

理 科

(40分)

試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開かず、
下記の注意事項をよく読むこと。

注 意 事 項

1. 問題冊子は、19ページまであります。
2. 解答用紙は問題冊子の中央にはさんでいます。解答はすべて、解答用紙に書き込みなさい。
3. 始めの合図でページ数を確認し、受験番号・氏名を書きなさい。
4. 問題の内容についての質問には、いっさい応じません。印刷のはっきりしないところがあれば、静かに手をあげなさい。
5. 時間を知りたいときも、静かに手をあげなさい。
6. 具合が悪くなったり、トイレに行きたいときは、手をあげて、監督の先生の指示に従って行動しなさい。
7. 問題冊子は、各自持ち帰ってよろしい。

(理科2)

問題は次のページから始まります

1 以下の問いに答えなさい。

問1 軽くてのびない糸におもりをつけ、糸の他端を天井に固定し振り子を作りました。図1中の $\angle AOB$, $\angle BOC$, $\angle COD$, $\angle DOE$ はすべて等しい大きさとし、また、^{まさつ}摩擦や^{ていこう}空気抵抗は考えないものとして、以下の問いに答えなさい。

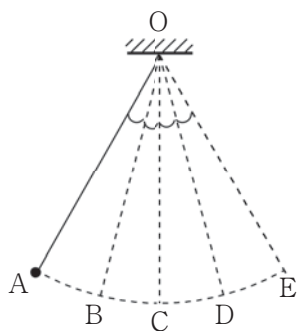


図1

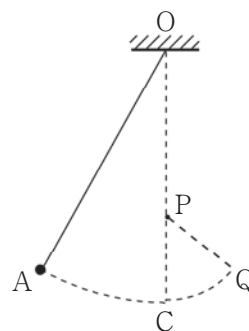


図2

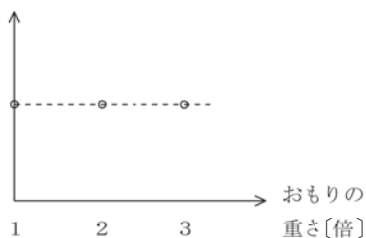
(1) 同じ長さの振り子を2つ用意し、図1中の点Oを支点とし、おもりを点Aと点Dの高さから静かに同時にはなしました。2つのおもりが衝突する場所として最も適当なものを、次のあ〜うから一つ選び、記号で答えなさい。

- あ 点Cより右側で衝突する。
- い 点Cの位置で衝突する。
- う 点Cより左側で衝突する。

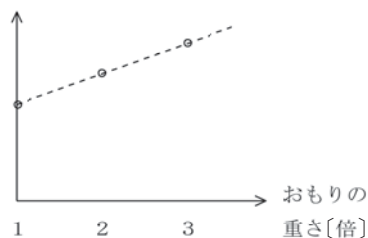
(1)

- (2) 図2のように、おもりを点Aから静かにはなすと、点Pにおいて糸がくぎに引っかかり、おもりは点Aと同じ高さの点Qの位置まで上がり、点Aまで戻ってきました。今、点Aからはなすおもりの重さを2倍、3倍と大きくすると、おもりはくぎに引っかかったあとどこまで上がりますか。最も適当なグラフを次の あ～え から一つ選び、記号で答えなさい。

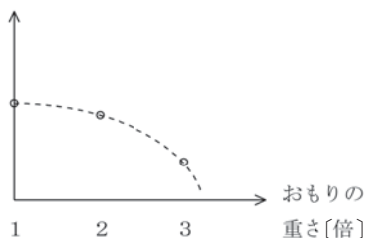
あ おもりの高さ



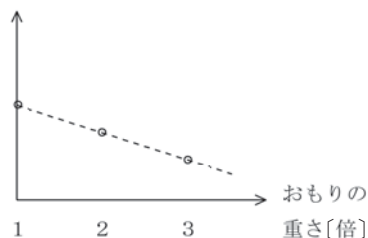
い おもりの高さ



う おもりの高さ



え おもりの高さ



- (3) 同じ重さのおもりを2つ用意し、1つは図2中の点Oを支点として点Aの高さから、もう1つは点Pを支点として点Aと同じ高さの点Qから、それぞれ静かに同時にはなしました。どちらが先に点Cを通過しますか。最も適当なものを次の あ～う から一つ選び、記号で答えなさい。

- あ 点Aではなしたおもりが先
- い 点Qではなしたおもりが先
- う 同時

問2 次の(1)~(3)の文を読み、下線部①~⑥の内容がそれぞれ正しければ「○」、誤っていれば「×」を解答欄に書き込みなさい。

- (1) ろ紙、ろうと、ビーカーを使ってどろ水のろ過をするときは、①ろうとの先はビーカーのかべから少しはなす。また、②ろ紙は水でぬらして、ろうとにぴったりとつける。
- (2) 空気にはちっ素と酸素がおもに含まれているが、その他に二酸化炭素や③水蒸気なども含まれる。びんに入れたろうそくの火が、ふたをすると消えてしまう理由は、④びんの中の空気がなくなったからである。
- (3) 塩酸、ホウ酸水溶液、石灰水、アンモニア水、水酸化ナトリウム水溶液、炭酸水、食塩水の7種類の水溶液がある。これらのうち、⑤においのする水溶液は3種類であり、加熱して、⑥白いつぶが残る水溶液は3種類である。

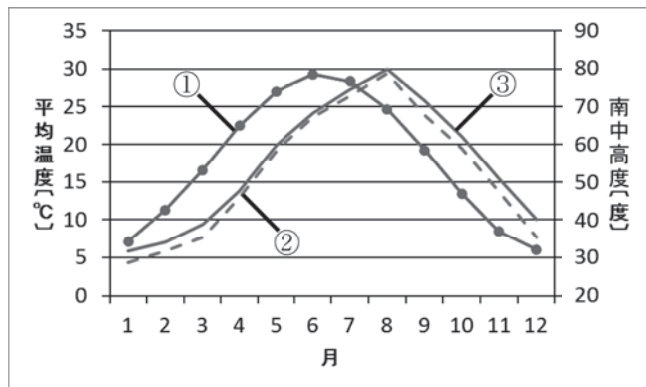
問3 ノーベル医学・生理学賞を2012年と2015年に受賞した日本人の名前を①~⑥から一つずつ選び、番号で答えなさい。また、それぞれの受賞テーマを⑦~⑩から一つずつ選び、番号で答えなさい。

- ① 梶田隆章 ② 山中伸弥 ③ 天野浩
④ 中村修二 ⑤ 大村智 ⑥ 下村脩
⑦ E S細胞の開発 ⑧ 熱帯病の特効薬の開発
⑨ エイズの特効薬の開発 ⑩ i P S細胞の開発

問4 次の文を読んで、シジミチョウとアリの関係を漢字2文字で答えなさい。

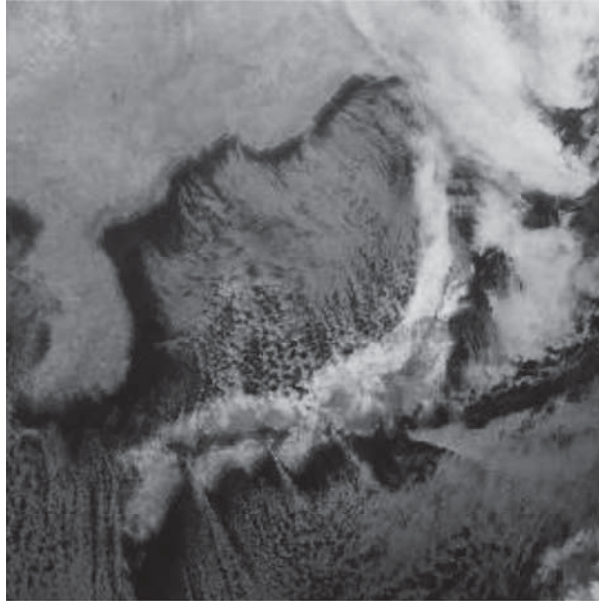
シジミチョウの幼虫は甘い蜜^{みつ}を作ってアリを集めている。その蜜の中には、糖分^{とうぶん}以外にある成分が含まれ、その成分が、アリを攻撃^{こうげき}的にさせている。そのため、アリは、シジミチョウの幼虫がさなぎになるまでずっと一緒に暮^くらし、寄生バチの攻撃から幼虫を守っている。

問5 下図は、ある年の高槻中学校近辺の地点における気温、地温（地表直下）、太陽の南中高度の月別変化をあらわしたものです。図中の①～③は、それぞれどの変化を表したのですか。適当な組み合わせを次のあ～えから一つ選び、記号で答えなさい。



- | | ① | ② | ③ |
|---|------|----|------|
| あ | 気温 | 地温 | 南中高度 |
| い | 地温 | 気温 | 南中高度 |
| う | 南中高度 | 気温 | 地温 |
| え | 南中高度 | 地温 | 気温 |

問6 下図は、気象衛星で撮影された日本列島周辺の雲画像です。撮影された季節、およびその季節に特徴的な日本列島太平洋側の気候について適切な組み合わせを、次の①～④から一つ選び、番号で答えなさい。



高知大学のホームページより

- | 季節 | 日本列島太平洋側の気候 |
|-----|-------------|
| ① 夏 | 湿度が高く、雨が多い |
| ② 夏 | 湿度が低く、晴が多い |
| ③ 冬 | 湿度が高く、雨が多い |
| ④ 冬 | 湿度が低く、晴が多い |

問題は次のページに続きます

2 ことなる2種類のばねAとばねBがあり，両方ともおもりをつるさない時の長さは20 cmです。また，棒Cは長さが30 cmで均一な重さ20 gの棒です。

ばねA，ばねB，棒Cとおもりを図1のように組み合わせると，棒Cは水平になり，ばねの長さはばねA，ばねBともに24 cmになりました。

以下，ばねの重さは考えないものとします。

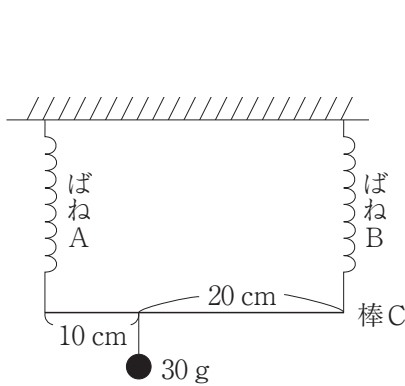


図1

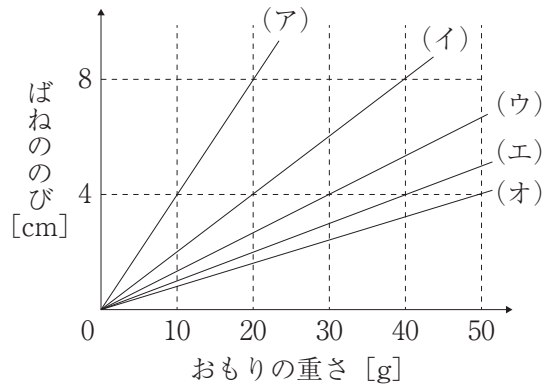


図2

問1 ばねA，ばねBに別々におもりをつるした時の，ばねののびとおもりの重さの関係を表したグラフを，図2の ア～オ からそれぞれ選び，記号で答えなさい。

問2 図3のように、長さ22 cmの糸とばねBで棒Cをつるし、左端におもりをつるすと棒Cは水平になりました。つるしたおもりの重さは何gですか。

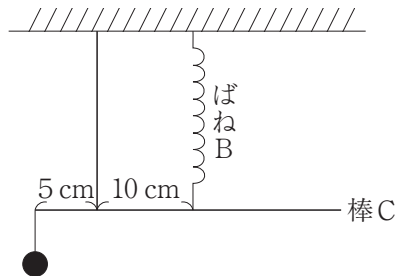


図3

問3 図4のように、ばねAとばねBに棒Cをつるし、左端におもりをつるすと棒Cは水平になりました。この時、ばねAとばねBの長さは何cmですか。また、つるしたおもりの重さは何gですか。

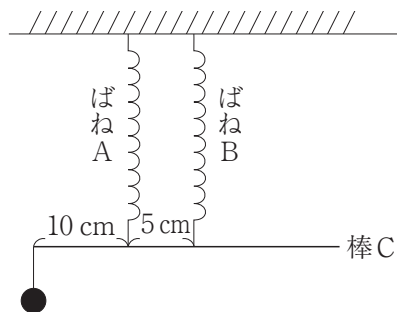


図4

3 図1のように，A，B，C，Dの4つのたんしが出ている箱があります。

この4つのたんしの間には，図2のような電池が2個と導線が1本つないでありますが，外からは見えません。今，4つのたんしのうち2つのたんしの間には，豆電球をつないで，明るさを調べる実験をしました。下の実験結果を読んで，各問いに答えなさい。

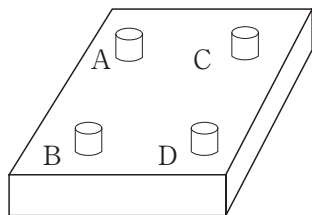


図1

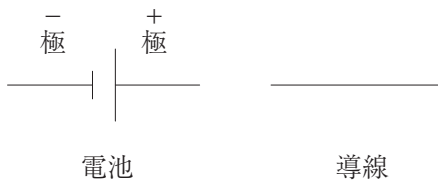


図2

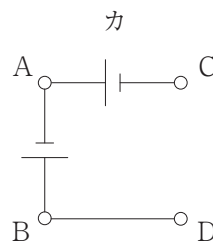
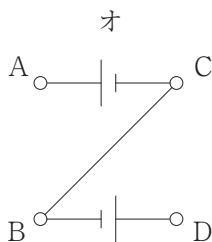
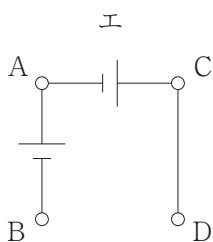
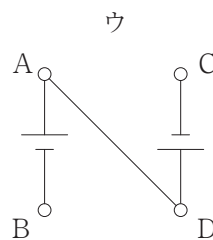
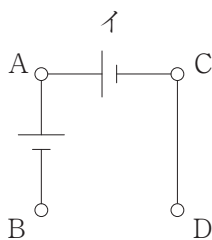
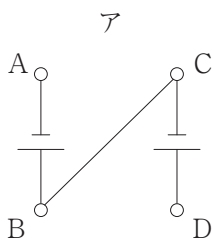
実験1 豆電球をAとB，AとC，AとDの間につないだところ，豆電球はすべて同じ明るさで光りました。

実験2 豆電球をBとCの間につないだところ，実験1より明るく光りました。

問1 実験1のようになるものを，下の図の ア～カ からすべて選び，記号で答えなさい。

問2 実験1と実験2の結果から考えられる箱の中の配線を，下の図の ア～カ からすべて選び，記号で答えなさい。

問3 問2で選んだもの以外にどのような配線が考えられますか。下の図にならって解答用紙の図に書き込みなさい。ただし，問2で選んだ配線で2つの電池の+極と-極を入れかえた^{のぞ}だけのものは除きます。



- 4 濃さの異なる2種類の塩酸A, Bがあります。次のような実験を行い、この2つの塩酸の濃さを調べました。以下の問いに答えなさい。

[実験1]

4本の試験管にそれぞれ異なる体積の塩酸A, Bを取り、さまざまな重さの亜鉛^{あえん}を加え、発生した気体の量を調べました。それぞれの試験管に取った塩酸の体積と実験結果は、表1のとおりになりました。

表1

	試験管①	試験管②	試験管③	試験管④
塩酸Aの体積 [cm ³]	10	0	20	20
塩酸Bの体積 [cm ³]	0	15	15	20
加えた亜鉛の重さ [g]	2.0	2.0	5.0	5.0
とけ残った亜鉛の重さ [g]	0.20	(a)	0.32	0
発生した気体の体積 [cm ³]	614	368	1596	(b)

[実験2]

4本の試験管にそれぞれ異なる体積の塩酸A, Bを取り、BTB溶液を加え、さらにある濃さの水酸化ナトリウム水溶液を加えて、溶液の色の変化を観察しました。それぞれの試験管に取った塩酸の体積と実験結果は、表2のとおりになりました。

表2

	試験管①	試験管②	試験管③	試験管④
塩酸Aの体積 [cm ³]	10	0	10	20
塩酸Bの体積 [cm ³]	0	15	20	20
加えた水酸化ナトリウム水溶液の体積 [cm ³]	20	15	60	(e)
溶液の色	(c)	緑	(d)	緑

問1 [実験1] で発生した気体を集める最も適した方法を何とといいますか。

問2 [実験1] で発生した気体の性質を次の あ～き の中からすべて選び、記号で答えなさい。

あ 火のついた線香を近づけると、線香が激しく燃える。

い 火のついた線香を近づけると、線香の火が消える。

う 火のついた線香を近づけると、ポンと音がする。

え においがある。

お においが無い。

か 色がついている。

き 無色である。

問3 表1の空欄(a)にあてはまる数値を答えなさい。

問4 表1の空欄(b)にあてはまる数値に最も近いものを、次の あ～お の中から一つ選び、記号で答えなさい。

あ 1500 い 1600 う 1700 え 1800 お 1900

問5 塩酸Aの濃さはBの濃さの何倍ですか。小数第1位まで答えなさい。

問6 表2の空欄(c), (d)にあてはまる色を答えなさい。

問7 表2の空欄(e)にあてはまる数値を答えなさい。

5 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

{ア} は日本の天然林面積のおよそ17%を占める代表的な植物で、
[A] な気候を好む [B] です。茨城県の筑波山（877m）では、標高550
mから山頂にかけて、うっそうとした {ア} の林になっています。ところが最
近、{ア} 林が衰退^{すいたい}してきているそうです。樹齡^{じゆれい}10年未満の若い {ア} がほとん
どないらしいのです。

調査によると、筑波山で採取した {ア} の3000個の {イ} のうち、発芽
できる健全な {イ} は1%以下でした。目立ったのは、発芽に必要な胚^{はい}がない
{イ} や、一部が {ウ} に食べられた {イ} でした。一般的に、{ア} は気
温が高い年にたくさんの {イ} をつける傾向^{けいこう}があります。気温が高い年がつづ
くと、{イ} を食べる {ウ} も増えるというわけです。

この {ア} に代わって、勢力を伸ばしているのが、[C] のアカガシです。
この植物はツバキのような濃い緑色の葉を持ち、[D] な気候を好み、1960
年と比較すると、分布域を2倍に増やしています。

この変化によって影響^{えいきょう}を受ける植物もあります。{ア} の根元に群生し、紫
色のかれんな花を咲かせるカタクリです。カタクリは、3月ころに芽を出し、
{ア} が葉をつける直前の4月中旬に活発に光合成をして開花し、5月には枯^か
れて球根に養分^{たくわ}を蓄えて、翌年まで長い休眠生活に入りますが、カタクリはアカ
ガシの森では生きられません。

専門家は、「地球 {エ} の進行によって、今世紀末には、世界自然遺産で
ある日本の {オ} の {ア} 林が消滅^{しょうめつ}する恐れがある」と警告しています。

問1 空欄 A～D にあてはまる語の組み合わせとして正しいものを、次の ①～④ から一つ選び、番号で答えなさい。

	A	B	C	D
①	<small>れいりょう</small> 冷涼	常緑樹	落葉樹	<small>おんだん</small> 温暖
②	温暖	常緑樹	落葉樹	冷涼
③	冷涼	落葉樹	常緑樹	温暖
④	温暖	落葉樹	常緑樹	冷涼

問2 空欄 ア～オ に適する語句を答えなさい。ただし、イ～オ は漢字で答えなさい。

問3 下線部の理由を30字程度で答えなさい。

問4 現在、天然の {ア} 林の北限ほくげんは北海道の渡島半島おしまですが、2万年前の北限は、新潟県や福島県であったことが分かっています。これらのことから、今後北海道での {ア} 林の分布域はとなると予想できますか。簡単に答えなさい。

問5 {オ} の {ア} 林が世界自然遺産に登録された理由は、人為的な影響を受けていない {ア} の原生林が東アジアで最大規模で広がっていて、えさが豊富で、ツキノワグマ、ニホンカモシカ、ニホンザル、イヌワシ、クマゲラなど多くの貴重な動物が生息しているからです。

- (1) {オ} の {ア} 林は二つの県にまたがっています。その二つの県を漢字で答えなさい。
- (2) ニホンカモシカは日本特有で、数が少なく、学術上の価値が高く、特に世界的にも重要なので、我が国の何に指定されていますか。漢字7文字で答えなさい。
- (3) ツキノワグマは、イヌと同じ食肉類しよくにくに属しますが、植物を主に食べる雑食性です。このことから、ツキノワグマの奥歯の形は、イヌと比較するとどのように異なっていると考えられますか。簡単に答えなさい。

問題は次のページに続きます

6 屋内の実験室で大気の湿度を求める実験を行いました。

〔実験の手順〕

- I. 熱をよく伝える素材でできた容器に、温度計とくみおきした水を入れ、水温を測定しました。
- II. 氷が入った試験管を I の容器に入れて水温をゆっくりと下げ、容器の外側表面に細かな水滴が発生したときの水温を測定しました。

実験の結果は表 1 の通りです。以下の問いに答えなさい。ただし、空気 1 m^3 に含まれている水蒸気の重さ [g] を「水蒸気量」、空気 1 m^3 が含むことのできる最大の水蒸気の重さ [g] を「飽和水蒸気量」とよびます。

表 1 測定の結果

はじめの水温	水滴が発生したときの水温
25℃	15℃

表 2 気温と飽和水蒸気量との関係

気温	15℃	25℃
飽和水蒸気量	12.8 g	23.1 g

問 1 熱をよく伝える素材として最も適当なものを次の ①～④ から一つ選び、番号で答えなさい。

- ① プラスチック ② 粘土 ③ 金属 ④ 木

問 2 容器の外側表面の水滴は、空気中の何からできたものですか。

問3 ある気温の、水蒸気を含んだ空気の湿度〔%〕は、

$$\frac{\text{水蒸気量}}{\text{その気温での飽和水蒸気量}} \times 100$$

の式で求めることができます。飽和水蒸気量は気温で決まり、その関係は表2の通りです。水蒸気を含んだ空気の気温が下がると飽和水蒸気量が減少し、やがてその空気の水蒸気量と同じ値になります。その瞬間から容器外側表面に水滴が発生したものとして、実験室の空気の湿度を小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

問4 気温が25℃、湿度が70%の100 m³の空気が15℃まで冷やされたとき、何gの水滴が生じますか。

問5 夏のむし暑さを表す指数に不快指数とよばれるものがあります。不快指数は気温〔℃〕と湿度〔%〕を使って、以下の式で求められます。

$$\text{不快指数} = 0.81 \times \text{気温} + 0.01 \times \text{湿度} \times (0.99 \times \text{気温} - 14.3) + 46.3$$

一般に、不快指数が80をこえると、ほとんどの人が不快と感じるようです。では、気温が30℃のとき、不快と感じないのは、湿度が何%以下のときですか。小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

問6 大気中に細かな水滴がたくさん集まって雨粒になるには、核となるもの(雲核うんかくという)が必要です。次の①～④のうち、核にならないものはどれですか。一つ選び、番号で答えなさい。

- ① 火山噴火ふんによって出た噴煙ふんえん
- ② 自動車の排気ガスはいきに含まれる微粒子び
- ③ 中国大陸から飛来した黄砂
- ④ 上空20 kmに存在するオゾン

問7 雲の俗名ぞくしょうと正式名の組み合わせとして適当なものを、次の①～④から一つ選び、番号で答えなさい。

	俗名	正式名
①	ひつじ雲	けん積雲
②	うろこ雲	けん積雲
③	わた雲	高積雲
④	入道雲	高積雲

問8 2014年10月7日に打ち上げられた気象衛星ひまわり8号を次の①～③から一つ選び、番号で答えなさい。

①



②



③



理 科 解 答 用 紙	受験番号		氏名	
--------------------	------	--	----	--

1

問 1	(1)		(2)		(3)		
問 2	①		②		③		
					④		
						⑤	
						⑥	
問 3	2012年	名前	テーマ	2015年	名前	テーマ	
問 4							
問 5				問 6			

2

問 1	ばねA		ばねB		問 2	g
問 3	ばね	cm	おもり		g	

3

問 1		問 3	A○	○C
問 2			B○	○D

4

問 1		問 2		問 3		問 4	
問 5	倍	問 6	c	d	問 7		

5

問 1		問 2	ア	イ	ウ
	エ		オ		
問 3					
問 4					30
問 5	(1)	県	県	(2)	
	(3)				

6

問 1		問 2		問 3	%	問 4	g
問 5	%	問 6		問 7		問 8	

中期・理科

1 問1 (1) い (2) あ (3) い

問2 × × × ×

問3 [2012年・名前] 2 [2012年・テーマ] 10

[2015年・名前] 5 [2015年・テーマ] 8

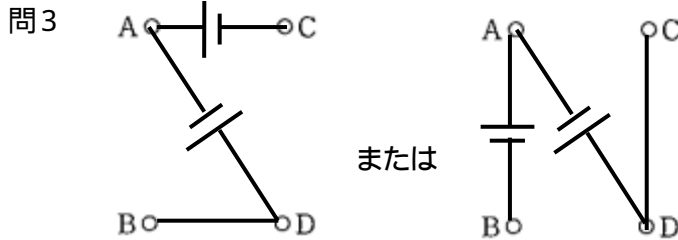
問4 共生

問5 う 問6 4

2 問1 [ばねA] ウ [ばねB] イ 問2 20 (g)

問3 [ばね] 2.2 (cm) [おもり] 5 (g)

3 問1 イ, エ, カ 問2 エ, カ



(それぞれ両方の電池の+極と-極を入れかえたものも正解)

4 問1 水上置換法 問2 う, お, き 問3 0.92

問4 う 問5 2.5 (倍)

問6 c 黄 d 青 問7 70

5 問1 3

問2 ア プナ イ 種子(種) ウ 昆虫(害虫、虫)

エ 温暖化 オ 白神山地

問3 アカガシは常緑樹なので、地表が暗くて、カタクリが光合成できないため。

問4 北上する

問5 (1) 青森(県), 秋田(県) (2) 特別天然記念物

(3) 平らになっている

6 問1 3 問2 水蒸気 問3 55 (%) 問4 337 (g)

問5 61 (%) 問6 4 問7 2 問8 1