

- 1 図1のように、底面積 20cm^2 の円柱形の物体Aが液体Bに浮いています。物体Aには重力と液体による浮力がはたらいていますが、液体による浮力の大きさは、次に示すアルキメデスの原理を用いて求めることができます。

アルキメデスの原理

「液体中にある物体は、その物体が押しのけた液体の重さに等しい大きさの浮力を受ける」

液体Bは 1cm^3 あたり 1.5g であり、物体Aの底面はつねに液面に平行であるとしします。次の(1)～(5)の問いに答えなさい。ただし、計算結果を答える際、割り算が必要な場合は、分数ではなく小数で答えなさい。

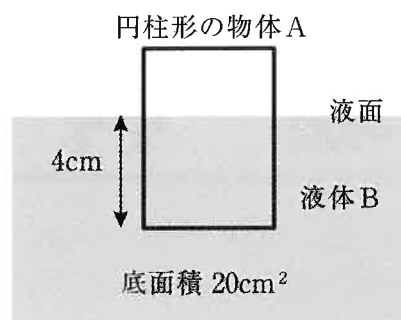


図1 円柱形の物体Aを真横から見た断面図

はじめは、図1のように物体Aは底面が深さ 4cm になる位置で静止しました。

- (1) 物体Aが押しのけた液体Bの体積は何 cm^3 ですか。
- (2) 物体Aが押しのけた液体Bの重さは何 g ですか。
- (3) 物体Aの重さは何 g ですか。

次に、図1と同じ物体Aに糸をつけ、図2のように糸を定かっ車に通して糸の端におもりCをつると、物体Aは、底面が深さ 2.5cm になる位置で静止しました。ここで、糸の重さや糸とかっ車の間のまさは考えないものとします。

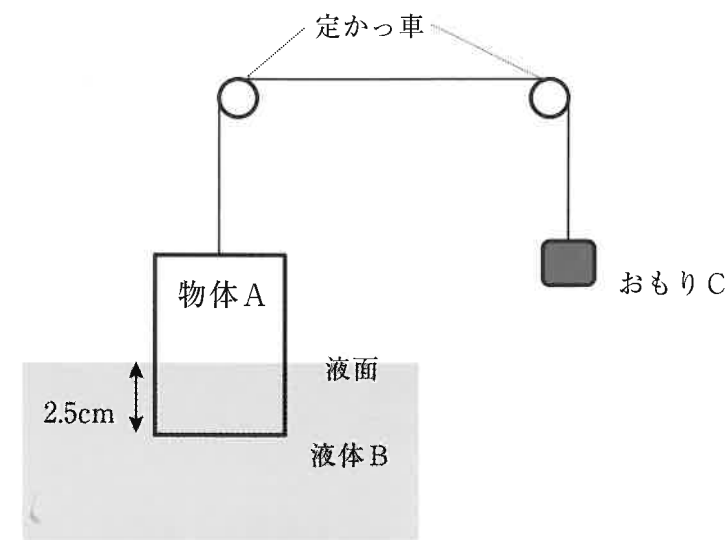


図2

- (4) おもりCの重さは何 g ですか。

問題は次のページに続きます。

こんどは、図3のように容器内側の底面積が 40cm^2 の円筒形の容器に液体Bを入れ、物体Aを液体Bの中に入れると、図1と同じように、物体Aは底面が深さ4cmになる位置で静止しました。続いて、物体Aを手で止めて図2と同じように、物体Aに糸をつけて、定かっ車を通して糸の端に90gのおもりDをつるします。

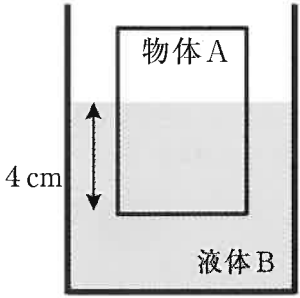


図3 円筒形の容器
(底面積 40cm^2)

最後に、物体Aから手をはなすと、はじめ物体Aと液面は上下に動きますが、やがて図4のように物体Aと液面は静止します。

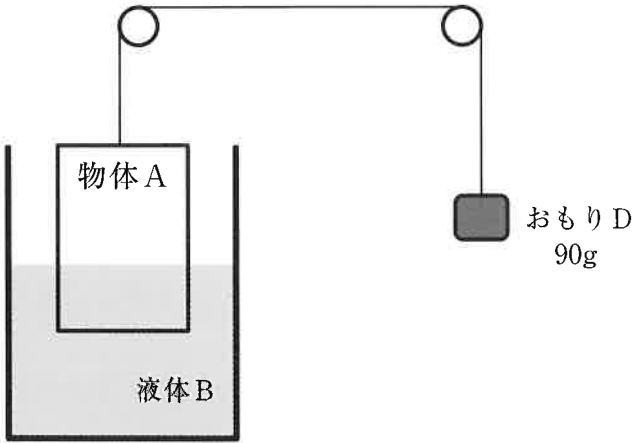


図4 円筒形の容器

(5) 物体Aが静止した位置は手をはなした位置よりも何cm高いですか。

問題は次のページに続きます。

- 2 次の文を読み、あとの問いに答えなさい。ただし、計算結果を答える際、整数で答えなさい。計算結果が割り切れない場合、小数第1位を四捨五入して整数で求めなさい。

ある飲食店で店長さんが感染予防のために大量の消毒液を必要としていました。そこで店長さんは薬局に行き、塩素系漂白剤とエタノールを買ってきました。

- (1) 塩素系漂白剤には次亜塩素酸ナトリウムという成分がふくまれています。この水よう液はアルカリ性を示します。アルカリ性の水よう液が示す性質として誤っているものを次のア～オから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア タンパク質をとかす作用があるので目に入ると失明の危険性がある。
イ 金属をとかすアルカリ性の水よう液がある。
ウ 卵の殻をとかして気体が発生する。
エ 二酸化炭素を加えると白くにごるアルカリ性の水よう液がある。
オ 胃液を中和するために分びつされるすい液はアルカリ性である。

- (2) 塩素系漂白剤を消毒液として使うためには、0.1%のこさまでうすめて使う必要があります。店長さんが買ってきた塩素系漂白剤には次亜塩素酸ナトリウムという成分が6%ふくまれています。この塩素系漂白剤50gを用いて、0.1%の消毒液をつくるとき、水を何g加えればよいですか。

店長さんが薬局で買ってきたエタノールは無水エタノールという種類のものでした。この無水エタノールは水をふくまず、エタノールのみをふくむものです。

店長さんがインターネットで調べたところ、エタノールの消毒作用を最も活かすためには、80容量%までうすめて使う必要があるそうです。店長さんは容量%が分からなかったので、容量%もインターネットで調べてみると「よう液100cm³にエタノールが何cm³ふくまれているかを表す」ということが分かりました。

そこで店長さんは無水エタノール80cm³に水20cm³を加えれば水よう液が100cm³になって、80容量%になるだろうと考え、無水エタノール80cm³と水20cm³を混ぜました。しかし、図1のように水よう液は100cm³にならず、80容量%のエタノール水よう液にはなりませんでした。

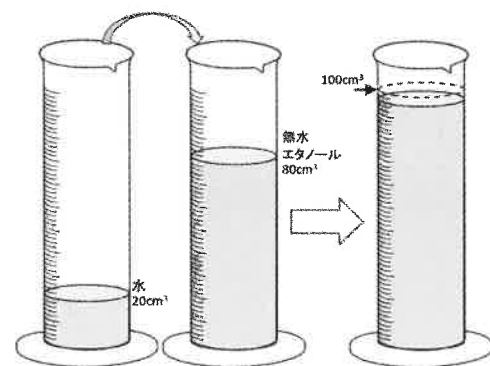


図1 80cm³の無水エタノールを水20cm³に加えた

- (3) 水と無水エタノールを混ぜたときにどれくらい体積が減少するのか調べました。

以下の文を読み、(あ)～(う)、(お)に当てはまる数値をそれぞれ整数で、(え)に当てはまる数値を表1中の密度から選んで答えなさい。

表1は10℃でのエタノール水よう液のこさ[%]に対する密度[g/cm³]の関係です。ただし、密度とは1cm³あたりの重さ[g]を表しています。

表1 エタノールのこさと密度の関係

こさ [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
密度 [g/cm ³]	1	0.98	0.97	0.96	0.94	0.92	0.90	0.88	0.85	0.83	0.80

水35cm³、無水エタノール65cm³を混ぜる場合を考えます。水は0%のエタノール水よう液と考えられ、表1より密度は1g/cm³なので35cm³の水は35gだとわかります。無水エタノールは100%のエタノール水よう液と考えられ、その密度は0.8g/cm³なので、65cm³の無水エタノールは(あ)gだとわかります。このエタノール水よう液全体で(い)gになるため、そのこさは(う)%になります。表1より、このエタノール水よう液の密度は(え)g/cm³なので、体積は(お)cm³となり、混ぜる前の水とエタノールの体積の合計である100cm³より小さくなっていることが分かります。

- (4) このように、無水エタノールと水を混ぜると体積が減少してしまいます。80容量%のエタノール水よう液を用意するためには、どのようにエタノール水よう液をつくる必要がありますか。簡単に説明しなさい。

3 次の問いに答えなさい。

(1) 次の①～③の植物について、秋から冬にかけてすべての葉をいっせいに落とす木はA、一年中、緑色の葉をつけている木はBと答えなさい。ただし、同じ記号を何度選んで答えてもよいものとします。

① カエデ ② カシ

③ スギ

(2) 次の④～⑥の節足動物について、こん虫類はA、多足類はB、クモ類はC、甲^こかく類はDと答えなさい。ただし、同じ記号を何度選んで答えてもよいものとします。

④ ミジンコ ⑤ サソリ

⑥ セミ

(3) 図1は、セイヨウミツバチの体と眼を真上から見て書いたものです。解答らん^にに、のばしたあしと、横に広げたはねを、それぞれ全て書き加えなさい。

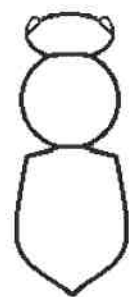


図1

(4) ミツバチの視覚についてくわしく調べるため、2つの実験を行いました。

実験1 野外でえさをとっているミツバチをつかまえて、赤色、黄色、青色、緑色の厚紙や、うすさのちがう灰色の厚紙を同時に見せました。はじめ、ミツバチは厚紙に対して何も反応しませんでした。そこで、黄色の厚紙だけに、みつを置いて行動を観察すると、黄色の厚紙だけにミツバチが集まりました。その後、みつを取りさってから同じよう^にに行動を観察すると、ミツバチは黄色と緑色の厚紙だけに集まりました。

実験2 野外でえさをとっているミツバチをつかまえて、外から光が入らないよう暗やみにした箱の中に入れました。そして、ミツバチに色や明るさのちがう光を見せて、どのような光に反応して行動するかを調べました。その結果、ミツバチは色に関係なく、より強い光が照らされるほど、より活発に行動することが分かりました。

実験1と実験2の結果からいえることとして、正しいと考えられるものはア、誤っていると考えられるものはイ、正しいか誤っているか判断できないものはウ、と答えなさい。ただし、同じ記号を何度選んで答えてもよいものとします。

- ① ミツバチは、灰色のうすさを区別して感じることができる。
- ② ミツバチは、緑色と青色を区別して感じることができる。
- ③ ミツバチは、光の強さを区別して感じることができる。
- ④ ミツバチは、厚紙の色は見分けられるが、花の色は見分けられない。
- ⑤ ミツバチは、暗やみにした箱の中につかまえられているときは、色に反応して行動する。

(5) ミツバチの視覚についてくわしく調べるため、次のような目的をもち、仮説を考えました。

目 的：ミツバチがえさ場から巣にもどるとき、何にもとづいて行動するかを調べる。

仮説 1：ミツバチは、えさ場から巣にもどる方向と太陽との位置関係を覚えていて、それを見ながら巣にもどる。

仮説 2：ミツバチは、巣からえさ場に行く間にある目印を覚えていて、巣にもどるときはそれを逆にたどる。

仮説 3：ミツバチは、その行動域内にある目印の位置関係を覚えていて、それをたどりながら巣にもどる。

これらのうち、どれが正しいかを調べるため、実験 3 をおこないました。

実験 3

一定のえさ場 **B** でえさをとるよう訓練したミツバチを、えさ場 **B** から巣 **A** にもどる途中でつかまえ、目かくしをしてから地点 **C** まですみやかに運び、そこで目かくしを外してから放しました。ただし、巣 **A**、えさ場 **B**、地点 **C** の位置関係は次の図 2 のようになっている、ミツバチの行動域は、だ円の内部であるものとします。また、実験中に、太陽の位置は変わらないものとします。

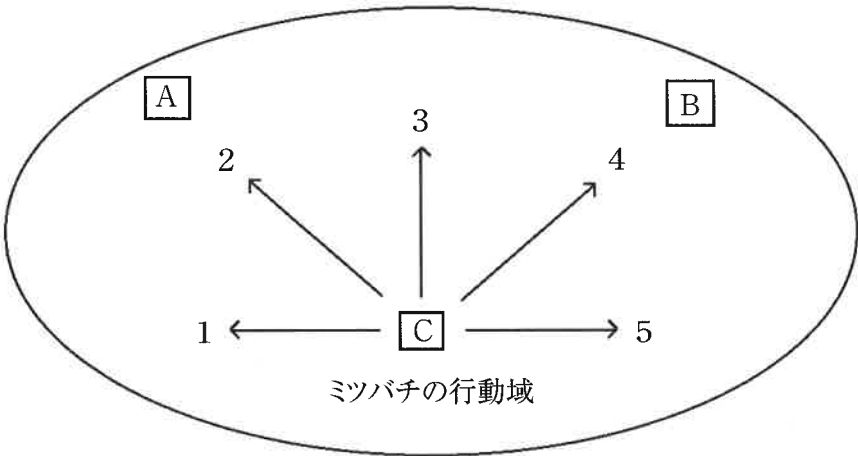


図 2

実験 3 において仮説 1 から仮説 3 がそれぞれ正しいと仮定すると、ミツバチはどのような飛行をすると予測できますか。最もふさわしいものを、次の **A**～**カ** のうちからそれぞれ選んで答えなさい。ただし、同じ記号を何度選んで答えてもよいものとします。

① 仮説 1 ② 仮説 2 ③ 仮説 3

A 図 2 の 1 の方向へまっすぐ飛ぶ。 **イ** 図 2 の 2 の方向へまっすぐ飛ぶ。

ウ 図 2 の 3 の方向へまっすぐ飛ぶ。 **エ** 図 2 の 4 の方向へまっすぐ飛ぶ。

オ 図 2 の 5 の方向へまっすぐ飛ぶ。 **カ** 図 2 の地点 **C** の周りを飛び回る。

4 次の会話文は、横浜市内の小学6年生のボスコさんと担任の先生が2020年の年末に1年間を振り返ったものです。あとに続く問いに答えなさい。

先生：ボスコくんは、太陽系という言葉聞いたことがありますか？

ボスコ：はい、あります。太陽とその周りを公転している①惑星の集まりですね。

先生：よく知っていますね。その他にも月に代表される、惑星の周りを公転している（②）や、惑星ほどは大きくないけれど太陽の周りを公転している小惑星とよばれる天体も含まれるのですよ。

ボスコ：小惑星といえば今年、はやぶさ2が話題になりましたよね。

先生：はやぶさ2は最初の目的地である小惑星（③）のサンプルを地球に持ち帰りましたね。太陽系のはじまりや進化、さらには生物の原材料になる物質がないか、調べたりするようです。

ボスコ：これからどのような研究結果が発表されるのか、楽しみです。

先生：今年はその他にも、7月末に火星探査機をのせたロケットがわずか10日ほどの間に、世界各地から3回も打ち上げられたことがニュースになりました。次の表を見てください。

打ち上げ日 (日本時間)	火星探査機の名称	打ち上げられた国
7月20日	アラブ首長国連邦の「HOPE」	日本
7月23日	中華人民共和国の「天問1号」	中華人民共和国
7月30日	アメリカ合衆国の「Perseverance」	アメリカ合衆国

ボスコ：「HOPE」はアラブ首長国連邦の火星探査機なのに、日本から打ち上げられたんですね。

先生：日本の技術力が認められた、ということでしょう。打ち上げられたのは、④宇宙航空研究開発機構が鹿児島県に設置している（⑤）島宇宙センターです。

ボスコ：でもどうしてそんなにも短い間に、火星探査機が相次いで打ち上げられたのですか？

先生：いい質問ですね。地球も火星もどちらも惑星です。ただ、太陽の周りを1周するのにかかる時間、これを公転周期といいます。地球と火星ではこの公転周期が異なります。なので、地球と火星の距離は常に変化しています。では、火星に探査機を送り込むには地球と火星の位置関係がどのようなタイミングが良いと思いますか？

ボスコ：それはきっと、地球と火星が最も近づく時だと思います。

先生：その通りです。もう少し詳しくいうと、地球と火星が最も近づくのは太陽・地球・火星が直線上に並ぶときです。このような位置関係を会合といいます。

ボスコ：つまり会合となったのが7月の下旬だったのですか？

先生：いえ、会合となったのは10月6日です。地球から火星に到着するにはある程度の時間が必要なので、その約2ヶ月前に打ち上げが集中したのです。

ボスコ：では、次の会合はいつ頃なのですか？

先生：地球の公転周期は365日なので、1日あたり約0.986度ずつ太陽の周りを公転します。一方、火星の公転周期は687日なので1日あたり約（⑥）度ずつ太陽の周りを公転します。太陽から見て直線上にあった地球と火星の位置関係は、太陽を中心にして1日あたり約（⑦）度ずつずれていきます。このずれが（⑧）度になった時、再び会合をむかえることになります。だから、次の最接近はおおよそ（⑨）日後になります。
ちなみに今回打ち上げられた火星探査機によって、実際に探査が始まるのは2021年2月頃の予定といわれています。

ボスコ：2月といえば僕はサレジオ学院を受験する予定です。きっと合格して、宇宙の秘密を解き明かすような科学者になりたいと思います。

先生：科学者ですか。いいですね。でもまずは中学受験。最後まであきらめず頑張ってください。見直しも忘れずに。きっと楽しい中学校生活が待っていますよ。

（1）会話文中の下線部①について。
太陽系の惑星のうち、地球よりも太陽の近くを公転している惑星を、太陽から近い順に左から並べて、漢字で書きなさい。

（2）会話文中の空らん（②）に入る言葉を漢字で答えなさい。

（3）会話文中の空らん（③）に入る言葉をカタカナで答えなさい。

(4) 会話文中の下線部④について。

宇宙航空研究開発機構は一般的に何とよばれていますか。正しいものを選び、記号で答えなさい。

ア NASA (ナサ)

イ JAXA (ジャクサ)

ウ JAMSTEC (ジャムステック)

エ JASDAQ (ジャスダック)

(5) 会話文中の空らん (⑤) に入る言葉を漢字で答えなさい。

(6) 会話文中の空らん (⑥) に入る数字を計算して求め、小数第4位を四捨五入して、小数第3位まで答えなさい。

(7) 会話文中の空らん (⑦) に入る数字を計算して求め、小数第3位まで答えなさい。なお、計算には会話文中に与えられた数値を用いること。

(8) 会話文中の空らん (⑧) に入る数字を答えなさい。

(9) 会話文中の空らん (⑨) に入る数字を計算して求め、小数第1位を四捨五入して、整数で答えなさい。



↓ここにシールを貼ってください↓



--

受験番号			

氏名

2021年度 サレジオ学院中学校 入学試験 A 理科 解答用紙

--

1

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
cm ³	g	g	g	cm

2

(1)		(2)		
		g		
(3)				
あ	い	う	え	お
(4)				

3

(1)			(3)	
①	②	③		
(2)				
④	⑤	⑥		
(4)				
①	②	③	④	⑤
(5)				
①	②	③		

4

(1)		(2)	(3)
(4)	(5)	(6)	
	島		
(7)	(8)	(9)	