科学オリンピックへの道

岡山物理コンテスト2016

問題Ａ

2016年10月29日（土）

10:20～11:10（50分）

問題にチャレンジする前に次の**＜注意事項＞**と**＜指数を用いた数の表記＞**をよく読んでください。
問題は大問18題からなります。問題は一見難しく見えても，よく読むとわかるようになっています。
どの問題から取り組んでも結構です。最後まであきらめずにチャレンジしてください。

＜注意事項＞

１．開始の合図があるまで，問題冊子（全19ページ）を開けてはいけません。
２．電卓を使用してもよろしい。
３．携帯電話やスマートフォンなどの電源は切り，カバンの中にしまっておきなさい。
４．解答はすべて解答用紙に記入しなさい。解答用紙は1枚です。必ずチャレンジ番号と氏名を記入しなさい。
５．気分が悪くなったりトイレに行きたくなったりしたとき，または質問があるときは手を挙げて監督者に知らせなさい。
６．終了の合図があったら，ただちに解答を止め，チャレンジ番号と氏名を確認の上，監督者の指示を待ちなさい。
７．問題冊子は持ち帰りなさい。

＜指数を用いた数の表記＞

大きい数や小さい数を扱うときには，指数表記を利用することが多い。

$$1.2\times10^{3}=1.2\times10\times10\times10=1200 \qquad 1.2\times10^{-3}=1.2\times\frac{1}{10^{3}}=\frac{1.2}{1000}=0.0012$$

指数表記では，一般に $a\times10^{n}$ （$1\leqq a<10$）の形で表す。
このように記述することで，大きな数や小さな数を簡潔に表現できる。

【例】　地球から太陽までの距離 ＝150000000 km ＝ 1.5×10^{8} km
　　　電子の質量 ＝0.00000000000000000000000000000091 kg ＝ 9.1×10^{-31} kg

＜参考＞（物理のための数学基礎知識）

【三角比】

直角三角形の直角でない角度の１つが決まれば，３辺の比を決めることができる。これを三角比という。図１のように辺の長さ a，b，c と角度 θ を決めると，正弦（sin：サイン），余弦（cos：コサイン），正接（tan：タンジェント）は以下のように定義される。

正弦　$\sin\theta = \dfrac{a}{c}$　　余弦　$\cos\theta = \dfrac{b}{c}$　　正接　$\tan\theta = \dfrac{a}{b}$

これらにより，直角三角形の１つの辺の長さと１つの角度の大きさが決まれば，残りの辺の長さを三角比を用いて表すことができる。

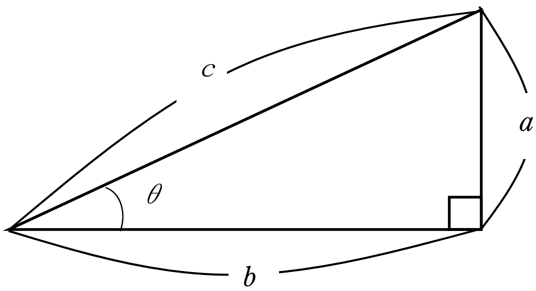


図１

【弧度法】

角度を表すのに，180°や 360°のように，〔°〕という単位を使って表す度数法は日常生活で広く使われている。一方数学や物理では，弧度法と呼ばれる表し方を用いる場合が多い。この表し方は次のように定義される。

半径 r の円弧を考える。ある中心角に対する弧の長さは円の半径に比例するが，中心角にも比例する。つまり，この弧の長さは中心角を表していると考えることができる。そこで，図２ように，半径 r の円弧の長さを x とするとき，中心角 θ を，

$$\theta = \frac{x}{r}$$

と定義する。この表し方を弧度法といい，単位を rad（ラジアン）で表す。

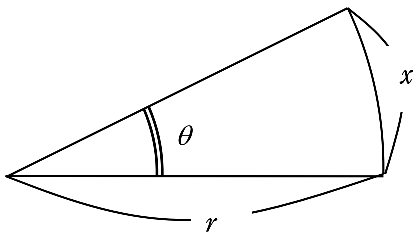


図２

したがって, 半径 r の円の円周の長さは $2\pi r$ であるから，360°を弧度法で表すと，その値 θ〔rad〕は,

$$\theta = \frac{x}{r} = \frac{2\pi r}{r} = 2\pi \text{〔rad〕}$$

となる。180°を弧度法で表すと，その値 θ'〔rad〕は θ の半分であるから,

$$\theta' = \pi \text{〔rad〕}$$

となる。

第１問

40km/h の速さで走る自動車のタイヤの運動を考える。**図１－１**のように，地面に静止している観測者の目の前をタイヤが通過した。**図１－２**は，この瞬間のタイヤを表したものである。タイヤの最高点 A と，接地点 B の地面に対する速度はそれぞれ何 km/h か。最も適当な組合せを，次の①～⑥の中から１つ選べ。ただし，自動車の進む向きを正とし，タイヤは地面に対して滑らないものとする。

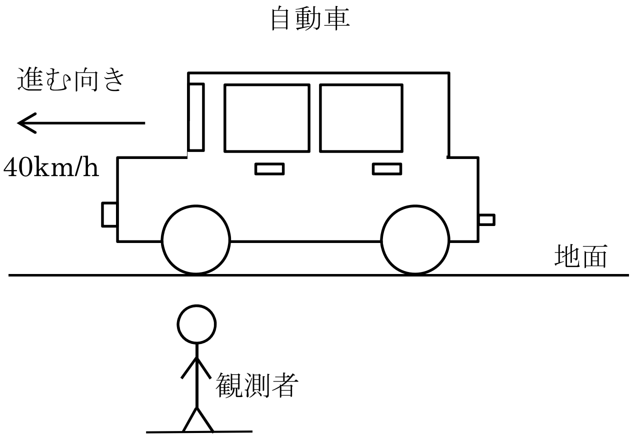


図１－１

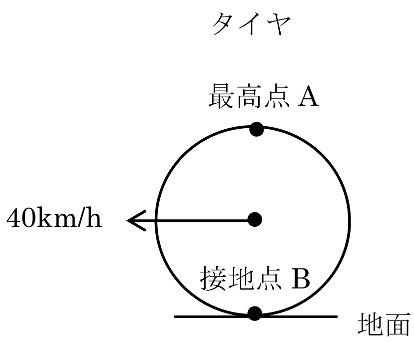


図１－２

	最高点 A	接地点 B
①	40km/h	40km/h
②	40km/h	0km/h
③	40km/h	－40km/h
④	80km/h	80km/h
⑤	80km/h	0km/h
⑥	80km/h	－80km/h

第２問

図２(A)～(C) のように，ばね，おもり，壁，なめらかに回転できる定滑車を用いて，ばねの伸びを比較した。１本あたりのばねの伸びの大小関係はどのようになるか。伸びの大小関係を表す式として最も適当なものを，次の①～⑥の中から１つ選べ。ばねとおもりはすべて同じものを使用し，ばねは軽く，ばねにはたらく重力は無視できるものとする。また，図のばねの長さは正しいとは限らない。

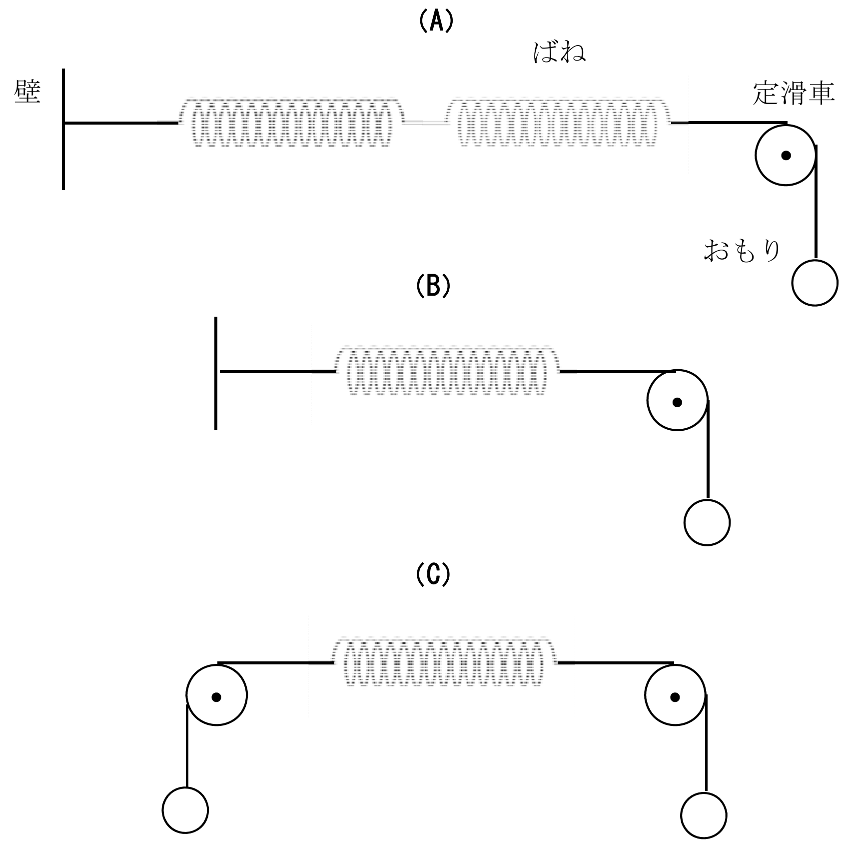


図２

①	(A) ＜ (B) ＜ (C)
②	(A) ＝ (B) ＜ (C)
③	(A) ＜ (B) ＝ (C)
④	(A) ＝ (B) ＝ (C)
⑤	(A) ＞ (B) ＝ (C)
⑥	(A) ＞ (B) ＞ (C)

第３問

次の文章中の（　　　）に入る語句として，最も適当な組合せを，次の①～④の中から１つ選べ。

空気ポンプを用いてゴム風船を大きく膨らませる。ゴム風船に空気を入れる前後での重さを比較したい。

まず，空気を入れる前の風船の重さを電子てんびんに載せて測定する。次に，**図３**のように，大きく膨らませたゴム風船の重さを電子てんびんに載せて測定する。このとき，風船は膨らむため，浮力が生じる。また，内部の空気には，ゴムの弾性力がはたらくため，外部の空気よりも密度が（　A　）なる。そのため，内部の空気の重さと浮力の大きさは異なる。したがって，空気を入れた後の電子てんびんの表示は，空気を入れる前と比べて（　B　）。

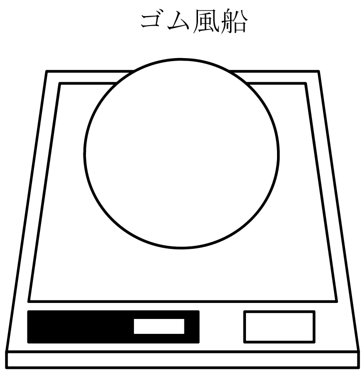


図３

	A	B
①	大きく	増える
②	大きく	減る
③	小さく	増える
④	小さく	減る

第４問

水平な机に，面があらい板を重ねる。**図４**のように，内面に小球を取り付けた円筒を板の上に静かに置き，板の右端を机に接したままゆっくりと少し傾けると，円筒は板の上を滑り下りることなく，板の上で静止していた。このとき，円筒はどのような状態で板の上で静止しているか。最も適当なものを，次の①～④の中から１つ選べ。ただし，円筒と小球の質量は同じで，円筒と板との接点をＯとする。

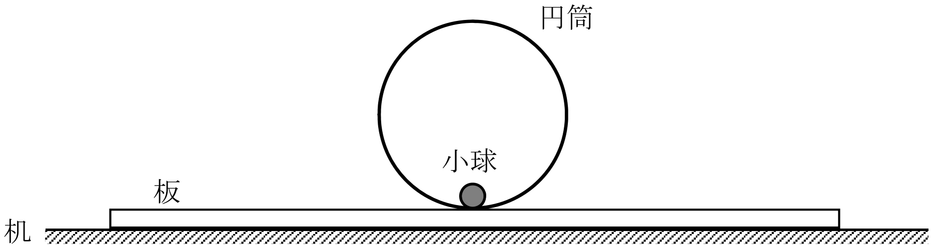
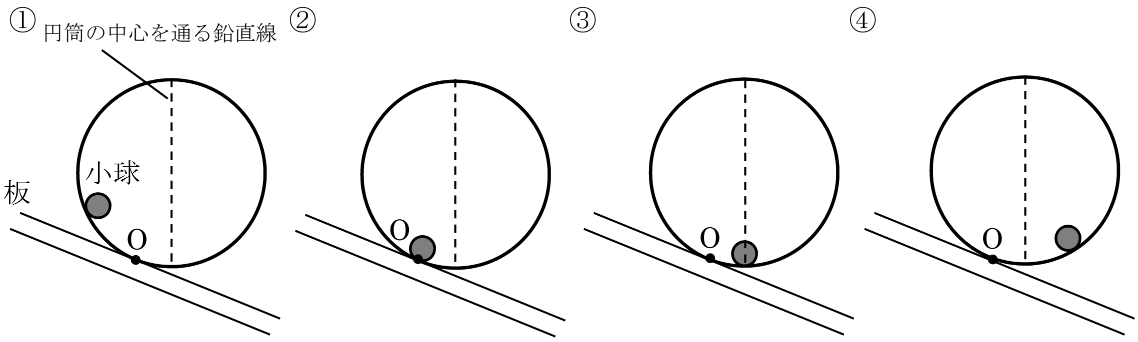


図４



第５問

次の文章中の（　　　）に入る語句や記号として，最も適当な組合せを，次の①～⑨の中から１つ選べ。

高弾性ゴムボール（スーパーボール）は，非常に弾力があるため，壁や床に衝突した後に大きく跳ね返る特徴がある。さらに，高弾性ゴムボールは，ゴムでできているため，ボールの表面の摩擦が大きいという特徴がある。

図５－１のように，左回り（反時計回り）に高速で回転する高弾性ゴムボールを水平な地面に置いた木板の右下に向かって投げると，ボールは左右を行ったり来たりするような跳ね返り方をする。

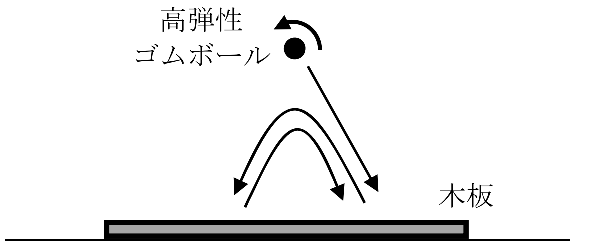


図５－１

図５－２のように，地面に平行に並べて固定した２枚の木板を用意し，下の木板に向かって勢いよく高弾性ゴムボールに回転を与えないで投げ込んだ。木板（下）との衝突の後，ゴムボールの回転は（　A　）となる。次に，木板（上）との衝突後，（　B　）の向きに進む。

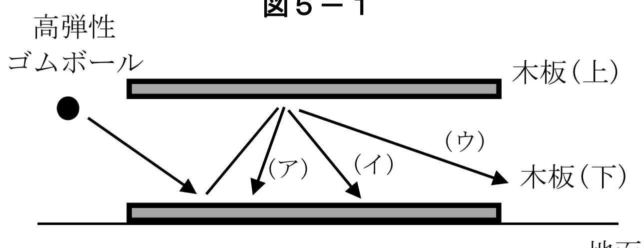


図５－２

	A	B
①	右回り	ア
②	右回り	イ
③	右回り	ウ
④	無回転	ア
⑤	無回転	イ
⑥	無回転	ウ
⑦	左回り	ア
⑧	左回り	イ
⑨	左回り	ウ

第６問

地震が発生すると，震源からは揺れが地震波となって地面を伝わる。緊急地震速報は，P 波と S 波の伝わる速さの差を利用して，危険を知らせている。このことについて考えよう。

簡単のため，震源，地震計，家は，**図６**のように同一直線上にあるとする。震源（震央）から地震計までの距離は 28km，地震計から家までの距離は 56km である。地震計に P 波が到達した瞬間に，地震計から電気信号が気象庁に送信される。気象庁はその信号を受信すると同時に，緊急地震速報を各家庭に発信する。このとき，家で緊急地震速報を聞いてから何秒後に S 波が到達し大きく揺れるか。最も適当な値を，次の①～⑥の中から１つ選べ。

ただし，震源で発生した地震波の P 波は 7km/s ，S 波は 4km/s で地面を伝わり，電気信号や緊急地震速報の伝達時間は無視できるものとする。

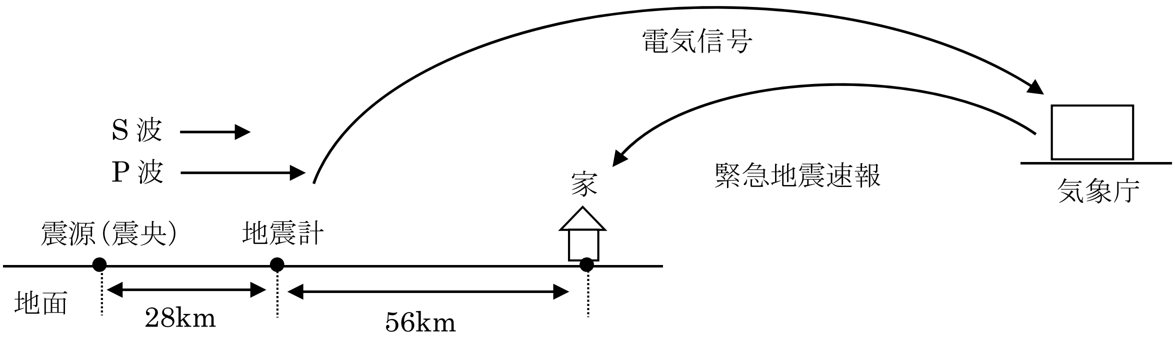


図６

① 3 秒後　② 6 秒後　③ 10 秒後　④ 17 秒後　⑤ 34 秒後　⑥ 50 秒後

第７問

厚さの薄い透明な円筒形の同じコップを３つ用意し，コップの中に何も入っていないものをＡ，コップの中に水を入れたものをＢ，コップの中に油を入れたものをＣとする。

これらのＡ，Ｂ，Ｃのコップの側面から単色光を入射させたとき，コップを上から見て，光は**図７－１**のように屈折・反射した。ただし，コップの厚さは薄いため，コップでの光の屈折は考えないものとする。

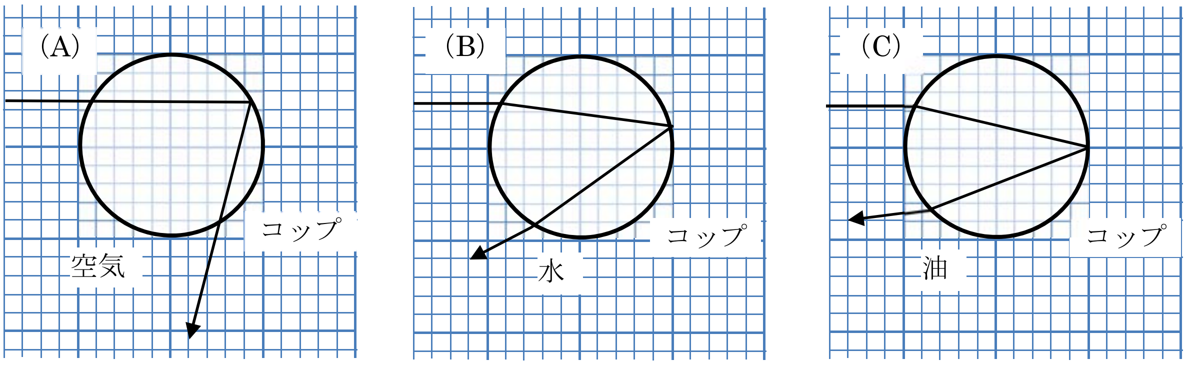


図７－１

次に，**図７－２**のように，３つのコップの底に１枚ずつ 10 円硬貨を置き，コップの真上からのぞいて見る。このとき，10 円硬貨の位置が近く見える順番にＡ，Ｂ，Ｃを並べるとどうなるか。最も適当なものを，次の①～⑥の中から１つ選べ。

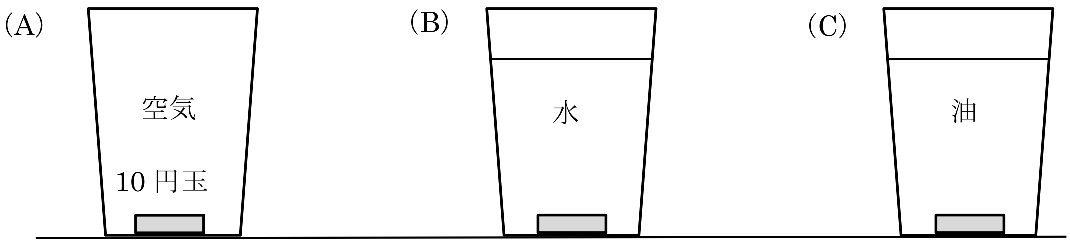


図７－２

①	Ａ，Ｂ，Ｃ
②	Ａ，Ｃ，Ｂ
③	Ｂ，Ａ，Ｃ
④	Ｂ，Ｃ，Ａ
⑤	Ｃ，Ａ，Ｂ
⑥	Ｃ，Ｂ，Ａ

第８問

次の文章中の（　　　）に入る値や文として，最も適当な組合せを，次の①～⑧の中から１つ選べ。

図８－１のように，太陽から届く熱エネルギーは．地球の大気表面において 1 m^2 あたりおよそ 1.37kW である。ただし，地球の表面に届くのは，雲の反射などによってそのエネルギーはおよそ 70%に減る。届いた太陽からの熱エネルギーは，**図８－２**のように地球の表面全体から宇宙に放射される。ステファン・ボルツマンの法則によると，地球の表面温度を絶対温度 T〔K〕（絶対温度 T〔K〕＝セ氏温度 t〔℃〕＋273）を用いて表すと，地球の表面 1 m^2 あたりから放射されるエネルギー E〔W/ m^2〕は，

$$\boxed{E = \sigma T^4}$$　（ステファン・ボルツマン定数 $\sigma = 5.67 \times 10^{-8}$W/($m^2$・$K^4$)）

となる。この式を用いると，地球の表面温度 t は平均しておよそ t＝（　ア　）℃であることがわかる。しかし，実際には，地球の表面温度は平均しておよそ 15℃である。計算して求めた値よりも実際の温度が高い主な理由としては，（　イ　）と考えられる。地球は球形で，半径は 6.4×10^3km であるとする。

＜参考＞ $x^4 = a$ から 4 乗根 $x = \sqrt[4]{a}$ を電卓を用いて求めるためには，$\boxed{\sqrt{\ }}$ ボタンを 2 回続けて押せばよい。

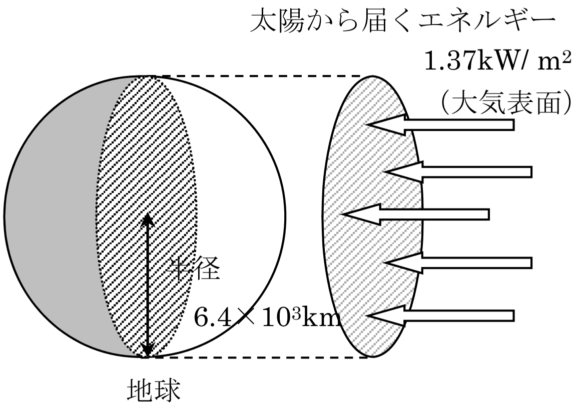


図８－１

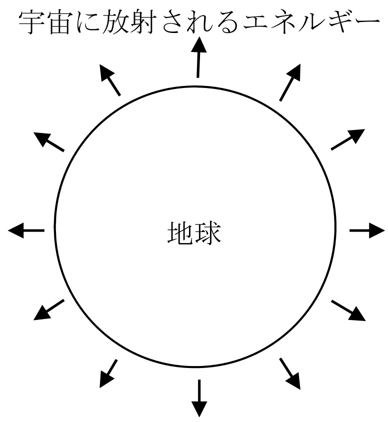


図８－２

<table>
<tr><th></th><th>ア</th><th>イ</th></tr>
<tr><td>①</td><td>－54</td><td rowspan="4">大気中の二酸化炭素などの温室効果ガスにより，地球の表面から放射された熱エネルギーを地球の表面へ反射するから</td></tr>
<tr><td>②</td><td>－18</td></tr>
<tr><td>③</td><td>0</td></tr>
<tr><td>④</td><td>6</td></tr>
<tr><td>⑤</td><td>－54</td><td rowspan="4">地球の表面はおよそ 70%が海（水）で占められているが，水の比熱は大きく，温まりにくい物質であるから</td></tr>
<tr><td>⑥</td><td>－18</td></tr>
<tr><td>⑦</td><td>0</td></tr>
<tr><td>⑧</td><td>6</td></tr>
</table>

第９問

大気圧はその位置より上方にある空気が押す圧力である。そのため，高度（地表からの高さ）が高いほど，その値は小さくなっていく。一定な大気のモデルとして，地表の大気圧を 1013.3hPa とした標準大気というものが定められている。高度０m と 600m の大気圧の値を**表９**に示す。

東京スカイツリーの高さは 600m を超えるが，高度 600m の位置では，地表より大気圧が約 70hPa 小さいということがわかる。

表９

高度	大気圧
０m	1013.3 hPa
600m	943.2 hPa

問１　高度が高くなるにつれて大気圧は減少していく。一様に減少していくとして計算すると，高度 200m の位置での大気圧は何 hPa か。最も適当な値を，次の①～⑤の中から１つ選べ。

① 988hPa　② 989hPa　③ 990hPa　④ 991hPa　⑤ 992hPa

問２　次の文章中の（　　）に入る語句の組合せとして，最も適当なものを，次の①～④の中から１つ選べ。

上空に行くほど，空気の密度は小さくなっていく。したがって，一定の距離（例えば 100m）高くなったときの大気圧の減少量は，高度が高くなるほど（　ア　）なる。そのことを考慮すると，高度 200m の位置の大気圧は，減少量が一様であるとして計算した**問１**の値より（　イ　）なる。

	ア	イ
①	大きく	大きく
②	大きく	小さく
③	小さく	大きく
④	小さく	小さく

第 10 問

次の文章中の（　　　）に入る記号や語句として，最も適当な組合せを，次の①～⑥の中から１つ選べ。

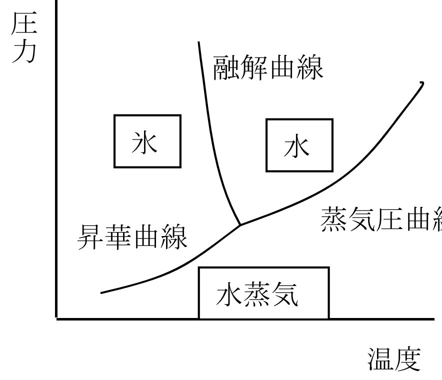
アイススケートでは，氷上をなめらかに滑ることができる。このことについて考える。

スケート靴のエッジ（刃）の部分で氷の上に乗ると，エッジから氷に大きな圧力が加わる。その結果，氷が水に変化して，エッジと氷の間に薄い水の層ができる。このため，スケートではスムーズに滑ることができる。このことを説明するためには，水の状態図（※参照）を用いると分かりやすい。水の状態図は（　ア　）と考えられる。また，同じ温度であれば圧力が小さいほど体積が大きくなることから，状態図（　ア　）から水が氷になると体積が（　イ　）ことも理解できる。

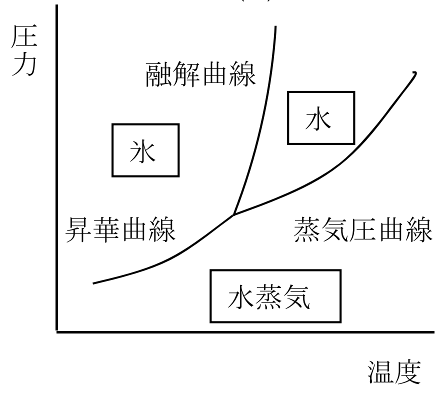
※　水の状態図とは，氷から水（または水から氷）になるときの温度と圧力の関係を示した曲線【融解曲線】，氷から水蒸気（または水蒸気から氷）になるときの温度と圧力の関係を示した曲線【昇華曲線】，水から水蒸気（または水蒸気から水）になるときの温度と圧力の関係を示した曲線【蒸気圧曲線】を一つにまとめたものである。これにより，氷・水・水蒸気の変化の様子を理解することができる。

	ア	イ
①	(A)	増加する
②	(A)	減少する
③	(A)	変化しない
④	(B)	増加する
⑤	(B)	減少する
⑥	(B)	変化しない

(A)



(B)



第 11 問

温度計は，細管の中に入っている液体の熱膨張を利用して温度を測定する器具である。日常生活でよく用いられる「アルコール温度計」に入っている液体には，実は赤色に着色された白灯油が用いられている。この温度計の原理について考える。

温度が 0 ℃のときの灯油の体積を V_0 とすると，温度が t〔℃〕になったときの灯油の体積 V は，$V=V_0(1+\beta t)$ となることが知られている。ここで β は灯油の体膨張率と呼ばれ，$\beta=1.1\times10^{-3}$〔1/K〕である。**図 11－1** のように，温度が 0 ℃のとき，断面積 $S=0.0020\ \mathrm{cm^2}$ の細管に，長さ $L_0=6.0\ \mathrm{cm}$（$V_0=0.012\ \mathrm{cm^3}$）まで灯油が入っているとする。この灯油を $t=30$℃まで温めたときの変化について，次の各問いに答えよ。

問 1　細管中の灯油の，長さの増加量 ΔL は何 cm か。最も適当なものを，次の①～④の中から 1 つ選べ。

① 0.00020cm　② 0.0020cm　③ 0.020cm　④ 0.20cm

このように，細管だけの温度計では ΔL が小さいので，温度計の目盛りを読み取ることが難しい。そこで，実際の温度計には，**図 11－2** のように，細管の下に多量の灯油が入る球体部が接続されている。この球体部の体積を V_S〔$\mathrm{cm^3}$〕とする。

問 2　$\Delta L=10$〔cm〕となるには，球体部の体積 V_S〔$\mathrm{cm^3}$〕がいくらであればよいか。最も適当なものを，次の①～⑥の中から 1 つ選べ。ただし，L_0 は 6.0cm のままである。

① 0.03 $\mathrm{cm^3}$　② 0.06 $\mathrm{cm^3}$　③ 0.3 $\mathrm{cm^3}$　④ 0.6 $\mathrm{cm^3}$　⑤ 3 $\mathrm{cm^3}$　⑥ 6 $\mathrm{cm^3}$

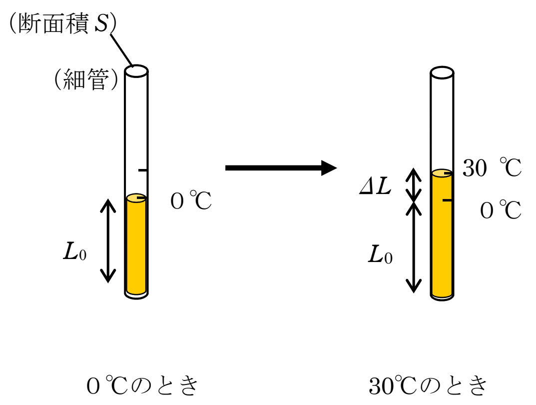


図 11－1

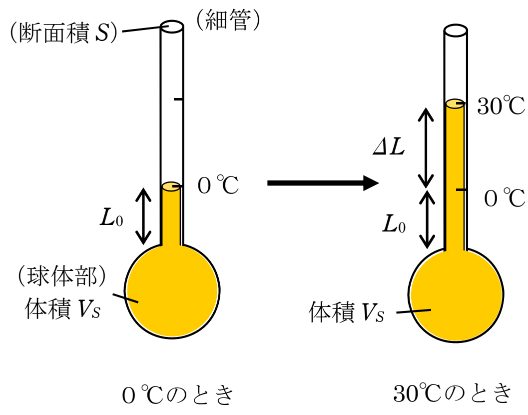


図 11－2

第 12 問

正の電荷を帯電させた軽い導体球 A，帯電していない軽い導体球 B，負の電荷を帯電させた軽い導体球 C，帯電していない軽い不導体球 D のそれぞれを，**図 12** のように棒の先に不導体の糸でつるす。導体球 A に，B，C，D をそれぞれ近づけたとき，引きつけあうものはどれか。最も適当なものを，次の①～⑧の中から 1 つ選べ。

① B，C，D すべて引きつけあう。
② B と C だけ引きつけあう。
③ C と D だけ引きつけあう。
④ B と D だけ引きつけあう。
⑤ B だけ引きつけあう。
⑥ C だけ引きつけあう。
⑦ D だけ引きつけあう。
⑧ どれも引きつけあわない。

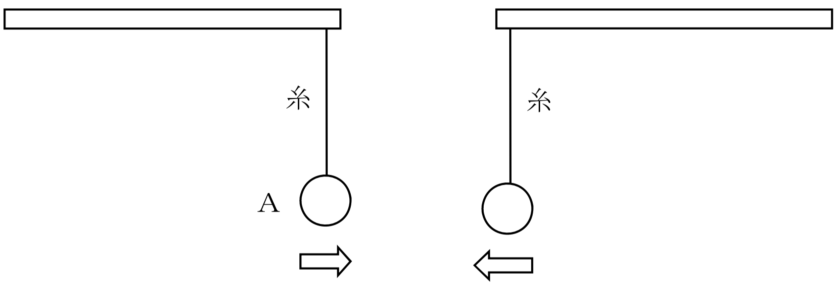


図 12

第 13 問

図 13－１のように，一様なニクロム線に電圧を加えると，回路に電流が流れた。次に**図 13－２**のように，このニクロム線を 3 等分する位置で折り曲げ，先端をつなぐことにより正三角形をつくる。これに**図 13－１**と同じ電圧を加えると，回路に流れる電流の大きさは**図 13－１**のときと比べて何倍になるか。最も適当なものを，次の①～⑥の中から１つ選べ。

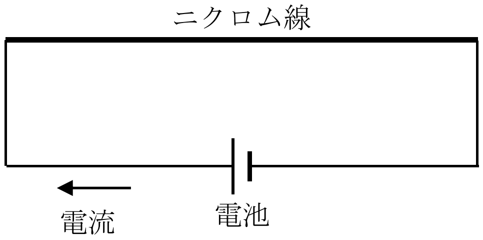


図 13－１

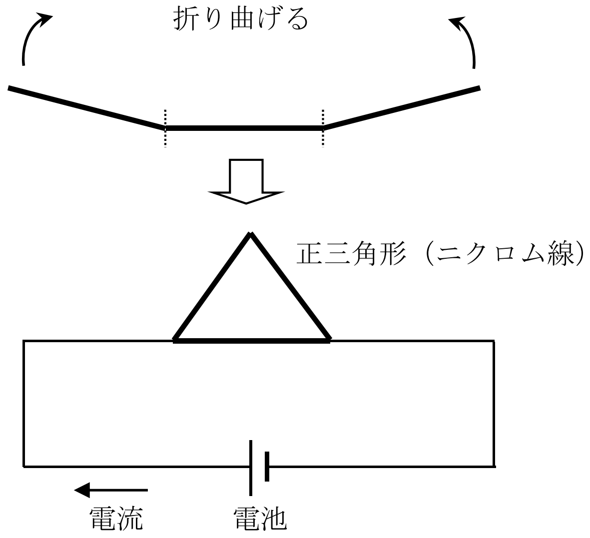


図 13－２

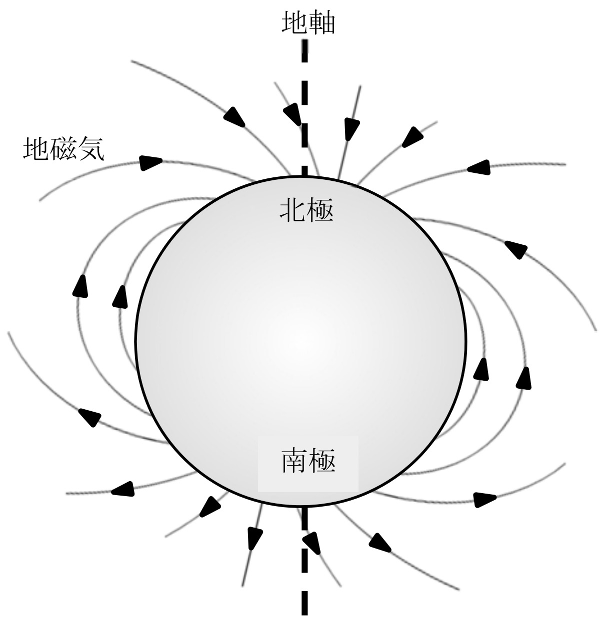
① $\frac{2}{9}$ 倍　② $\frac{1}{3}$ 倍　③ $\frac{2}{3}$ 倍　④ $\frac{3}{2}$ 倍　⑤ 3 倍　⑥ $\frac{9}{2}$ 倍

第 14 問

地球は北極が S 極，南極が N 極の一つの大きな磁石と見なすことができる。そのため図 14 のように，地球のまわりには地磁気が生じている。飛行機が飛んでいる時，主翼には起電力が生じると考えられる。次に示す（ア）～（ウ）の３つの場合を考えるとき，生じる起電力の大きさの大小関係はどのようになるか。最も適当なものを，次の①～⑥の中から１つ選べ。

（ア）北極上空を水平に飛ぶ場合
（イ）赤道上空を真北に向かって水平に飛ぶ場合
（ウ）日本上空を北東向きに水平に飛ぶ場合

①	（ア）＞（イ）＞（ウ）
②	（ア）＞（ウ）＞（イ）
③	（イ）＞（ア）＞（ウ）
④	（イ）＞（ウ）＞（ア）
⑤	（ウ）＞（ア）＞（イ）
⑥	（ウ）＞（イ）＞（ア）



第 15 問

市販の乾電池の起電力は 1.5 V であるが，実際には乾電池本体がもつ内部抵抗のため，正極・負極の端子間に生じる電圧は起電力より小さくなる。

乾電池の起電力を E〔V〕，端子間の電圧を V〔V〕，内部抵抗を r〔Ω〕，電池を流れる電流を I〔A〕とすると，$V = E - rI$ となることを利用する。12 Ω の抵抗に，1.0 A の電流を流すには，起電力 1.5 V，内部抵抗 0.30 Ω の電池を何個直列に接続すればよいか。最も適当なものを，次の①～⑤の中から 1 つ選べ。

① 8 個　② 9 個　③ 10 個　④ 11 個　⑤ 12 個

第 16 問

放射性物質から出る放射線の種類には，α（アルファ）線，β（ベータ）線，γ（ガンマ）線が知られている。それぞれの放射線の正体は，α線はヘリウム原子核，β線は電子，γ線は電磁波である。いま，**図 16(a)**のように，ある放射性物質から出て直進している放射線に左向きに電場をかけたところ，**図 16(b)**のように進路が曲がった。この放射性物質から出ている放射線は，α線，β線，γ線のうちのどれか。また，この放射線に，**図 16(c)**のように紙面の表から裏の向きに磁場のみをかけると，進路はどのようになるか。最も適当な組合せを，次の①～⑨の中から１つ選べ。

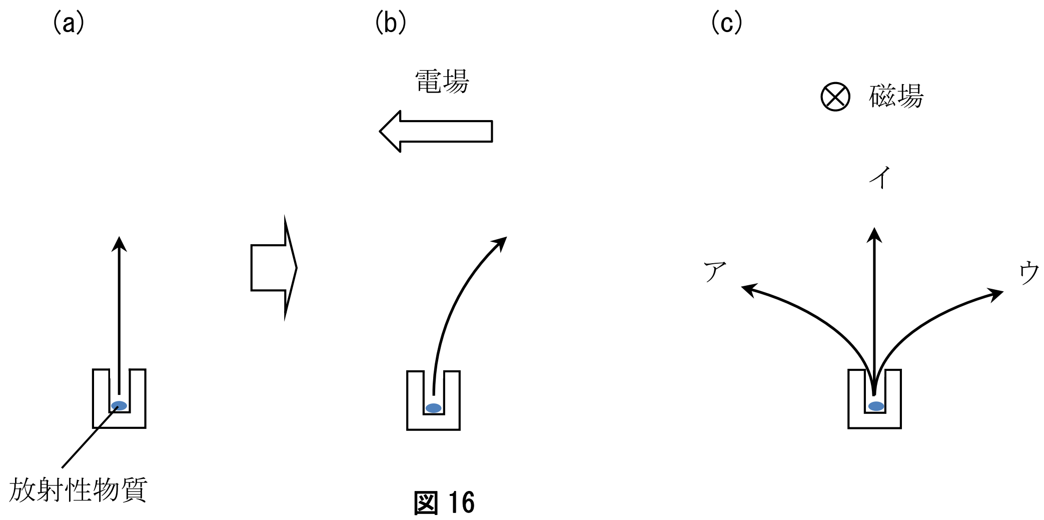


図 16

	放射線	進路
①	α線	ア
②	α線	イ
③	α線	ウ
④	β線	ア
⑤	β線	イ
⑥	β線	ウ
⑦	γ線	ア
⑧	γ線	イ
⑨	γ線	ウ

第 17 問

物理の計算ではしばしば「角度 $\theta \fallingdotseq 0$ のとき，$\sin\theta \fallingdotseq \theta$」という近似計算が用いられる。この近似式を用いた場合の誤差について考えよう。

$$\Delta = \frac{\theta - \sin\theta}{\theta} \quad \text{——（A）}$$

を相対誤差という。

例えば，$\theta = \frac{\pi}{6}$〔rad〕（＝30°）のときの相対誤差 Δ は，

$$\Delta = \frac{\theta - \sin\theta}{\theta} = \frac{\frac{\pi}{6} - \sin\frac{\pi}{6}}{\frac{\pi}{6}} \fallingdotseq 0.045 = 4.5\%$$

となる。

図 17 のように，糸の先端に小球を取り付けて振り子をつくる。この振り子が同じ位置に戻ってくるまでの時間（周期）を測定する。その測定値 T と，糸の長さ L を用いると，重力加速度 g を求めることができる。その計算式が以下の（B）である。

$$g = \frac{4\pi^2 L}{T^2} \quad \text{——（B）}$$

しかし，この式は以下の（C）のように，単振り子の加速度 a_θ の方程式を近似して導出したものであるため，誤差が生じる。

$$a_\theta = -\frac{g}{L}\sin\theta$$

$$\fallingdotseq -\frac{g}{L}\theta \quad \text{——（C）}$$

ここで，θ は糸が鉛直方向となす角のことである。θ の小さい場合は $\sin\theta$ と同じであると考えることができるが，θ が大きくなると同じ値として扱えなくなる。**表 17** に各値の関係を示す。

式（A）を使って誤差を 1 %程度にしたい場合，θ はどの程度まで許されるか。最も適当なものを，次の①～⑤の中から 1 つ選べ。

① 5°　② 15°　③ 25°　④ 35°　⑤ 45°

表 17

θ [°]	θ [rad]	sin θ	Δ [%]
0	0.00000	0.00000	–
1	0.01745	0.01745	0.00508
2	0.03491	0.03490	0.02031
3	0.05236	0.05234	0.04569
4	0.06981	0.06976	0.08121
5	0.08727	0.08716	0.12688
6	0.10472	0.10453	0.18267
7	0.12217	0.12187	0.24859
8	0.13963	0.13917	0.32461
9	0.15708	0.15643	0.41073
10	0.17453	0.17365	0.50692
11	0.19199	0.19081	0.61318
12	0.20944	0.20791	0.72948
13	0.22689	0.22495	0.85580
14	0.24435	0.24192	0.99212
15	0.26180	0.25882	1.13841
16	0.27925	0.27564	1.29464
17	0.29671	0.29237	1.46080
18	0.31416	0.30902	1.63684
19	0.33161	0.32557	1.82273
20	0.34907	0.34202	2.01845
21	0.36652	0.35837	2.22395
22	0.38397	0.37461	2.43920
23	0.40143	0.39073	2.66415
24	0.41888	0.40674	2.89878
25	0.43633	0.42262	3.14303
26	0.45379	0.43837	3.39686
27	0.47124	0.45399	3.66022
28	0.48869	0.46947	3.93307
29	0.50615	0.48481	4.21536
30	0.52360	0.50000	4.50703
31	0.54105	0.51504	4.80804
32	0.55851	0.52992	5.11832
33	0.57596	0.54464	5.43782
34	0.59341	0.55919	5.76649
35	0.61087	0.57358	6.10426
36	0.62832	0.58779	6.45107
37	0.64577	0.60182	6.80686
38	0.66323	0.61566	7.17157
39	0.68068	0.62932	7.54512
40	0.69813	0.64279	7.92746
41	0.71558	0.65606	8.31850
42	0.73304	0.66913	8.71819
43	0.75049	0.68200	9.12645
44	0.76794	0.69466	9.54320
45	0.78540	0.70711	9.96837

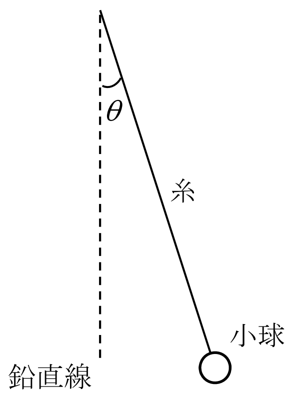


図 17

第 18 問

ガイガー＝ミュラー管（GM 管）は，放射線の量を測定する装置である。これは，発明から 80 年近く経っているが，現在でもこの原理を利用して放射線を計測している。

図 18 のように，小さな粒が 10 cm^2 の円の領域を通過して円筒に入る。円筒の中には球状の物体 A がある。通過した小さな粒は，大きな球に衝突して進行方向が変わる。どのくらいの割合で方向を変えるかは，円筒の中の検知器によって観測できる。測定の結果，方向を変える確率は全体の 5%であった。このとき，物体 A の中心を通る断面積の大きさは何 cm^2 か。最も適当なものを，次の①～⑥の中から 1 つ選べ。

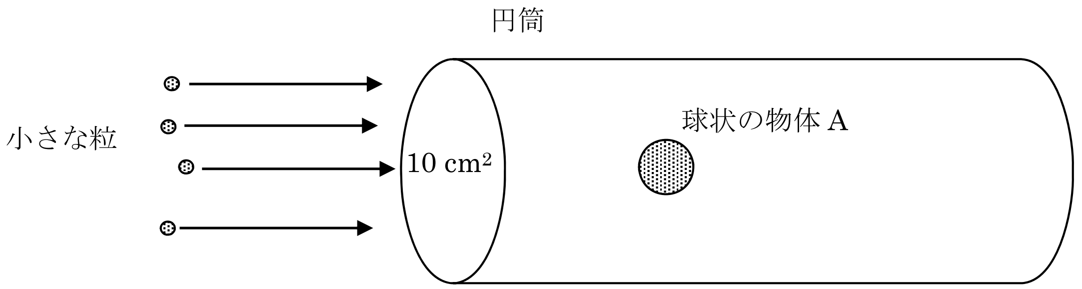
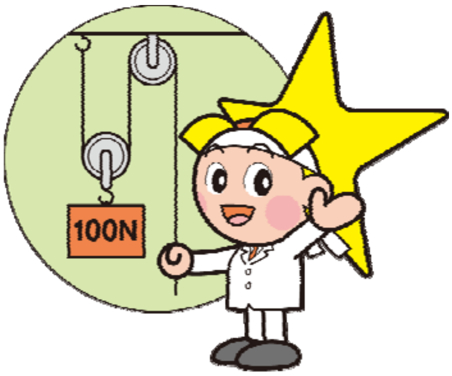


図 18－1

① 1 cm^2　② 0.1 cm^2　③ 0.01 cm^2　④ 5 cm^2　⑤ 0.5 cm^2　⑥ 0.05 cm^2

＜以下余白＞



岡山県マスコット　ももっち