

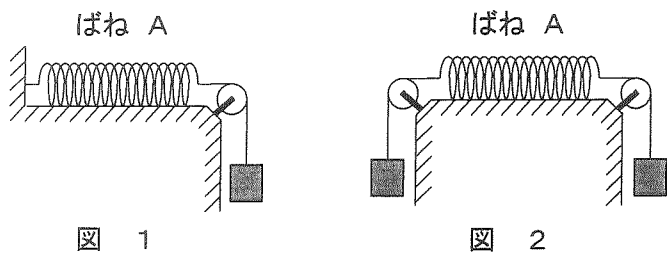
**\* 注意 \***

- 1 問題用紙は3枚、解答用紙は1枚です。
- 2 問題は全部で5題あります。
- 3 答はすべて解答用紙の決められたところに書きなさい。

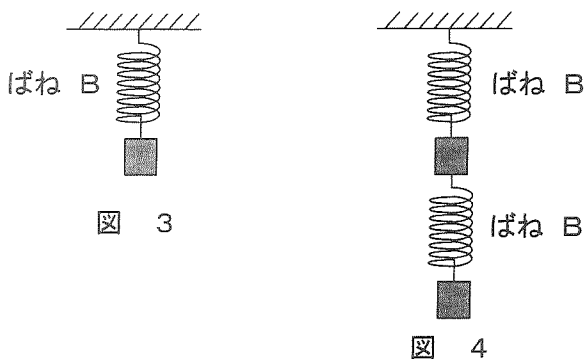
**1** 次の文章を読んで、下の(1)~(5)の問いに答えなさい。

つるしたおもりの重さに比例して伸びるばねA、Bがあります。ばねAは長さが20cmで、100gのおもりをつるすと2cm伸びます。ばねBは、長さが15cmで、100gのおもりをつるすと3cm伸びる30cmのばねを半分に切ったものです。

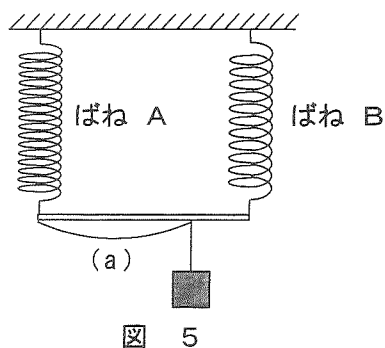
- (1) 図1のように、ばねAに200gのおもりを糸で滑車を通してつるしたとき、伸びは何cmですか。
- (2) 図2のように、ばねAに200gのおもり2個を糸で滑車を通してつるしたとき、伸びは何cmですか。



- (3) 図3のように、天井からつるしたばねBに200gのおもりをつるしたとき、伸びは何cmですか。
- (4) 図4のように、2本のばねBと2個の200gのおもりを天井からつるしたとき、全体の伸びは何cmですか。



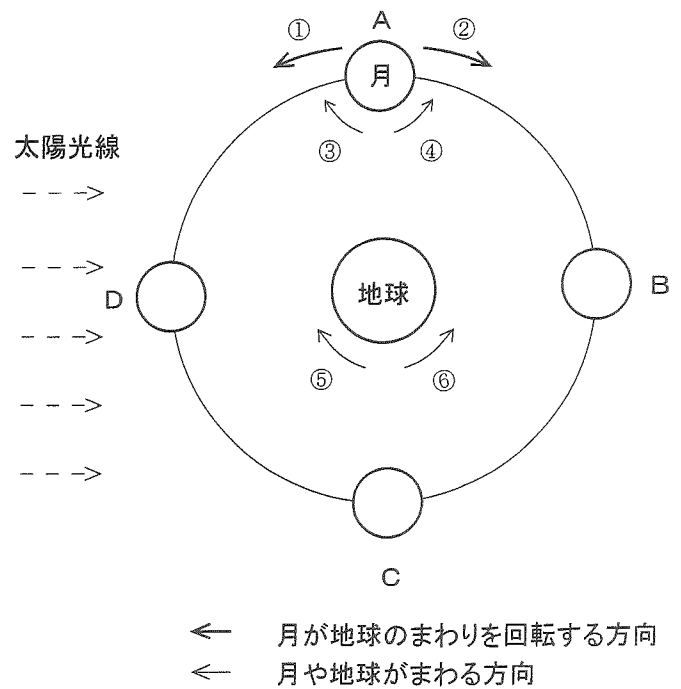
- (5) 図5のように、ばねAとばねBを重さが無視できる長さ27cmの軽い棒の両端に接続し、ばねAから(a)だけ離れたところに450gのおもりをつるしたところ、棒は水平な状態になりました。このとき、ばねAの伸びは何cmですか。また、(a)は何cmですか。



**2** 次の文章を読んで、下の(1)~(5)の問いに答えなさい。

神戸に住んでいる小学生の太郎君は、いつ月を見ても、ウサギのすがたに似た模様が見えることに気づきました。(あ)月は、地球のまわりをまわっているにもかかわらず、月の見えている面がいつも同じなのです。

次の図は、地球と月を北極のはるか上から見たもので、A~Dは地球のまわりをまわっている月の位置を表したものです。太郎君は、月が地球のまわりをまわると、太陽との位置関係によって地球から満ち欠けをして見えることをこの図から学びました。また、太郎君は次のことも習いました。(い)月は、満月を過ぎると西側が欠けていくように見え、月の出入りの時刻も変化することや(う)月が太陽と同じように東から出て西にしずむことです。太郎君は、これらの知識をもとにして、地球と月の運動や月の見え方について考えてみることにしました。



- (1) 下線部(あ)だけから考えられる月と地球の動く方向の組み合わせを、次の(ア)~(カ)からすべて選び、記号で答えなさい。  
 (ア) ①③⑤      (イ) ①④⑤      (ウ) ①④⑥  
 (エ) ②③⑤      (オ) ②④⑤      (カ) ②④⑥
- (2) 下線部(い)から考えられる月と地球の動く方向の組み合わせを、(1)で選んだ組み合わせからすべて選び、記号で答えなさい。
- (3) 下線部(う)から考えられる月と地球の動く方向の正しい組み合わせを、(2)で選んだ組み合わせから1つ選び、記号で答えなさい。
- (4) Aの月が出る時刻を次の(ア)~(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。  
 (ア) 0時頃      (イ) 6時頃      (ウ) 12時頃      (エ) 18時頃
- (5) 地球のまわりを6日間で一周するある人工衛星は、月と地球の間を、月が地球をまわるのと同じ方向にまわっています。また、月は地球のまわりを27日間で一周します。ある日、月がBの位置にあったときに、月、人工衛星、地球の順に一直線に並びました。再び、月、人工衛星、地球の順に一直線に並ぶのは、月がどの位置にあるときでしょうか。次の(ア)~(エ)から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。  
 (ア) AとBの間      (イ) BとCの間      (ウ) CとDの間      (エ) DとAの間

3 次の文章を読んで、下の(1)~(8)の問いに答えなさい。

次郎君は、学校の理科の授業で、熱の伝わり方について学びました。

熱の伝わり方には、(a)液体や気体が少しずつあたままっていく対流の他に、(イ)固体が熱せられたところから熱が伝わって、順に他のところがあたままっていく伝導、温度の高い物体から出る(ウ)目に見えない光のようなものが他の物体に直接あたってあたためる放射という3種類があります。

(1) 下線部(ア)と同じ熱の伝わり方をしている現象として正しい文を、次の(ア)~(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) たき火の炎にあたるとあたたかい。
- (イ) 電子レンジで物があたたまる。
- (ウ) 金属にふれると冷たく感じる。
- (エ) 部屋の冷房をつけると下の方から冷えていく。

(2) 対流のような熱の伝わり方が生じる理由を説明した文として適当なものを、次の(ア)~(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) あたためられた液体や気体は、ぼう張して重くなりしずむから。
- (イ) あたためられた液体や気体は、縮んで軽くなりうき上がるから。
- (ウ) あたためられた液体や気体は、縮んで重くなりしずむから。
- (エ) あたためられた液体や気体は、ぼう張して軽くなりうき上がるから。

(3) 下線部(イ)について、次のような実験を行いました。

図1のような正方形の金属板を水平に置き、A点を真下からガスバーナーの火で加熱しました。このとき、熱の伝わる順番として適当なものを、次の(ア)~(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

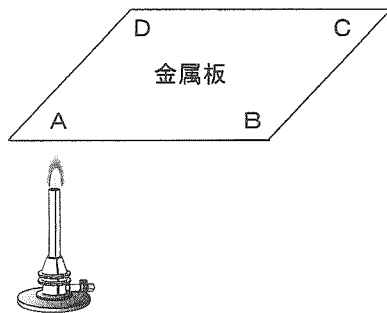


図 1

- (ア) A→B→C→D
- (イ) A→B・D(ほぼ同時)→C
- (ウ) A→C→B・D(ほぼ同時)
- (エ) A→B→D→C

(4) 下線部(ウ)について、熱を伝える「光のようなもの」には、目に見える可視光線や目に見えない赤外線、紫外線などがあります。たとえば、太陽の光を浴びるとあたたかく感じ、衝立などで光をさえぎるとそれほどあたたかく感じないのは、これらの光が熱を伝えているからです。このうちの赤外線は、熱を伝えるだけでなく、情報を伝えるために私たちの身近な所に利用されています。赤外線で情報を伝える例として適当なものを、次の(ア)~(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) トランシーバーの通話
- (イ) テレビやエアコンのリモコンの通信
- (ウ) 携帯電話の通話
- (エ) ラジオの通信

次郎君は、お風呂をわかしたとき、浴そうの上部の水は非常に熱かったにもかかわらず、浴そうの下部の水がまだ冷たいことに気がつきました。

(5) お風呂の水の温度変化をくわしく調べるために、次のような実験をしました。

図2のように、水を入れたビーカーをA点の真下からガスバーナーの火で加熱しました。このとき、熱の伝わる順番として適当なものを、次の(ア)~(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

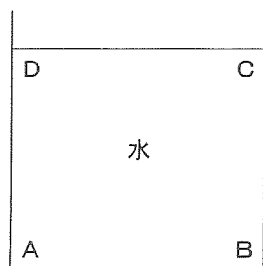


図 2

- (ア) A→B→C→D
- (イ) A→B・D(ほぼ同時)→C
- (ウ) A→D→C→B
- (エ) A→C→B・D(ほぼ同時)

次郎君は、夏と冬では、お風呂をわかすのに必要な時間がちがっていたことを思い出し、その理由を考えてみました。

給湯器の説明書を読むと、給湯能力「24号」と書いてあり、これは、「水温+25℃の水を1分間に24L(リットル)出せる」ということを意味していることがわかりました。また、この給湯器は、「水温+20℃」の水を1分間に30L、「水温+30℃」の水を1分間に20L出すことができます。

(6) 水道の水が15℃のとき、40℃の水を浴そうの8割まで入れるには、何分かかりますか。ただし、次郎君の家の浴そうの容積は330Lとします。

(7) 冬になって、水道の水が5℃になったとき、次郎君の家の給湯器は、42℃の水を1分間に何L出すことができますか。小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

(8) (6)で張った水の温度が、次の日には20℃まで下がっていました。この給湯器には、浴そうの水を再び取り込んで、その水の温度を上げる「追いだき」という機能がついています。この水を「追いだき」して、40℃まで上げるには、何分何秒かかりますか。ただし、「追いだき」では、給湯するのと同じ能力で水の温度を上げるものとします。

4 次の文章を読んで、下の(1)~(6)の問いに答えなさい。ただし、気体の体積は同じ温度、圧力のもとで量ったものとします。計算するときには、空気はちっ素と酸素だけでできているものとし、その体積比を4:1とします。

人は、石炭や石油、天然ガスなどの(①)燃料を使い続けてきたため、空气中にふくまれる二酸化炭素の割合が増えてきました。このことが地球(②)化の主な原因だと考えられています。

(①)燃料の一種であるLPG(液化石油ガス)は、タクシーの燃料やカセットコンロの燃料として利用され、プロパンとブタンという2種類の気体からできています。次の表は、この2種類の気体それぞれについて、体積を変えて完全に燃やしたときに、使われた酸素の体積と、できた二酸化炭素の体積とを調べた結果を示したものです。

燃やした気体の体積(cm <sup>3</sup> )		100	200	300	(ウ)
プロパンの場合	使われた酸素の体積(cm <sup>3</sup> )	500	1000	1500	3500
	できた二酸化炭素の体積(cm <sup>3</sup> )	300	(ア)	900	2100
ブタンの場合	使われた酸素の体積(cm <sup>3</sup> )	650	1300	(イ)	4550
	できた二酸化炭素の体積(cm <sup>3</sup> )	400	800	1200	2800

この結果を利用して、あるLPGの燃料の中にふくまれるプロパンとブタンの割合を考えるために、次の実験をしてその結果を得ました。

[実験と結果]

このLPG200cm<sup>3</sup>を空気15000cm<sup>3</sup>と混ぜあわせて完全に燃やしました。このときできた二酸化炭素の体積を量ると780cm<sup>3</sup>でした。

- (1) 文章中の(①)と(②)にあてはまる語句を答えなさい。
- (2) 表の中の(ア)~(ウ)にあてはまる数値を答えなさい。
- (3) 空気15000cm<sup>3</sup>中の酸素は何cm<sup>3</sup>ですか。
- (4) このLPGの中にふくまれるプロパンは何%ですか。
- (5) 上の実験でLPG200cm<sup>3</sup>を完全に燃やした後に残った酸素は何cm<sup>3</sup>ですか。
- (6) LPGを燃やしたときには二酸化炭素以外に水ができますが、水は温度が下がると液体になるので簡単に取り除くことができます。上の実験でLPG200cm<sup>3</sup>を完全に燃やし、水を取り除いた後に残った気体は全部で何cm<sup>3</sup>ですか。

5 次の文章を読んで、下の(1)~(6)の問いに答えなさい。

モンシロチョウがたくさん見られる場所で観察をすると、飛んでいるチョウのほとんどはおすで、葉に止まっているチョウのほとんどはめすでした。飛んでいるおすはときどき、葉に止まっているチョウに近づきますが、そのときの止まっているチョウの反応は3通りで、じっと静止する(静止反応)か、はねを広げてお腹を高くもち上げる(逆立ち反応)か、あるいは軽くはばたく(はばたき反応)かでした。それぞれのチョウをよく調べると、静止反応をするチョウは交尾(おすがめすの体内に精子を送りこむこと)を経験のめす、逆立ち反応をするチョウは交尾を経験済みのめす、はばたき反応をするチョウはおすであることがわかりました。近づいたおすは、静止反応のときにはそのめすと交尾しました。逆立ち反応のときにはしばらくはそのめすにまわりつくように飛びますが、やがて飛び去り、はばたき反応のときはすぐに飛び去りました。めすはおすと交尾した後に産卵します。

このことから、おすが飛んでいるのは交尾相手のめすを探すためと考えられます。また、止まっているチョウの3通りの反応は、それぞれのチョウが近づいてきたおすに対して自分が何者であるかを知らせる合図だと考えられます。そこで、かどうかを確かめるために実験1をしました。

[実験1]

うすい板をチョウのはねの形に切り、これを組み立てて、はばたき反応をするように動かすことができる模型を作りました。おすのチョウから切り取ったはねを板にはって、飛んでいるおすが近づいてきたときに、模型をはばたかせました。すると、近づいたおすはそのまま飛び去りました。ところが、はねを静止させたままにしておいても、結果は同じでした。次に、めすのチョウから切り取ったはねを板にはって同じ実験をしたところ、はねの動きに関係なく、近づいたおすは模型にまわりつくように飛びつづけ、なかなかはなれようとせず、模型に対して交尾しようとしていました。

実験1の結果からわかったことを受けて、別の実験2をしました。

[実験2]

空気を通す無色とうめいの箱A、空気を通す黒色の箱B、空気を通さない無色とうめいの箱C、空気を通さない黒色の箱Dの4種類の箱をたくさん用意し、交尾を経験済みのめすと、交尾を経験済みのめす、およびおすをそれぞれに1匹ずつ入れて葉の上に置き、箱の外を飛んでいるおすの動きを観察しました。下の表は実験結果を示しており、表中の+は飛んでいるおすが箱にさかんに近づいて箱にまわりつくようにして飛んだことを、表中の-は飛んでいるおすが箱にほとんど近づかず、近づいてもそのまま箱のそばを飛び去ったことを表しています。また、箱Aと箱Cの中の交尾を経験済みのめすは、おすが箱にまわりついているときに箱の中で逆立ち反応をしました。

	箱A	箱B	箱C	箱D
交尾を経験済みのめすを入れたもの	+	-	+	-
交尾を経験済みのめすを入れたもの	+	-	+	-
おすを入れたもの	-	-	-	-

ところで、ヒトは紫外線を目で見ることができませんが、多くのこん虫は紫外線を目で見ることができます。そこで、カメラのレンズに紫外線だけを通すフィルターを取り付けてモンシロチョウのはねを撮影したところ、おすのはねは黒く写りましたが、めすのはねは白く写りました。このことから、おすのはねは紫外線をあまり反射せず、めすのはねは紫外線をよく反射することがわかります。そこで、また別の実験3をしました。

[実験3]

紫外線をよく反射する塗料をぬった紙と、塗料をぬっていない紙をそれぞれ用意し、いろいろな大きさや形に切り取って葉の上に置いたところ、大きさや形に関係なく、塗料をぬった紙にはおすが近づいてきて交尾しようとしていましたが、塗料をぬっていない紙にはおすは近づきませんでした。

(1) モンシロチョウのからだのつくりについて述べた文として誤っているものを、次の(ア)~(カ)から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) しよっ角は1対2本ある。 (イ) しよっ角は頭部から生える。  
 (ウ) はねは2対4枚ある。 (エ) はねは胸部から生える。  
 (オ) あしは3対6本ある。 (カ) あしは腹部から生える。

(2) モンシロチョウが卵を産む植物として適当なものを、次の(ア)~(ク)から2つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) アブラナ (イ) イチゴ (ウ) キャベツ (エ) クヌギ  
 (オ) サンショウ (カ) ススキ (キ) ニンジン (ク) ミカン

(3) モンシロチョウの産卵について述べた次の文が正しくなるように、[①]~[⑤]に入るものを下の(ア)・(イ)から1つずつ選び、記号で答えなさい。

葉の[ ① ]側に、[ ② ]mmほどの大きさの[ ③ ]で[ ④ ]卵を[ ⑤ ]産む。

- ① (ア) 表 (イ) 裏  
 ② (ア) 1 (イ) 5  
 ③ (ア) うす黄色 (イ) 無色とうめい  
 ④ (ア) 球形の (イ) やや細長い  
 ⑤ (ア) 1個ずつ (イ) 10個ずつくらいのかたまりで

(4) に入るものとして適当なものを、次の(ア)~(オ)から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 逆立ち反応は近づいてきたおすを引き寄せるための合図である  
 (イ) はばたき反応は近づいてきたおすを引き寄せるための合図である  
 (ウ) 逆立ち反応は近づいてきたおすを追いはらうための合図である  
 (エ) はばたき反応は近づいてきたおすを追いはらうための合図である  
 (オ) 静止反応は近づいてきたおすを追いはらうための合図である

(5) 文章中の下線部について、実験1の結果からわかったこととして適当なものを、次の(ア)~(オ)から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 飛んでいるおすは、おすのはねとめすのはねを区別できる。  
 (イ) 飛んでいるおすは、おすのはねとめすのはねを区別できない。  
 (ウ) 飛んでいるおすは、はねのにおいをたよりにして、止まっているチョウに近づく。  
 (エ) 飛んでいるおすは、はねの色をたよりにして、止まっているチョウに近づく。  
 (オ) 飛んでいるおすは、はねの形や大きさをたよりにして、止まっているチョウに近づく。

(6) 次の①~⑤の文が正しい場合は○を、誤っている場合は×を答えなさい。また、その判断の主な根拠となる実験を実験1~3から1つずつ選び、番号で答えなさい。

- ① モンシロチョウは、他の多くのこん虫とちがって、紫外線を見ることができない。  
 ② 飛んでいるおすは、主ににおいをたよりにして、止まっているチョウに近づく。  
 ③ おすやめすのはばたき反応には、近づいてきたおすを飛び去らせる効果がある。  
 ④ めすのどう体がなくても、めすのはねだけで、おすの交尾行動を引き起こせる。  
 ⑤ 葉に止まっているめすは、おすの体が直接ふれていなくても、おすが近づいてきたことを察知できる。

受験番号	
------	--

\* のわく内には記入しないこと

1

(1)	cm	(2)	cm	(3)	cm	(4)	cm	* 1
(5)	伸び	cm	(a)	cm				

2

(1)		(2)		(3)		(4)		(5)		* 2
-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----

3

(1)		(2)		(3)		(4)		(5)		* 3
(6)	分	(7)	L	(8)	分	秒				

4

(1)	①		②								* 4
(2)	ア		イ		ウ						
(3)	cm <sup>3</sup>	(4)	%	(5)	cm <sup>3</sup>	(6)	cm <sup>3</sup>				

5

(1)		(2)										* 5
(3)	①		②		③		④		⑤			
(4)		(5)										
(6)	①	②	③	④	⑤							
○×												
実験番号												