります

第１問　次の問１～問５の各設問に答えよ。

問１　図１のように，半径に沿って溝のある円盤を水平面上に置く。溝内で中心 O から，l および $2l$ の位置にそれぞれ質量 m の小球 P と小球 Q を置き，中心 O と小球 P を，さらに小球 P と小球 Q をそれぞれ長さ l の伸び縮みしない軽い糸で連結する。中心 O を通る鉛直軸のまわりに円盤をゆっくり角速度を増しながら回転させ，一定の角速度になったとき，中心 O と小球 P を結ぶ糸の張力の大きさは，小球 P と小球 Q を結ぶ糸の張力の大きさの何倍になるか。最も適切なものを，下の選択肢 ①～⑧ のうちから一つ選べ。ただし，小球の大きさ，小球と円盤に設けた溝の間の摩擦は無視でき，小球は溝から出ないものとする。　**解答番号** 1

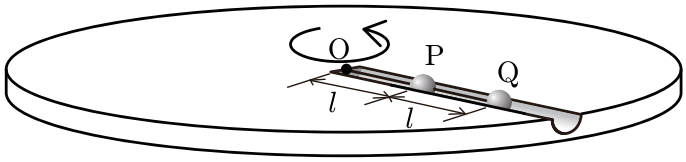


図１

① $\frac{1}{4}$ 倍　② $\frac{1}{2}$ 倍　③ $\frac{2}{3}$ 倍　④ 1 倍

⑤ $\frac{3}{2}$ 倍　⑥ 2 倍　⑦ $\frac{5}{2}$ 倍　⑧ 4 倍

問２　消費電力が 60 W および 100 W の 100 V 用電球がある。これらを図２のように直列につないだ場合と並列につないだ場合について，100 V の電源につないだときの消費電力 $P_{直}$，$P_{並}$ として最も適切なものを，下の選択肢 ① ～ ⑥ のうちから一つ選べ。なお，電球以外の抵抗は考えないものとする。また，電球の抵抗値は温度変化の影響を受けず，電圧によらず一定であるものとする。

解答番号 2

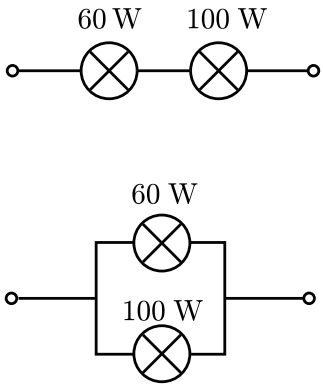


図２

	$P_{直}$	$P_{並}$
①	38 W	80 W
②	38 W	160 W
③	80 W	38 W
④	80 W	160 W
⑤	160 W	38 W
⑥	160 W	80 W

問３　図３のように，凸レンズの光軸上で，レンズの左側に光源を置き，レンズの右側に光軸に対して垂直にスクリーンを設置する。なお，光源とスクリーンの距離は一定である。レンズの位置を光源に接する位置からスクリーンまで，光軸に直交したまま移動させると，光源とレンズの間の距離が a と b $(a < b)$ の 2 箇所で，光源の実像がスクリーン上にくっきり結ばれた。2 回目に結ばれるスクリーン上の像の明るさは，1 回目の像の明るさの何倍になるか。最も適切なものを，下の選択肢 ①～⑧ のうちから一つ選べ。ただし，像の明るさとは，単位時間に像の単位面積あたりに到達する光のエネルギーのことであり，光源から放出される光のエネルギーは等方的であり，レンズの口径は a，b に比べて十分小さいものとする。また，レンズを通らない光はスクリーンに届かないものとする。　**解答番号 3**

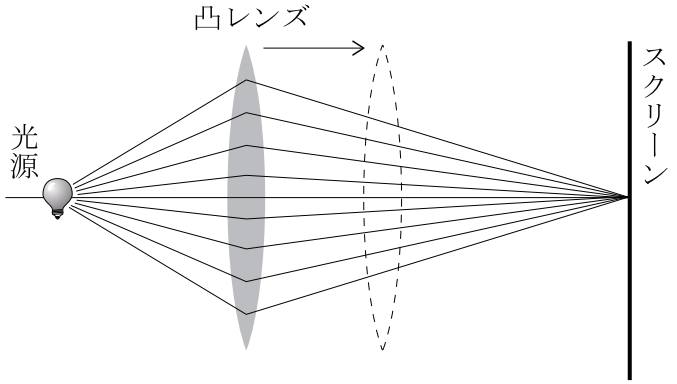


図３

① $\sqrt{\dfrac{b}{a}}$ 倍　② $\sqrt{\dfrac{a}{b}}$ 倍　③ $\dfrac{b}{a}$ 倍　④ $\dfrac{a}{b}$ 倍

⑤ $\dfrac{b^2}{a^2}$ 倍　⑥ $\dfrac{a^2}{b^2}$ 倍　⑦ ab 倍　⑧ 1 倍

問４　図４のように，断熱容器を中央の仕切りで左右に分け，左側には理想気体を封入し，右側は真空に保った。ここで，次の２通りの操作を行った。

操作Ⅰ　中央の仕切りのストッパーを外し，外力を加えて，仕切りをゆっくりシリンダーの右端まで移動させた。やがて平衡状態に達したとき，気体の圧力は P_1，気体分子の二乗平均速度は v_1 となった。

操作Ⅱ　中央の仕切りに穴をあけて気体が自由に出入りできるようにした。やがて平衡状態に達したとき，気体の圧力は P_2，気体分子の二乗平均速度は v_2 となった。

平衡状態に達したとき，気体の圧力と，気体分子の二乗平均速度について成り立つ関係として最も適切なものを，下の選択肢 ① ～ ⑨ のうちから一つ選べ。　**解答番号** 4

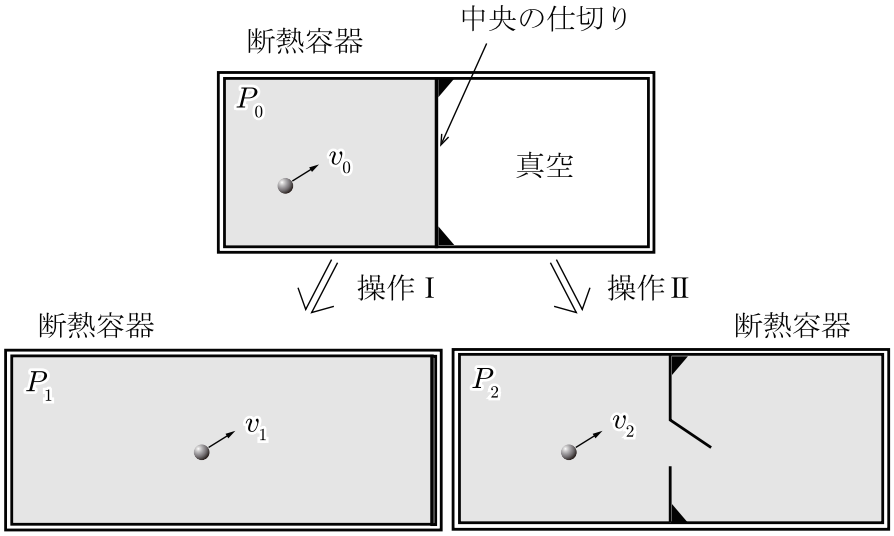


図４

	圧力	二乗平均速度
①	$P_1 < P_2$	$v_1 < v_2$
②	$P_1 < P_2$	$v_1 = v_2$
③	$P_1 < P_2$	$v_1 > v_2$
④	$P_1 = P_2$	$v_1 < v_2$
⑤	$P_1 = P_2$	$v_1 = v_2$
⑥	$P_1 = P_2$	$v_1 > v_2$
⑦	$P_1 > P_2$	$v_1 < v_2$
⑧	$P_1 > P_2$	$v_1 = v_2$
⑨	$P_1 > P_2$	$v_1 > v_2$

問５　次の文中の空欄 ［ア］ ～ ［ウ］ に当てはまる語句の組合せとして最も適切なものを，下の選択肢 ① ～ ⑧ のうちから一つ選べ。

原子力発電所から放出される処理水とは，各種の放射性物質が安全基準値を下回るまで浄化処理された水のことであるが，水素の放射性同位体であるトリチウム（T：三重水素）だけは取り除くことが困難であり，その分離技術はまだ確立していない。トリチウムは，普通の水素より ［ア］ が 2 つ多いが，化学的性質が水素とほとんど同じであるため，その多くは他の水素と同じように酸素と結びつき，HTO や T_2O の形の「水」として存在している。トリチウム原子核は半減期 12.3 年で，［イ］ 崩壊し，その結果 ［ウ］ になる。　　**解答番号 5**

	ア	イ	ウ
①	中性子	α	^{3}He
②	中性子	α	^{4}He
③	中性子	β	^{3}He
④	中性子	β	^{4}He
⑤	陽子	α	^{3}He
⑥	陽子	α	^{4}He
⑦	陽子	β	^{3}He
⑧	陽子	β	^{4}He

(下　書　き　用　紙)

物理基礎・物理の試験問題は次に続く。

第２問　次の文章を読み，下の設問に答えよ。

図１のように，水平面に対して傾角 30° のなめらかな斜面をもち，頂点になめらかに回る軽い定滑車のついた質量 M の三角台 Q をなめらかで水平な床上に置く。質量 m の小物体 P を鉛直固定壁上の一点と糸で結び，三角台 Q の定滑車を通して，床からの高さが h である斜面上の最高点に乗せた。このとき，三角台に水平な外力を加えて全体を静止させておく。

外力を取り除くと，図２のように，三角台 Q は水平右向きに加速度 $\vec{A}$ で等加速度運動をし，小物体 P も斜面に接触したまま加速度 $\vec{a}$ で等加速度運動をした（図２の $\vec{a}$ の向きは正確に描かれているとは限らない）。三角台 Q，小物体 P の運動は同一鉛直面内で起こるものとし，滑車と壁の間の糸は常に水平に張られていて，運動の途中，三角台 Q が回転したり，壁と衝突することはないものとする。以下では三角台 Q の斜面と小物体 P との間および，三角台 Q と床との間の摩擦はないものとし，小物体 P が床に達するまでの運動について考える。重力加速度の大きさを g とする。

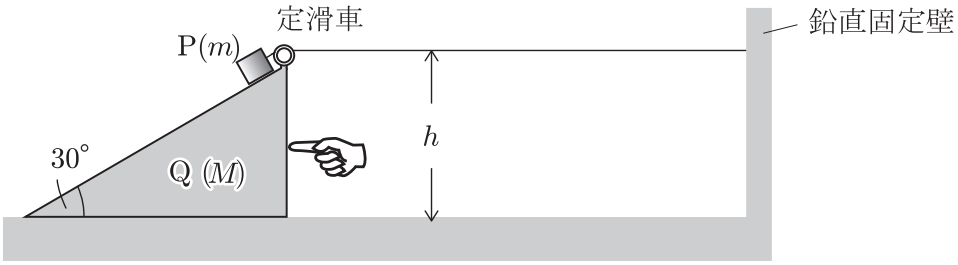


図１

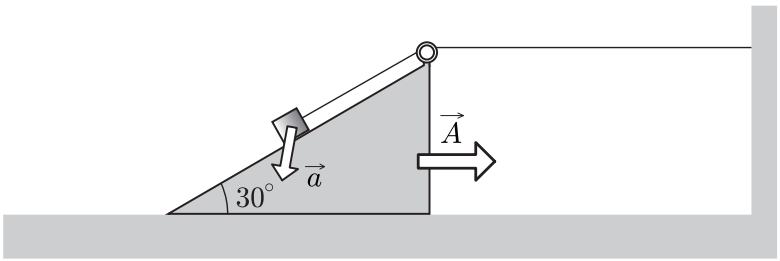


図２

〔A〕まず，図１のつり合いの状態を考える。

問１　図１で，糸の張力の大きさと，三角台 Q に加える左向きの外力の大きさとして最も適切なものを，次の選択肢 ① ～ ⑥ のうちから一つ選べ。　**糸の張力の大きさの解答番号 6**　**外力の大きさの解答番号 7**

① $\frac{1}{2}mg$　② $\frac{1}{2}Mg$　③ $\frac{m+M}{2}g$

④ $\frac{\sqrt{3}}{2}mg$　⑤ $\frac{\sqrt{3}}{2}Mg$　⑥ $\frac{\sqrt{3}}{2}(m+M)g$

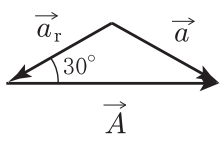
〔B〕次に，図２のように外力を取り去った後の小物体 P と三角台 Q の運動を考える。$\vec{A}$ の大きさを A，$\vec{a}$ の大きさを a とし，三角台 Q から見た小物体 P の相対加速度を $\vec{a_{\mathrm{r}}}$，その大きさを a_{r} とする。

問２　糸が伸び縮みせず，たるまないように常に張られていることより，導かれる関係式の組合せとして最も適切なものを，次の選択肢 ① ～ ⑨ のうちから一つ選べ。　**解答番号 8**

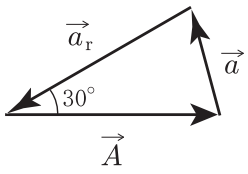
①	$\vec{a_{\mathrm{r}}} = \vec{A} - \vec{a}$	$A = a$
②	$\vec{a_{\mathrm{r}}} = \vec{A} - \vec{a}$	$A = a_{\mathrm{r}}$
③	$\vec{a_{\mathrm{r}}} = \vec{A} - \vec{a}$	$a = a_{\mathrm{r}}$
④	$\vec{a_{\mathrm{r}}} = \vec{a} - \vec{A}$	$A = a$
⑤	$\vec{a_{\mathrm{r}}} = \vec{a} - \vec{A}$	$A = a_{\mathrm{r}}$
⑥	$\vec{a_{\mathrm{r}}} = \vec{a} - \vec{A}$	$a = a_{\mathrm{r}}$
⑦	$\vec{a_{\mathrm{r}}} = \vec{A} + \vec{a}$	$A = a$
⑧	$\vec{a_{\mathrm{r}}} = \vec{A} + \vec{a}$	$A = a_{\mathrm{r}}$
⑨	$\vec{a_{\mathrm{r}}} = \vec{A} + \vec{a}$	$a = a_{\mathrm{r}}$

問３　$\vec{A}$，$\vec{a}$，$\vec{a_r}$ の関係を正しく図示したものとして最も適切なものを，次の選択肢 ①～⑥ のうちから一つ選べ。　**解答番号 9**

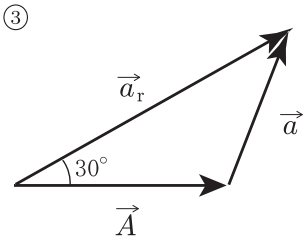
①



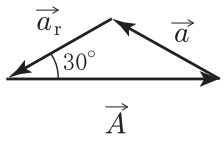
②



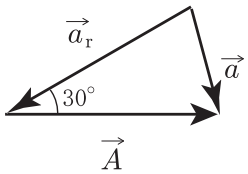
③



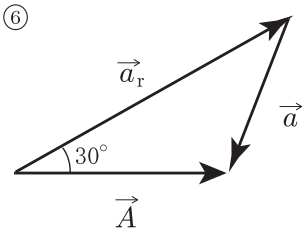
④



⑤



⑥



問４　$\dfrac{a}{A}$ の値として最も適切なものを，次の選択肢 ①～⑥ のうちから一つ選べ。**解答番号 10**

① $\dfrac{\sqrt{2}-1}{3}$　② $\dfrac{\sqrt{6}-\sqrt{3}}{3}$　③ $\dfrac{1}{3}$

④ $\dfrac{\sqrt{3}-1}{2}$　⑤ $\dfrac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{2}$　⑥ $\dfrac{\sqrt{3}}{3}$

問５　運動が開始されたのち，小物体 P が斜面を滑り降りている間の「小物体 P+ 三角台 Q」の物体系の力学的エネルギーおよび運動量に関する記述として最も適切なものを，次の選択肢 ①～④ のうちから一つ選べ。　**解答番号 11**

① 力学的エネルギーも運動量も保存しない。
② 力学的エネルギーも運動量も保存する。
③ 力学的エネルギーは保存するが，運動量は保存しない。
④ 力学的エネルギーは保存しないが，運動量は保存する。

問６　床に衝突する直前の小物体Ｐの速さとして最も適切なものを，次の選択肢 ①～⑥ のうちから一つ選べ。ただし，$\dfrac{a}{A} = r$(定数) とする。　**解答番号 12**

① $r\sqrt{\dfrac{2m}{m+M}gh}$　② $r\sqrt{\dfrac{m}{m+M}gh}$　③ $\sqrt{\dfrac{2m}{m+Mr^2}gh}$

④ $\sqrt{\dfrac{m}{m+Mr^2}gh}$　⑤ $r\sqrt{\dfrac{2m}{mr^2+M}gh}$　⑥ $r\sqrt{\dfrac{m}{mr^2+M}gh}$

第３問　次の文章を読み，下の設問に答えよ。

図１のように，大きさが同じ１巻きの正方形コイル１と２巻きの正方形コイル２がある。コイル１とコイル２の対応する各頂点はそれぞれ同一鉛直線上にあり，コイル面はともに水平である。コイル１に電流１Ａを流したとき，コイル１を貫く磁束は Φ_0〔Wb〕であった。このとき，そのうちの一部がコイル２の内側を貫き，その磁束は，$k\Phi_0$〔Wb〕$(0 < k < 1)$ であった。それぞれのコイルを流れる電流は図の I_1，I_2 の矢印の向きを正とし，磁束は鉛直上向きを正，コイルに生じる誘導起電力は，正の電流を生じさせる向きを正とする。

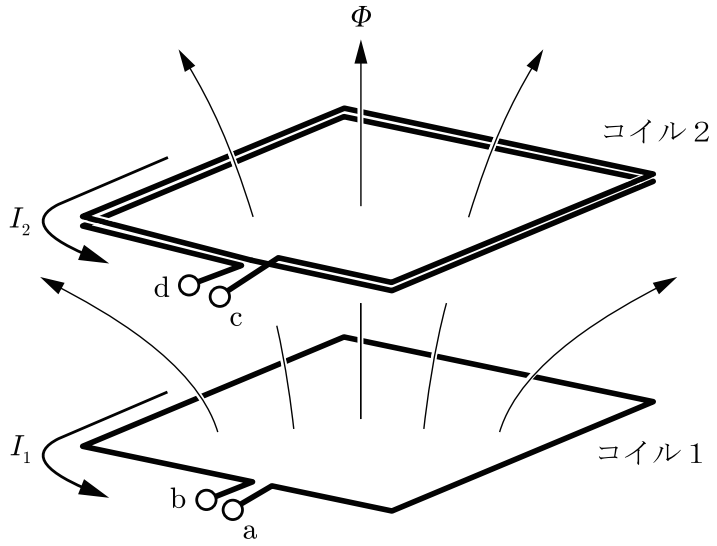


図１

問１　コイル２の両端子 c，d は開いたまま，コイル１に電流 I_1〔A〕を流した。このとき，コイル１，およびコイル２を貫くそれぞれの磁束 Φ_1〔Wb〕，Φ_2〔Wb〕の組合せとして最も適切なものを，次の選択肢 ① ～ ⑥ のうちから一つ選べ。　**解答番号 13**

	Φ_1	Φ_2
①	Φ_0	$k\Phi_0 I_1$
②	Φ_0	$2k\Phi_0 I_1$
③	Φ_0	$4k\Phi_0 I_1$
④	$\Phi_0 I_1$	$k\Phi_0 I_1$
⑤	$\Phi_0 I_1$	$2k\Phi_0 I_1$
⑥	$\Phi_0 I_1$	$4k\Phi_0 I_1$

問２　コイル１に流れる電流 I_1〔A〕が，微小時間 Δt〔s〕の間に ΔI_1〔A〕だけ変化した。このとき，端子 a に対する端子 b の電位が，$-L_1\dfrac{\Delta I_1}{\Delta t}$〔V〕と表されるとき，$L_1$〔H〕をコイル１の自己インダクタンスと呼ぶ。$L_1$ として最も適切なものを，次の選択肢 ① ～ ⑥ のうちから一つ選べ。

解答番号 14

① Φ_0　　② $2\Phi_0$　　③ $4\Phi_0$

④ $I_1\Phi_0$　　⑤ $2I_1\Phi_0$　　⑥ $4I_1\Phi_0$

問３　コイル２に流れる電流 I_2〔A〕が，微小時間 Δt〔s〕の間に ΔI_2〔A〕だけ変化した。このとき，端子 c に対する端子 d の電位が，$-L_2\dfrac{\Delta I_2}{\Delta t}$〔V〕と表されるとき，$L_2$ として最も適切なものを，次の選択肢 ① ～ ⑥ のうちから一つ選べ。

解答番号 15

① Φ_0　　② $2\Phi_0$　　③ $4\Phi_0$

④ $I_2\Phi_0$　　⑤ $2I_2\Phi_0$　　⑥ $4I_2\Phi_0$

問４　コイル１に流れる電流 I_1〔A〕が，微小時間 Δt〔s〕の間に ΔI_1〔A〕だけ変化した。このとき，端子 c に対する端子 d の電位が，$-M\dfrac{\Delta I_1}{\Delta t}$〔V〕と表されるとき，$M$〔H〕をコイル１とコイル２の相互インダクタンスと呼ぶ。M として最も適切なものを，次の選択肢 ① ～ ⑥ から一つ選べ。

解答番号 16

① $k\Phi_0$　　② $2k\Phi_0$　　③ $4k\Phi_0$

④ $kI_1\Phi_0$　　⑤ $2kI_1\Phi_0$　　⑥ $4kI_1\Phi_0$

問５　端子 c と端子 d の間を抵抗値 R〔Ω〕の抵抗でつなぎ，コイル１に時刻 t に比例する電流 $I_1 = at$〔A〕$(a > 0)$ を流した。やがて，コイル２には一定の電流が流れ始めた。この電流として最も適切なものを，次の選択肢 ① ～ ⑥ のうちから一つ選べ。

解答番号 17

① $\dfrac{2k\Phi_0}{R}$　　② $\dfrac{2ak\Phi_0}{R}$　　③ $\dfrac{2a\Phi_0}{R}$

④ $-\dfrac{2k\Phi_0}{R}$　　⑤ $-\dfrac{2ak\Phi_0}{R}$　　⑥ $-\dfrac{2a\Phi_0}{R}$

第４問　次の文章を読み，下の設問に答えよ。

シリンダーに閉じ込めた n モルの理想気体（以下，気体と呼ぶ）を，図１の $P-V$ グラフ（圧力 − 体積グラフ）に示されるように，体積が V_0 で圧力が P_0 の状態 a から，定積変化で圧力を $\alpha P_0(\alpha > 1)$ の状態 b まで変化させ，さらに，断熱変化で体積が $\beta V_0(\beta > 1)$ で圧力が P_0 の状態 c まで変化させ，最後に，定圧変化で状態 a に戻した。気体の定積モル比熱を C_V，定圧モル比熱を C_P，気体定数を R とする。

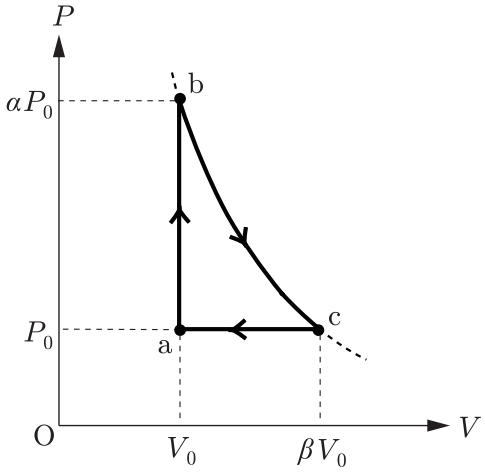


図１

問１　状態 a→ 状態 b の変化で気体が吸収する熱 $Q_{\mathrm{a}\to\mathrm{b}}$ を表す式として最も適切なものを，次の選択肢 ① ～ ⑥ のうちから一つ選べ。　**解答番号 18**

① $n(\alpha-1)C_V P_0 V_0$　② $n(\alpha-1)\dfrac{C_V}{R}P_0V_0$　③ $n\alpha\dfrac{C_V}{R}P_0V_0$

④ $(\alpha-1)C_V P_0 V_0$　⑤ $(\alpha-1)\dfrac{C_V}{R}P_0V_0$　⑥ $\alpha\dfrac{C_V}{R}P_0V_0$

問２　マイヤーの関係「$C_P - C_V = R$」を用いることにより，熱 $Q_{\mathrm{a}\to\mathrm{b}}$ を比熱比 $\gamma\left(=\dfrac{C_P}{C_V}\right)$ を用いて表した式として最も適切なものを，次の選択肢 ① ～ ⑥ のうちから一つ選べ。

解答番号19

① $\dfrac{n(\alpha-1)}{\gamma}P_0V_0$　② $\dfrac{n(\alpha-1)}{\gamma-1}P_0V_0$　③ $\dfrac{n\alpha}{\gamma-1}P_0V_0$

④ $\dfrac{\alpha-1}{\gamma}P_0V_0$　⑤ $\dfrac{\alpha-1}{\gamma-1}P_0V_0$　⑥ $\dfrac{\alpha}{\gamma-1}P_0V_0$

問３　状態 c→ 状態 a の変化で気体が放出する熱 $Q_{\mathrm{c}\to\mathrm{a}}$ を表す式として最も適切なものを，次の選択肢 ① ～ ⑥ のうちから一つ選べ。

解答番号20

① $\dfrac{n\gamma(\beta-1)}{\gamma-1}P_0V_0$　② $\dfrac{n(\beta-1)}{\gamma-1}P_0V_0$　③ $\dfrac{n\beta}{\gamma-1}P_0V_0$

④ $\dfrac{\gamma(\beta-1)}{\gamma-1}P_0V_0$　⑤ $\dfrac{\beta-1}{\gamma-1}P_0V_0$　⑥ $\dfrac{\beta}{\gamma-1}P_0V_0$

問４　このサイクルを熱機関とみなしたときの熱効率 e として最も適切なものを，次の選択肢 ① ～ ⑥ のうちから一つ選べ。

解答番号21

① $1-\gamma\dfrac{\beta-1}{\alpha-1}$　② $1-\dfrac{\beta-1}{\alpha-1}$　③ $1-\gamma\dfrac{\beta}{\alpha}$

④ $\gamma\dfrac{\beta-1}{\alpha-1}$　⑤ $\dfrac{\beta-1}{\alpha-1}$　⑥ $\gamma\dfrac{\beta}{\alpha}$

問５　状態 b→ 状態 c は断熱変化であり，ポアソンの法則

$$PV^{\gamma} = \text{一定}$$

が成り立つ。これより，α と β の関係を表したものとして最も適切なものを，次の選択肢 ① ～ ⑥ のうちから一つ選べ。

解答番号22

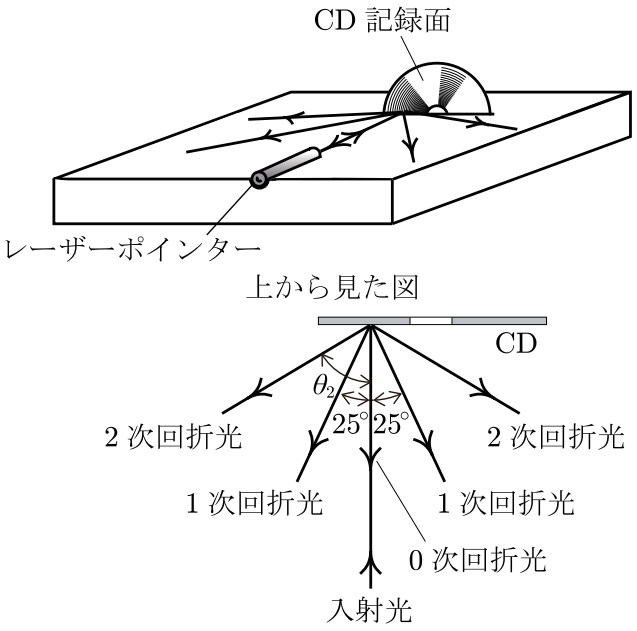
① $\alpha=\beta^{\gamma}$　② $\alpha=\dfrac{1}{\beta^{\gamma}}$　③ $\alpha=\beta^{\gamma-1}$

④ $\beta=\alpha^{\gamma}$　⑤ $\beta=\dfrac{1}{\alpha^{\gamma}}$　⑥ $\beta=\alpha^{\gamma-1}$

第５問　次の文章を読み，下の設問に答えよ。

コンパクトディスク（CD）の表面には，電気信号に変えられた音声や画像が円盤上に小さい溝としてデジタル的に記録されている。この多数の溝（トラック）がらせん状に等間隔で刻まれているので，光が当たることで，CD は反射型の回折格子の役割を果たす。

〔A〕 図１のように，直方体の箱の上面に開けたスリットに，CD の下半分を埋め込み，鉛直に立てる。レーザーポインターからの赤色レーザー光（波長 800 nm）を，箱の上面すれすれに CD 面に垂直に入射させると，CD 面からの回折光が入射方向に戻っていく回折光（0 次回折光）まで含めて 5 本観測された。1 次回折光は入射光に対して 25° の方向に出ていた。



三角関数表

θ	$\sin\theta$	$\cos\theta$	$\tan\theta$
10°	0. 17	0. 98	0. 18
15°	0. 26	0. 97	0. 27
20°	0. 34	0. 94	0. 36
25°	0. 42	0. 91	0. 47
30°	0. 50	0. 87	0. 58
35°	0. 57	0. 82	0. 70
40°	0. 64	0. 77	0. 84
45°	0. 71	0. 71	1. 00
50°	0. 77	0. 64	1. 19
55°	0. 82	0. 57	1. 43
60°	0. 87	0. 50	1. 73
65°	0. 91	0. 42	2. 14

図 1

この現象を解析するために，反射型回折格子の回折条件を整理しておこう。

図２は，CD 表面の拡大図である。CD 表面に垂直に入射した光が，間隔 d で規則的に刻まれたトラックにより，入射光に対して角度 θ の方向に回折する様子を表している。光線 a と光線 b は隣接するトラックの表面で回折する光線である。このとき，回折光が強め合う条件は，光線 a と光線 b の光路差が，光の波長の整数倍となっていることである。入射光に対する回折光の角度の大きさを $\theta(0° \leqq \theta < 90°)$ として，このことを表す式は，

$$\boxed{} = m\lambda \quad (m = 0,\ 1,\ 2\cdots\cdots)$$

となる。m を回折の次数という。

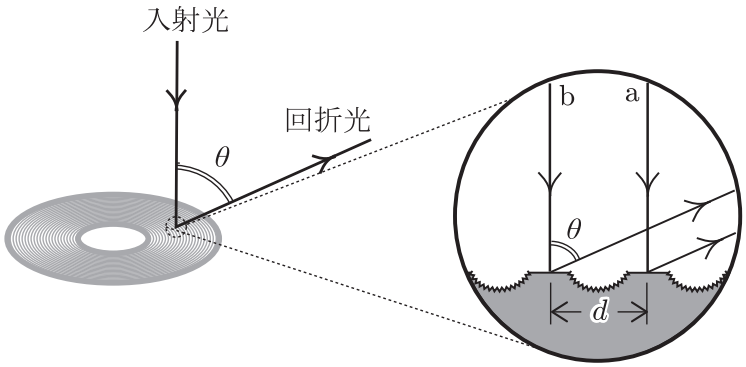


図２

問１　［　　］に入る数式として最も適切なものを，次の選択肢 ① ～ ⑥ のうちから一つ選べ。

解答番号 23

① $d\sin\theta$　② $d\cos\theta$　③ $d\tan\theta$

④ $2d\sin\theta$　⑤ $2d\cos\theta$　⑥ $2d\tan\theta$

問２　図１で，２次回折光が入射光に対してなす角度 θ_2 として最も適切なものを，次の選択肢 ① ～ ⑥ のうちから一つ選べ。必要なら図１の三角関数表を利用せよ。

解答番号 24

① 48°　② 50°　③ 53°

④ 57°　⑤ 62°　⑥ 67°

〔B〕 図３のように１m × １m 程度の丈夫な紙に，CD と同じ大きさの円形の穴を開け（以後，「スクリーン」と呼ぶ），穴からスクリーンに垂直に太陽光を導き，背後に設置した〔A〕と同じ CD の記録面側に太陽光を垂直に当てると，スクリーンの裏側に円形の二重虹が観測される。CD が反射型の回折格子としてはたらき，波長ごとに回折角が異なるために生じる現象である。図３，および図４を参考に，二重虹はいずれも１次回折光によるものであることを理解した上で，以下の問に答えよ。なお，図３において，内側の虹は，外側の虹の色順との比較ができないように，色の濃淡をつけていない。また，図３の R は外側の虹の内縁の半径，r は内側の虹の外縁の半径である。

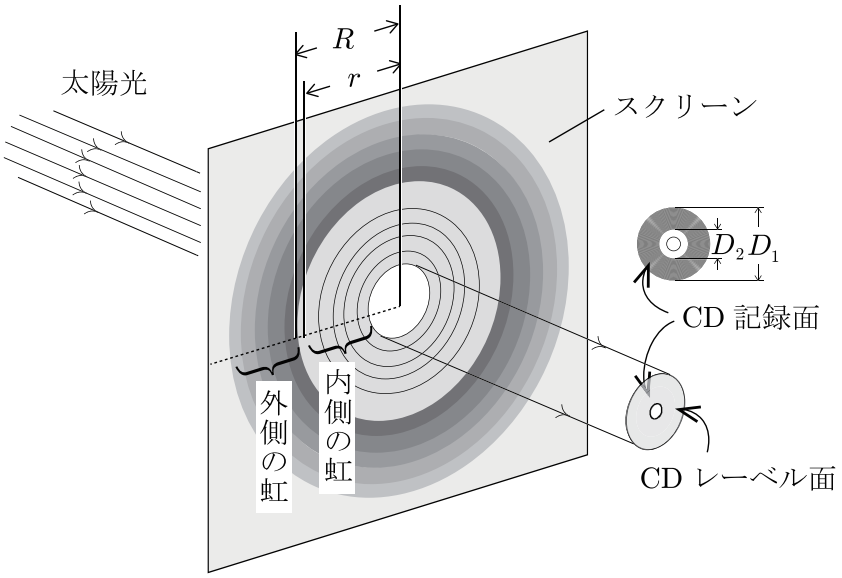


図３

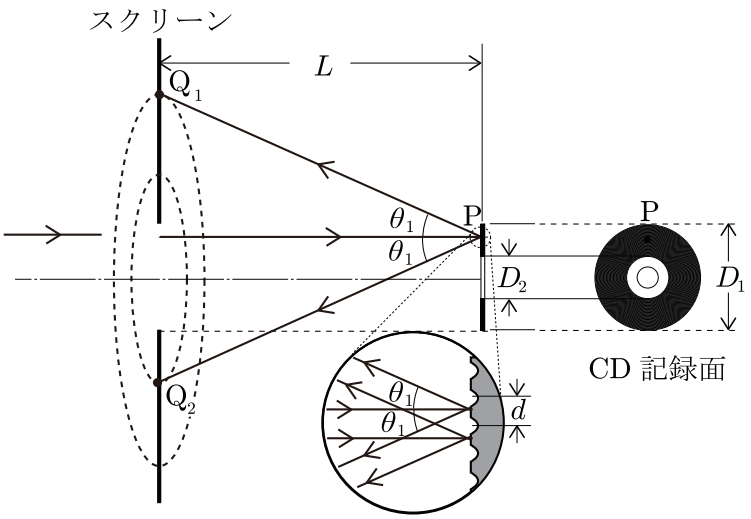


図４

図４のように，CD 面上の P 点に入射したある波長の光の１次回折光のうち，CD の中心から離れる向きに出た光は，スクリーン上の Q_1 点に届き，CD の中心に近づく向きに出た光は，スクリーン上の Q_2 点に届く。CD 上の P 点を CD の中心のまわりを同心円上に移動させていくと，それにともないスクリーン上の Q_1，Q_2 点も移動し，スクリーンの穴の中心のまわりに同心円を描くことが分かる。これが虹のリングをつくる。

問３　二重虹の色の並ぶ順番として最も適切なものを，次の選択肢 ① ～ ④ のうちから一つ選べ。ただし，雨上がりに上空で観測できる虹には「主虹」と「副虹」があり，主虹は内側から紫 → 青 → 緑 → 黄 → 赤の順で，副虹は内側から赤 → 黄 → 緑 → 青 → 紫の順である。**解答番号** 25

① 内側の虹も外側の虹も，主虹の順である。
② 内側の虹も外側の虹も，副虹の順である。
③ 内側の虹は主虹の順で，外側の虹は副虹の順である。
④ 内側の虹は副虹の順で，外側の虹は主虹の順である。

スクリーンと CD との距離 L が大きいと，内側の虹と外側の虹に重なりが生じる。図３では $R > r$ となっているが，この不等式が逆転すると，虹の重なりが生じる。CD の記録面のトラックの最大直径は $D_1 = 12$ cm，最小直径は $D_2 = 4$ cm であり，可視光線の波長範囲は，400 nm～800 nm とする。

問４　内側と外側の虹が分離して見える距離 L の上限値として最も適切なものを，次の選択肢 ① ～ ⑥ のうちから一つ選べ。必要なら，図１の三角関数表を利用せよ。　**解答番号** 26

① 15.7 cm　② 20.3 cm　③ 24.8 cm
④ 26.0 cm　⑤ 28.4 cm　⑥ 30.5 cm

問５　CD 記録面の上半分を不透明の紙で覆うと，スクリーン上の二重虹はどのように変化するか。最も適切なものを，次の選択肢 ① ～ ⑥ のうちから一つ選べ。　**解答番号** 27

① 内側の虹も外側の虹も上半分が消える。
② 内側の虹も外側の虹も下半分が消える。
③ 内側の虹は下半分が，外側の虹は上半分が消える。
④ 内側の虹は上半分が，外側の虹は下半分が消える。
⑤ わずかに明るさは減るが，ほとんど変わらない。
⑥ 全く虹そのものが消えてしまう。