

理科

1 律子さんは、授業でAⅠ（人工知能）に関する調べ学習をした。次は、律子さんがつくったポスターの一部である。①～⑦に答えなさい。

身近になったAⅠ ～AⅠの活用例～

AⅠってなに？

AⅠとは人の知的機能を代行するコンピュータシステム。

☆ロボット



図1

AⅠがマイクやカメラなどの入力装置からの情報を得て、図1のような、人や動物に似せたロボットは、声や動きに対して反応する。それは、^(a)人が耳や目などから情報を得て反応するのと似ている。声の場合、AⅠは^(b)音の振動を解析し、ことばに変換して認識している。



ロボットはAⅠの進歩によって声や動きを細かく認識できるようになってきました。コミュニケーションロボットは、より高機能になると考えられます。

☆ドローン

図2のようなドローンは、遠隔操作で飛行したり、自動で飛行したりする。機体には主に^(c)プラスチックが使われている。AⅠが各種センサーから^(d)機体の傾きなどの情報を得て、プロペラの回転数を制御することで、ドローンは、安定した飛行を実現している。



図2



ドローンがAⅠによる自動制御で飛行できるようになれば、山間部への物品の運搬などに容易になり、労働力不足の解消などに効果があると考えられます。

☆画像認識

気象分野では、AⅠが図3のような過去の膨大な^(e)気象情報を学習し、最新の気象情報から、天気の変化を予測している。医療分野では、^(f)レントゲン検査やX線を使ったCT検査、^(g)小型のカメラを体内に入れる内視鏡検査などで得られる画像をAⅠが解析し、それを医師が診断するときに活用する研究が進んでいる。

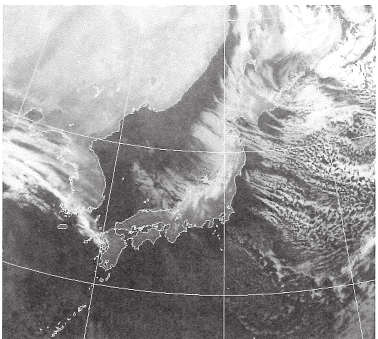


図3（気象庁Webページから作成）

画像認識は様々な分野に応用されている技術の一つです。AⅠは短時間で正確な予測や解析が期待できるため、人による判断と合わせて、より精度が高くなると考えられます。

まとめ

① 下線部(a)について、(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 耳で音の刺激を受け取るとき、振動が鼓膜から耳小骨に伝わった後、この振動が耳小骨の次に伝わる部分を何といいますか。
- (2) 人が感覚器官で刺激を受け取り、反応するときの経路となるように、ア～エを感覚器官に続いて信号が伝わる順に並べ、記号で答えなさい。
ア 運動神経 イ 感覚神経 ウ 運動器官 エ 中枢神経

② 下線部(b)について、図4はオシロスコープに表示させた、ある音の振動の様子を表している。この音よりも、音の大きさが大きく、音の周波数が低い音の振動の様子はア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。ただし、図の縦軸の方向は振幅を、横軸の方向は時間を表しており、ア～エの横軸と縦軸の目盛りの間隔は、図4と同じである。

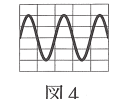


図4

③ 下線部(c)について、(1)、(2)に答えなさい。

- (1) プラスチックは、ロウや砂糖などと同じように、燃焼させると二酸化炭素と水を生じる。このような物質を何といいますか。
- (2) 質量0.54g、体積0.45cm³のプラスチックの密度は何g/cm³ですか。

④ 下線部(d)について、図5はドローンが水平に対して機体を傾けて飛行している瞬間を表した模式図であり、矢印はドローンにはたらく重力の大きさと向きを表している。この重力をAの方向とBの方向に分解したとき、Aの方向の分の大きさは何Nですか。ただし、図5の方眼の1目盛りは0.1Nとする。

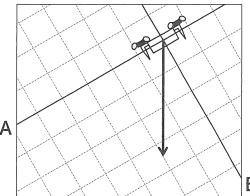


図5

⑤ 下線部(e)について、図3は、気象衛星による雲画像である。この画像で確認できる日本の冬の雲画像の特徴について説明した、次の文の^(a)に当てはまるのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。また、^(b)に当てはまる適当なことを書きなさい。

日本海の上海上に^(a)からの季節風に沿った^(b)の雲が見られる。

ア 北東 イ 北西 ウ 南東 エ 南西

⑥ 下線部(f)について、これらの検査で利用されているX線などの放射線の性質（能力）を述べた次の文章の^(c)に当てはまる適当なことを書きなさい。

放射線には、物質を^(c)性質（能力）がある。検査ではこの性質を利用している。

⑦ 下線部(g)について、内視鏡では消化管などを見ることができ、小腸内部の表面は柔毛でおおわれている様子がわかる。柔毛の表面で吸収されやすい物質として適当なのは、ア～オのうちではどれですか。当てはまるものをすべて答えなさい。
ア アミノ酸 イ 脂肪 ウ モノグリセリド エ ブドウ糖 オ タンパク質

2 生物部の健太さんは、土壌センチュウのなかまのシーエレガンス（*C.elegans*）という動物が生命科学や医療の分野で重要な役割を果たしていることに興味をもった。次は、健太さんがセンチュウについて調べたメモの一部である。①～④に答えなさい。

1 センチュウとは^(a)多細胞生物で無脊椎動物の一種である。土中で^(b)細菌類などを食べて生活する土壌センチュウのなかまは体長約1mmである。

2 センチュウの観察

土壌センチュウのなかまを採集するため、採取した^(c)ゼニゴケを、水を入れたシャーレの中でピンセットを用いてバラバラにした。双眼実体顕微鏡で観察すると、体をくねらせて運動するセンチュウが数匹見つけたので、^(d)ステージ上下式顕微鏡を用いて150倍で観察した（図1）。図1 センチュウ



図1 センチュウ

3 シーエレガンスの利用

シーエレガンスは、優れた嗅覚をもちガン患者特有の尿のおいを嗅ぎ分け寄ってくることから、精度の高い検査や早期発見が可能になると期待されている。

4 シーエレガンスのふえ方

シーエレガンスは、卵と精子が受精してふえ、1匹の成虫から約300個の受精卵ができる。シーエレガンスは基本的に雌雄同体（体内で卵と精子の両方ができる個体）で、エンドウの自家受精のように同じ個体で^(e)有性生殖ができることも、シーエレガンスが利用される理由の一つである。

① 下線部(a)の生物として適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。
ア シイタケ イ トビモシ ウ アオカビ エ 大腸菌

② 下線部(b)を含む7つの植物を、2つの異なる観点で分類すると、図2のようになった。観点Ⅰ、観点Ⅱとして最も適当なのは、ア～オのうちではどれですか。それぞれ一つ答えなさい。
ア 子房があるものとなしもの
イ 光合成を行うものとならないもの
ウ 体全体で水を吸収するものとなしもの
エ 子葉が1枚のものとなしもの
オ 胚珠があるものとなしもの

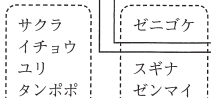


図2

③ 下線部(c)について、健太さんは150倍でピントを合わせた後、センチュウの体の構造がはっきり見えるように明るさを調節した。このとき調節した部分の名称を答えなさい。また、その部分として最も適当なのは、図3のア～オのうちではどれですか。一つ答えなさい。

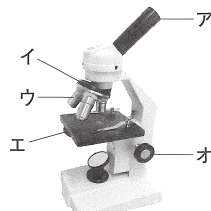


図3

④ 下線部(d)について、(1)、(2)に答えなさい。
(1) 受精卵の核に、大きさと形が同じ染色体が2本ずつ、計12本あるとした場合、次の(a)、(b)の細胞に含まれる染色体数は、それぞれ何本になりますか。
(a) 卵
(b) 受精卵が1回分裂してできた2個のうちの一つの細胞

(2) 有性生殖と無性生殖による形質の伝わり方の違いについて述べた次の文の「親」「子」「形質」という語を使って、当てはまる適当なことを書きなさい。

有性生殖では、無性生殖と違い、^(c)。

3 将太さんは太陽の1日の動きを調べるために、次のような【観察】を行った。①～③に答えなさい。

【観察】 図1は、将太さんが住む日本で、日の出から日の入りまでの太陽の動きを天球上に矢印で表した模式図である。この日、将太さんは図1の点Oの位置で、地平線から上の天球全体が円形に写るカメラを天頂に向け、一定時間ごとの太陽の連続写真を撮影した。図2は、この連続写真の太陽の位置をなめらかな曲線で結び、太陽の動きを矢印で表した模式図である。

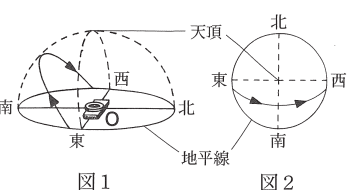


図1

図2

- ① 図1で表されるような、太陽の1日の見かけ上の運動を何といいますか。
- ② 下線部について、天球上のある時刻の太陽の位置を点A、その2時間後の太陽の位置を点Bとすると、∠AOBの大きさとして最も適当なのは、ア～オのうちではどれですか。一つ答えなさい。
ア 15° イ 24° ウ 30° エ 36° オ 48°
- ③ 将太さんは季節による太陽と地球の関係を保つために【実験】を行った。(1)～(5)に答えなさい。

【実験】 図3のように、地球に見立てたボールに地軸となる棒を取り付け、日本の北緯35°の地点を〔観測点〕とし、そこに【観察】で使ったカメラを固定した。図4のように、太陽に見立てた電球の周囲に、棒を公転面に対して垂直な方向から23.4°傾けた図3のボールを置き、地球の公転をモデル化した。P～Sは〔観測点〕が春分、夏至、秋分、冬至のいずれかとなる位置であり、それぞれの位置でボールを自転させて〔観測点〕での天球の連続写真を撮った。また、黄道付近にある星座Xの絵を図4のように置き、地球から見える星座Xの見え方について考えた。

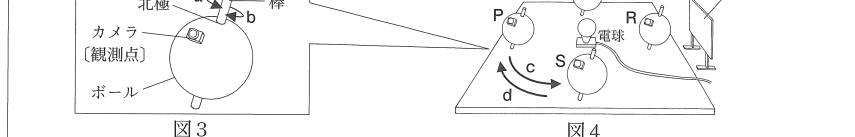


図3

図4

- (1) 図3と図4のa～dについて、地球の自転と公転の向きを正しく表した組み合わせとして最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。
ア 自転：a 公転：c イ 自転：a 公転：d
ウ 自転：b 公転：c エ 自転：b 公転：d
- (2) 図4で〔観測点〕が夏至となるのはP～Sのうちではどれですか。一つ答えなさい。
- (3) 図5は、P～Sのいずれかで撮影した連続写真の電球の位置を、なめらかな曲線で結び、矢印で表した模式図である。この矢印が図5のようになるのは、P～Sのうちではどれですか。一つ答えなさい。
- (4) 実際に、日本で真夜中の東の空の低い位置に、星座Xが見える地球の位置として最も適当なのは、P～Sのうちではどれですか。一つ答えなさい。
- (5) 【実験】から、将太さんが季節による太陽と地球の関係をまとめた次の文章の^(a)に共通して当てはまる適当なことを書きなさい。

地軸が傾いたまま、地球が自転しながら公転すると、昼の長さが変化するだけでなく、^(a)ことがわかった。昼の長さが変化することで太陽からエネルギーを受け取る時間の長さが変化し、^(b)ことで同じ時間に同じ面積で太陽から受け取るエネルギー量が変化する。その結果、季節の変化が生じると考えられる。次回は、地軸を傾けずに実験を行い、地球に与える影響を比較したい。

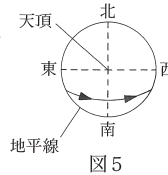


図5

4 大吉さんは夏休みに湖に出かけた。次は大吉さんが、対岸にある木が湖の水面にうつっている様子を見て、光が目が届くまでの道筋を考察した内容である。①～④に答えなさい。

木が水面にうつったのは、木から出た光が水面で反射して目に届いたからだと思う。水面のどの位置で反射して目に届いたのかな。水面に波は立っていないかとして、木の一番高いところを点Pとし、水面に対して点Pと対称な点を点Q、自分の目の位置を点Oとして考えてみよう。

【考え方1】 図1の模式図のように、点Q→点R→点Oが「光の屈折」になるような水面上の点Rで反射するのではないかな。点Pから出た光の道筋は、点P→点R→点Oだと考えられます。

【考え方2】 図2の模式図のように、点Q→点S→点Oが「光の直進」になるような水面上の点Sで反射するのではないかな。点Pから出た光の道筋は、点P→点S→点Oだと考えられます。

点Rと点Sのどちらで反射した光が目が届いたのだろう。
(a)光の屈折や(b)光の反射について復習してみよう。

- ① 木の葉に光が当たると、葉の表面の細かい凹凸によってさまざまな方向に反射する。このような反射を何といいますか。
- ② 下線部(a)について、図3の模式図のように、容器の底にコインを置き、Xの位置から観察しながら容器に水を注ぐと、水を注ぐ前には容器のふちに隠れて見えなかったコインが見えるようになった。なお、実線の矢印はXに届いた光の道筋を示している。(1)、(2)に答えなさい。
(1) コインから出た光が水中から空気中に進むとき、屈折角はア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。
(2) コインが浮き上がって見えることについて説明した次の文の^(c)に「入射角」という語を使って、当てはまる適当なことを書きなさい。

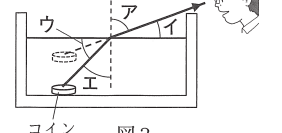


図3

光が水中から空気中に進むとき、光は^(c)ように屈折する。図3では、コインから出た光は実線の矢印のように進み、コインは浮き上がって見えるようになった。

③ 下線部(b)について、図4の模式図のように、鏡Aと鏡Bを組み合わせて、光を矢印の向きに入射させた。入射した光が鏡Aと鏡Bで反射するとき光が進む道筋を、解答用紙の図に矢印をつけた線でかきなさい。

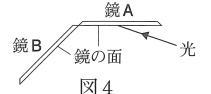


図4

④ 大吉さんは関係する法則を使って、正しい考え方を導き出した。正しい考え方とその理由を説明した次の文章について、^(a)に【考え方1】と【考え方2】のうち、正しい考え方の番号を答えなさい。また、^(b)に「入射角」という語を使って、当てはまる適当なことを書きなさい。

【考え方^(a)】が正しい。これは、関係する法則を使って説明することができます。つまり、光は^(b)ように反射するからです。

5 陽子さんは、理科の授業で銅と酸素を反応させる実験を行った。次は、そのときの【実験1】のレポートの一部である。①、②に答えなさい。

【実験1】 図1のように、銅粉末をはかりとって強火でしっかりと加熱し、加熱後の物質の質量を測定した。これを銅粉末の質量を変えてくり返した。

<目的> 銅と酸素が反応するときの質量の関係を確かめる。

<結果>

反応前の銅粉末の質量〔g〕	0.50	1.00	1.50	2.00
加熱後の物質の質量〔g〕	0.59	1.18	1.77	2.37

○グラフ

<考察> 実験結果のグラフから、^(a)反応前の銅粉末の質量と反応した酸素の質量の間には比例関係があることがわかった。銅粉末がすべて酸化銅（CuO）に変化すると、反応前の銅粉末の質量と加熱後の物質の質量との比は4：5になるが、^(b)実験で得られた加熱後の物質の質量は、この比から予想されるものと比べて小さかった。この理由には、銅粉末が完全に反応しきっていないことが考えられる。

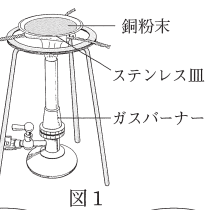


図1

- ① 【実験1】について、(1)～(3)に答えなさい。
(1) 2種類以上の物質が結びついて、別の物質ができる化学変化を何といいますか。
(2) 下線部(a)について、【実験1】の結果から得られるグラフを、解答用紙にかきなさい。
(3) 下線部(b)について、加熱後の物質が、生じた酸化銅（CuO）と未反応の銅粉末（Cu）のみだとすると、反応前の銅粉末の質量が2.00gのときは、未反応の銅粉末の質量は何gですか。
- ② 陽子さんは、酸化鉄を含む鉄鉱石を、コークス（炭素）とともに加熱し、鉄を得ていることを知った。このように、酸素と結びつきが強く、加熱しただけでは酸素をとり除くことが難しい物質については、より酸素と結びつきやすい物質と反応させることで、酸素をとり除くことができる。そこで、銀、銅、マグネシウム、炭素について、酸素との結びつきやすさを比較するため、【実験2】～【実験5】を行った。(1)～(3)に答えなさい。

【実験2】 酸化銀（Ag₂O）と酸化銅（CuO）を、それぞれ試験管の中で加熱した。
<結果> 酸化銀からは気体が発生し、銀を生じた。酸化銅は反応しなかった。

【実験3】 【実験2】では反応しなかった酸化銅を、図2のように炭素粉末とともに加熱し、^(c)気体が発生してしばらくしてから、試験管Bに気体を集めた。

<結果> 試験管Aの中に銅を生じた。また、試験管Bの中の気体は二酸化炭素であった。

【実験4】 マグネシウムリボンを二酸化炭素中で燃焼させた。
<結果> マグネシウムリボンは激しく反応し、酸化マグネシウム（MgO）と炭素を生じた。

【実験5】 マグネシウム粉末と銀粉末を、それぞれ空気中で加熱した。
<結果> マグネシウム粉末は激しく反応し、酸化マグネシウムを生じた。銀粉末は反応しなかった。

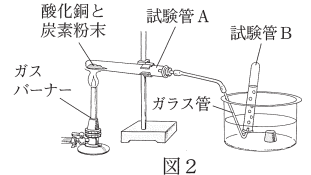


図2

- (1) 【実験2】について、酸化銀を加熱したときの反応を表した右の化学反応式を完成させなさい。
$$2\text{Ag}_2\text{O} \rightarrow \quad + \quad$$
- (2) 下線部(c)について、ガラス管からはじめに出てくる気体を集めない理由を説明しなさい。
- (3) 【実験1】～【実験5】の結果から、次のア～エを酸素と結びつきやすい順に並べ、記号で答えなさい。
ア 銀 イ 銅 ウ マグネシウム エ 炭素

理科の解答

1	①(1)	うずまき管	
	①(2)	イ → エ → ア → ウ	
	②	エ	
	③(1)	有機物	
	③(2)	1.2 (g/cm³)	
	④	0.2 (N)	
	⑤(あ)	イ	
	⑤(い)	すじ状	
	⑥	透過する	
	⑦	ア ウ エ	

2	①	エ			
	②	ウ			
	観点Ⅰ				
	②	オ			
	観点Ⅱ				
	③	名称	しぼり	記号	エ
	④(1) (あ)	6	(本)		
	④(1) (い)	12	(本)		
	④(2)	子の形質は親と同じとは限ら			
		ない			

3	①	日周運動	4	①	乱反射
	②	ウ		②(1)	ア
	③(1)	ア		②(2)	入射角より屈折角の方が大きくなる
	③(2)	P		③	
	③(3)	R			
	③(4)	S			
	③(5)	太陽の南中高度が変化する			
		する			

5	①(1)	化合	①(2)	
	①(3)	0.52 (g)		
	②(1)	2Ag ₂ O → 4Ag + O ₂		
	②(2)	最初に出てくる気体は、試験管Aの中にあった空気を多く含むため。		
	②(3)	ウ → エ → イ → ア		

英語の解答

1	A(1)	ウ
	A(2)	イ
	B(a)	newspaper
	B(i)	Friday
	C(1)	ア
	C(2)	エ
	D(1)	イ
	D(2)(a)	Australia
	D(2)(i)	flowers
	D(2)(u)	improve

2	①	エ
	②(i)	B
	②(u)	E
	③	give water

3	①	we'll start practicing
	②	finish changing clothes

4	①	talked
	②	want you to visit it
	③	ア
	④	shows
	⑤	different
	⑥	caught by the fishermen

5	①	ア
	②	team
	③(1)	病院で働く
	③(2)	得たお金
	④	エ
	⑤	dream to help other people
	⑥	ウ オ

数 学

1 次の①～⑤の計算をしなさい。⑥～⑩は指示に従って答えなさい。

- ① $-3 - (-5)$
- ② $(-2) \times 6$
- ③ $2(a - 2b) - (a + b)$
- ④ $9a^2b \div 3a$
- ⑤ $(\sqrt{3} + 2)(\sqrt{3} - 2)$
- ⑥ 方程式 $x^2 + 3x - 1 = 0$ を解きなさい。

⑦ 2点(1, 1), (3, -3)を通る直線の式を求めなさい。

⑧ 右の図のような, $AB = 4$ cm, $BC = 3$ cmの長方形ABCDがある。この長方形を, 辺DCを軸として1回転させてできる立体の体積を求めなさい。

⑨ 右の図のような立方体がある。面ABCD上の線分ACと面BFGC上の線分BGの長さについて, 正しく述べられている文は, ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。
ア 線分ACの方が長い。
イ 線分BGの方が長い。
ウ 線分ACと線分BGの長さは等しい。
エ どちらが長いかは, 問題の条件だけでは決まらない。

⑩ 同じ大きさの玉がたくさん入っている袋がある。この袋の中から30個の玉を取り出し, その全部に印をつけて戻した。その後, 袋の中をよくかき混ぜ, 50個の玉を無作為に抽出すると, 印をつけた玉が5個含まれていた。はじも袋の中に入っていた玉のおよその個数として最も適当なのは, ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。
ア およそ250個 イ およそ300個
ウ およそ350個 エ およそ400個

2 花子さんは, 子供会で次のような【ルール】のさいころゲームを企画した。①～③に答えなさい。ただし, さいころの1から6までの目の出方は, 同様に確からしいものとする。

【ルール】

- ・右の図のような正方形ABCDの頂点Aにおはじきを置く。
- ・大小2つのさいころを同時に1回投げて, 出た目の数の和と同じ数だけ, おはじきを頂点AからB, C, D, A, …の順に1ずつ矢印の方向に移動させる。例えば, 出た目の和が3のとき, おはじきを頂点Dに移動させる。

① 大小2つのさいころを同時に1回投げるとき, 出た目の数の和が5となるのは何通りあるかを求めなさい。

② 花子さんは, おはじきが頂点Bにちょうど止まる確率を, 次のように求めた。□(1)□, □(2)□に適当な数を書き入れなさい。

おはじきが頂点Bにちょうど止まるのは, 出た目の数の和が, 5または□(1)□のときだから, 求める確率は□(2)□である。

③ 花子さんは, おはじきが最も止まりやすい頂点を「あたり」と決め, おはじきがその頂点にちょうど止まれば, 景品を渡すことにした。「あたり」としたのは, 頂点A～Dのうちのどれですか。一つ答えなさい。また, おはじきがその頂点にちょうど止まる確率を求めなさい。

3 社会の授業で検地について学習した太郎さんは, 昔の土地の<測量方法>に興味をもち, 江戸時代の土地の測量の様子を表した図1をもとに, 台形の土地を図2のように模式化して考えた。①～③に答えなさい。

<測量方法>

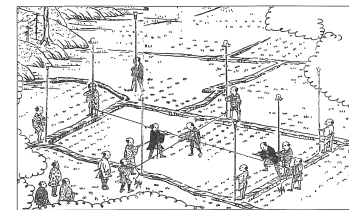


図1 (『徳川幕府参道要略』から)

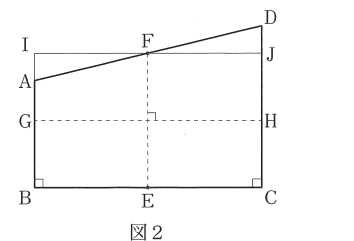


図2

・ $AB < CD$, $\angle ABC = \angle DCB = 90^\circ$ である台形ABCDについて, (a) 線分BCの中点Eと線分ADの中点Fをとり, 線分EFの位置に縄を張る。

・線分AB, CD上にそれぞれ点G, Hを, $EF \perp GH$ となるようにとり, 線分GHの位置に縄を張る。
・□(1)□, □(2)□に適当な数を書き入れなさい。

① 下線部(a)の点Eを, 定規とコンパスを使って作図しなさい。作図に使った線は残しておきなさい。

② 下線部(b)について, 太郎さんは<測量方法>で図2の台形ABCDの面積を求めることができる理由を, 次のように説明した。□(1)□に $\triangle AFI \equiv \triangle DFJ$ の証明の過程を書き, <説明>を完成させなさい。

<説明>

点Fを通り, 線分BCに平行な直線と直線AB, CDとの交点をそれぞれI, Jとする。
 $\triangle AFI$ と $\triangle DFJ$ において,
□(1)□
□(2)□
 $\triangle AFI \equiv \triangle DFJ$ である。したがって, $\triangle AFI \equiv \triangle DFJ$ であり, 台形ABCDの面積は長方形IBCFJの面積と等しくなるから, 張った2本の縄の長さの積(EF×GH)が, その土地(台形ABCD)の面積となる。

③ 図3のような五角形PQRSTがある。線分RSの中点をU, 線分PUと線分QTとの交点をV, 線分PV, VUの中点をそれぞれW, Xとする。 $PV < VU$, $QV = VT$, $\angle PVT = \angle STV = 90^\circ$ であるとき, 線分の長さや面積の関係について, 正しくないものは, ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

- ア $QR + TS = 2VU$
- イ (四角形QRSTの面積) = $QT \times VU$
- ウ (五角形PQRSTの面積) = $QT \times PX$
- エ (五角形PQRSTの面積) = $QT \times WU$

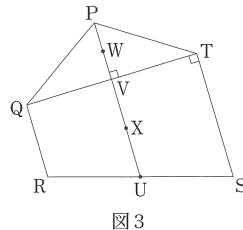


図3

4 絵理さんと桃子さんは, 連続する3つの自然数の性質について考えた。次の会話を読んで, ①～④に答えなさい。

絵理: 連続する3つの自然数の和は, どのような数になるのかな。
桃子: 連続する3つの自然数が1, 2, 3のとき, その和は3になるね。2, 3, 4のとき, その和は9になるね。連続する3つの自然数の和は, いつでも3の倍数になりそうよ。
先生: 連続する3つの自然数について, 積も含めて考えると, ほかにさまざまな性質がありそうですね。

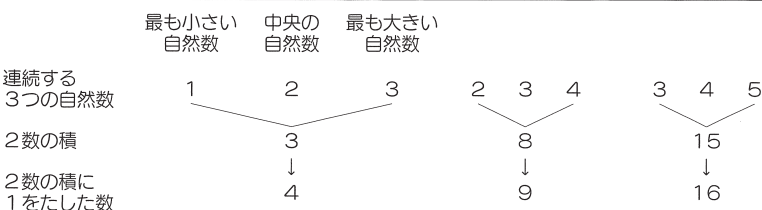
① 下線部について, 絵理さんは次のように確かめた。□(1)□, □(2)□に適当な式を書き入れなさい。

連続する3つの自然数のうち, 最も小さい自然数を n とすると, 中央の自然数は $n + 1$, 最も大きい自然数は□(1)□と表される。このとき, 連続する3つの自然数の和は,
 $n + n + 1 + \square(1) = 3 \times \square(2)$
となり, □(2)□は自然数だから, $3 \times \square(2)$ □は3の倍数である。
したがって, 連続する3つの自然数の和は, いつでも3の倍数になる。

② 連続する3つの自然数の性質について, 正しく述べられている文は, ア～エのうちではどれですか。当てはまるものをすべて答えなさい。

- ア 連続する3つの自然数の和は, いつでも奇数になる。
- イ 連続する3つの自然数の和は, いつでも偶数になる。
- ウ 連続する3つの自然数の和は, いつでも中央の自然数の3倍になる。
- エ 最も小さい自然数と最も大きい自然数の和は, いつでも中央の自然数の2倍になる。

③ 先生の話聞いた2人は, 次のメモのように考え, 連続する3つの自然数の性質を予想した。



【予想】連続する3つの自然数について, 最も小さい自然数と最も大きい自然数の積に1をたした数は, いつでも中央の自然数の2乗になる。

社 会

1 中学生の康平さんのクラスでは, 主題学習を行うことになった。康平さんの班は, 「平成にみられた社会の変化と新時代に求められていること」をテーマとし, 四つの項目をもとに調査を進めることにした。次は, 班員が担当する項目と内容を記した付箋紙である。①～③に答えなさい。

康平さんの付箋紙

○少子高齢化と我が国の財政からみる平成

(a) 平成の経済の動向, 財政の課題, 少子高齢化の進行などを通して, 我が国のこれからの在り方について調べる。

景子さんの付箋紙

○国土と地方の政治の変化からみる平成

小選挙区 □(b)□並立制の導入, 政権の交代, 国際社会との関わりなど国の政治の大きな動きを調べる。また, 地方自治の仕組みとこれからの地方の在り方について調べる。

志保さんの付箋紙

○情報化と(a)グローバル化からみる平成

情報通信技術の発達と, 人・もの・お金の国境を越えて自由に行きかう社会の到来とか, くらしたあたえた影響とその課題などについて調べる。

大樹さんの付箋紙

○企業活動と働き方の変化からみる平成

(d) 企業活動の変化だけではなく, (f) 雇用や働き方などの変化を, 時代の大きな変化と結び付けながら調べる。

① 下線部(a)に関して, (1)～(3)に答えなさい。
(1) 康平さんは, 平成元年から実施された消費税について調べて, 消費税のように, 税金を負担する人と実際に税金を納める人とは異なることを何といますか。
(2) 平成初期のバブル経済の崩壊後, 我が国が不景気になったことを知った康平さんは, 不景気の際政府の役割について次のようにまとめた。□(A)□, □(B)□に当てはまることばの組み合わせとして最も適当なのは, ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

不景気の際には, 需要量が供給量を下回って, 物価が下がり続ける □(A)□がおこることがあります。政府は, 公共事業を増やすなどの □(B)□政策を実施して, 景気を安定させるようにします。

ア □(A)□: デフレーション, □(B)□: 財政
イ □(A)□: インフレーション, □(B)□: 財政
ウ □(A)□: デフレーション, □(B)□: 金融
エ □(A)□: インフレーション, □(B)□: 金融

(3) 次は, 康平さんの調査内容に関する班員の会話の一部である。□(C)□に当てはまる, 高齢化率の基準となる適当な年齢を書きなさい。□(D)□には当てはまる適当な内容を, 「将来の世代」ということばを用いて書きなさい。なお, 発言の順序は, 大樹さん, 景子さん, 志保さん, 康平さんの順である。

大樹さん

国の予算は, 原則として税収を財源として構成するものですが, 景気の動向などもあり, 収収だけで予算を構成することが難しくなっています。

景子さん

また, 平成に入った頃から, 総人口に占める □(C)□以上の高齢者の割合は急増しています。このことにより国の社会保障関係費は増加し続けています。

志保さん

大樹さんと景子さんのいう状況などに対応するために, 平成に入った頃からしだいに発行額が増えたと □(D)□という問題があります。そのため, 発行には, 慎重な判断が必要ですね。

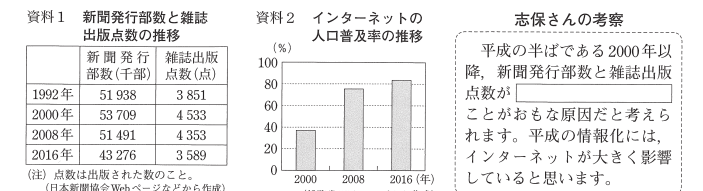
康平さん

社会保障は, 国民一人一人が健康で文化的な生活を送るために大切なものです。少子高齢化が進むから, 社会保障と財政の在り方をみんなで考えていく必要があると思います。

② 現在の衆議院議員選挙に採用されている選挙制度名となるように, □(b)□に当てはまる適当なことばを書きなさい。

③ 下線部(c)や平成における地方の動向などについて述べた文として, 内容が適当でないのは, ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。
ア 地方自治は, 住民の身近な政治参加の場であることから, 「民主主義の学校」ともよばれる。
イ 地方分権一括法の成立により, 地方公共団体が独自の活動を行える範囲が拡大するなどした。
ウ 現在, 地方公共団体の首長は, その地域の20歳以上の住民による選挙で選ばれる。
エ 地域的重要課題について, 住民の意思をはかるために, 住民による投票が行われることがある。

④ 下線部(d)に関して, 志保さんは, 収集した次の資料1と資料2をもとに平成における情報化の進展について考えた。志保さんの考察の□(1)□に当てはまる適当な内容を, 「情報」ということばを用いて書きなさい。



志保さんの考察

平成の半ばである2000年以降, 新聞発行部数と雑誌出版点数が □(1)□ことがおもな原因だと考えられます。平成の情報化には, インターネットが大きな影響を与えていると思います。

⑤ 下線部(e)に関する現在の我が国の状況述べた次のXとYの文について, 内容の正誤をあらわしたものとして最も適当なのは, ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。
X 昭和と比べて, 日本でもくす外国人の数と海外でくす日本人の数は, とともに増加した。
Y 産業の空洞化への対策として, フェアトレードの仕組みが注目されるようになった。
ア X, Yのどちらも正しい。
イ Xのみ正しい。
ウ Yのみ正しい。
エ X, Yのどちらも誤っている。

⑥ 下線部(f)に関して, 大樹さんが収集した右の写真は, 法律の改正により一定の条件を満たせばコンビニエンスストアでも取り除いた薬の販売ができるようになった様子を示している。この事例のように, 行政が許認可権を見直し, 自由な経済活動をうながす動きや考えを何といいますか。



⑦ 下線部(g)に関する現在の我が国の状況について述べた文として, 内容が適当なのは, ア～エのうちではどれですか。当てはまるものをすべて答えなさい。
ア 非正規雇用の生活賃金は, 一般に正規雇用と比べて低いことが指摘されている。
イ 能力主義や成果主義による賃金にかえて, 年功序列賃金を導入する企業が増加している。
ウ 育児や介護のために, 労働者が一定期間休みをとることができる法律は制定されていない。
エ 公的機関や企業などにおいて, 女性の管理職や専門職の割合を高めることが求められている。

⑧ 次は, 康平さんたちが平成という時代を通して考えた, 新時代に求められることについて発表する原稿の一部である。□(1)□に当てはまる適当な内容を書きなさい。

平成という時代には, 少子高齢化, 情報化, グローバル化などを背景に社会が大きく変化するするとともに, 多くの課題に直面してきたことがわかりました。それぞれの課題に対しては, まさまざまな人の利益や考えに配慮するといった考えがもたらしたと感じました。その際, 私たちに求められることは, 一人一人の □(1)□ことだと思います。これは, 日本国憲法の基本原理(原則)の一つを踏まえたものですが, 人が生まれながらにもつ自由や平等の権利こそが, 新しい時代でも課題の解決に向けて最も大切な指針になると考えたからです。

2 次の図1を見て, ①～⑤に答えなさい。なお, 緯線と経線はいずれも15度間隔であり, 海上部のみ描かれている。

① 図1のA～Eで示す緯線のうち, 地球上での実際の長さが最も長いのはどれですか。一つ答えなさい。

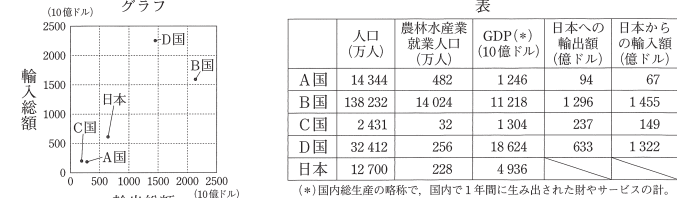
② 図1の●は, アジア州のおもな国際空港の位置を示している。近年, これらの国際空港間の競争が激しくなっているが, 航空路が放射状にのび, 乗り換えの拠点となる空港を何といいますか。

③ 図1のA国東部のシベリア地方の建物には, 高床の工夫がみられる。その理由を述べた次の文の □(1)□に当てはまる適当なことばを書きなさい。

高床の工夫がみられるのは, 特有の土壌である □(1)□が生活の熱などだけ, 建物に集まり, むぐんだりすることを防ぐためである。

④ 図1の点Xを通る経線に沿って地球上を一周するとき, 通過する経線として最も適当なのは, 図2のP～Sのうちではどれですか。一つ答えなさい。なお, 図2の経線は15度間隔であり, 縮尺と表し方は図1と異なる。

⑤ 次は, 図1のA国～D国と日本の5か国について, それぞれの輸出総額と輸入総額を表したグラフと各種統計をまとめた表であり, いずれも2016年の統計である。このグラフと表から読み取れる内容として最も適当なのは, ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。



(注) 日本の輸出総額は645(10億ドル), 輸入総額は688(10億ドル)。(グラフ, 表は「日本国統計局発表2017/18」, 「世界貿易機関発表2018/19」などから作成)

ア 日本と比べて, 輸入総額が小さい国のうち, 日本より人口が多い国は, GDPが日本より大きい。
イ 日本への輸出額が最も大きい国は, 日本との貿易は赤字であるが, 輸出総額は日本の輸出総額の5倍以上ある。
ウ B国とD国は, それぞれの国の輸出総額と輸入総額の合計が, それぞれの国のGDPの50%以上を占めている。
エ GDPが最も大きい国は, 人口に占める農林水産業就業人口の割合が日本より低く, 総額でみると貿易は赤字である。

3 中学生の良太さんは, 我が国の歴史には中国の影響が大きいと考えて, その交流の展開を時代区分ごとにノートにまとめている。次はそのうちの一部である。①～⑤に答えなさい。

我が国と中国との交流～海でつながる隣国～

古代: 中国の歴史書には, 1世紀に匈奴の王が漢(後漢)に, 3世紀に邪馬台国の女王卑弥呼が魏に, それぞれ使者を派遣していたことが記されている。古墳時代には, 倭王が中国の南朝に使者を派遣する一方, (a) 渡来人により中国や朝鮮半島から新技術や文化が伝えられた。遣唐使や遣唐使の派遣は, 国家の仕組みの成立だけでなく, (b) 天竺文化など特色ある文化の形成に大きな影響をあたえたが, 9世紀に遣唐使は停止された。

中世: (c) 宋との貿易がさかんに行われた。13世紀に2回にわたる元の襲来があったものの, 交流が途絶えることはなく, 商人が両国を往来した。14世紀には, 東シナ海で倭寇が猛威をふるったが, 足利義満はこれを取り止まり, 明に朝貢する形式をとって貿易を開始した。明から輸入された銅銭は我が国の経済に大きな影響をあたえた。

近世: □(d)□

① 下線部(a)に関して, 古墳時代に伝えられたと考えられているものとして最も適当なのは, ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。
ア 青銅器 イ 鉄砲 ウ 稲作 エ 漢字

② 下線部(b)の特色について, 良太さんは, 正倉院に納められた聖武天皇の身のまわりの品に注目して, 次のようにまとめた。□(1)□に当てはまる適当な内容を書きなさい。

聖武天皇の身のまわりの品などには, 唐や朝鮮半島の品だけではなく, 西アジアなどから唐に伝わったと考えられる品や西アジアなどへの影響を受けたと考えられる品がみられる。このことは, 天竺文化がはなやかで, □(1)□といわれることをよく示している。

③ 下線部(c)を推進するために瀬戸内海の航路や現在の神戸市にあった港を整えた人物は, 広島県にある右の写真にみる神社を信仰した。この人物について述べた文として最も適当なのは, ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。
ア 二度の乱乱をへて政治の実権を握り, 太政大臣に就任した。
イ 自由に商工業ができるように都市・楽楽の政策を進めた。
ウ 武家政治のよりどころとなる御成敗目目を制定した。
エ 天皇を退位後, 上皇として政治を動かす院政を開始した。



④ 良太さんは, 古代や中世に困難を乗り越えて海を渡った四人の人物に注目した。良太さんが注目した四人について述べたア～エを, 年代の古いものから順に並べたとき, 三番目となるのはどれですか。一つ答えなさい。
ア 道元が中国から禅宗を伝えた。 イ 最澄が中国から帰国後, 天台宗をひらいた。
ウ 雪舟が中国で水墨画の技法を高めた。 エ 鑑真が中国から新しい仏教の教えを伝えた。

⑤ 良太さんは, □(d)□に書き込む内容を調べている。(1), (2)に答えなさい。
(1) 良太さんは, 我が国で蘭学が発展したきっかけの一つに, 享保の改革に漢文に訳された洋書の輸入制限をゆるめた政策があることに気づいた。この政策を進めた将軍は誰ですか。
(2) 良太さんは, 江戸時代に我が国から中国へ輸出された, いりく(なまこ)やふかひれなどが, 中国の人々の貴重な食材になったことを知った。田沼重実が長崎から積極的に輸出をはかったことでも知られる。これら海産物を総称して何といいますか。

メモの【予想】は次のように証明できる。□(1)□に n を使った式を用いて【予想】が正しいことを示し, <証明>を完成させなさい。

<証明>

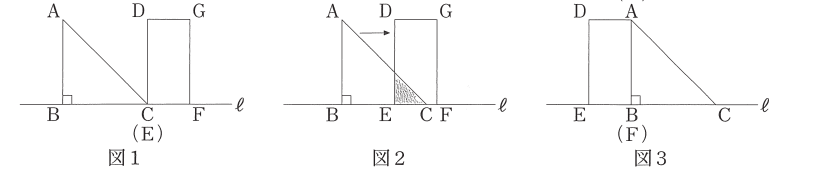
連続する3つの自然数のうち, 最も小さい自然数を n とすると, 最も小さい自然数と最も大きい自然数の積に1をたした数は,

□(1)□
□(2)□
したがって, 【予想】が正しいことが示された。

④ 連続する3つの自然数について, 最も小さい自然数と最も大きい自然数の積に1をたした数が324となるとき, 連続する3つの自然数を求めなさい。

5 大輝さんと真衣さんは, 次のように動く図形が重なった部分の面積について考えた。①～③に答えなさい。

図1のように, $AB = BC = 8$ cm, $\angle ABC = 90^\circ$ の直角二等辺三角形ABCと, $DE = 8$ cm, $EF = 4$ cmの長方形DEFGが直線 ℓ 上にあり, 点Cと点Eは重なっている。図2のように, 長方形DEFGを固定し, $\triangle ABC$ が直線 ℓ にそって矢印の方向に毎秒1cmの速さで動く。図3のように, 点Bが点Fと重なったとき, $\triangle ABC$ は止まる。 $\triangle ABC$ が動き始めてから t 秒後の $\triangle ABC$ と長方形DEFGが重なった部分をPとする。



<大輝さんの考え>

【 $\triangle ABC$ が動き始めてから t 秒後のPの面積】

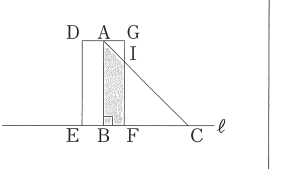
- 点Cが線分EF上にあるとき
 t のとりうる値の範囲は $0 \leq t \leq \square(1)□$ である。
線分ACと線分DEとの交点をHとすると, Pは直角二等辺三角形であり,
 $CE = EH = \square(2)□$ cm だから,
Pの面積は $\square(3)□$ cm^2 と表される。
- 2点B, Cが線分EF上にないとき
 t のとりうる値の範囲は $\square(1)□ < t < 8$ である。
線分ACと線分GFとの交点をIとすると, Pは台形であり,
 $EH = \square(2)□$ cm, $FI = \square(4)□$ cm,
 $EF = 4$ cm だから,
Pの面積は $\square(5)□$ cm^2 と表される。
- (a) (iii) 点Bが線分EF上にあるとき

① □(1)□～□(5)□に適当な数または t を使った式を書き入れなさい。

② 下線部(a)について, 真衣さんは次のように考えた。□(6)□には t を使った式を書き入れなさい。また, □(7)□には下線部(b)の考えに従ってPの面積を求め, <真衣さんの考え>を完成させなさい。ただし, □(7)□は答えを求めるまでの過程も書きなさい。

<真衣さんの考え>

- 点Bが線分EF上にあるとき
 t のとりうる値の範囲は $8 \leq t \leq 12$ である。
Pの面積は, (b) $\triangle ABC$ の面積から $\triangle IFC$ の面積をひいて求めることができる。
 $CF = \square(6)□$ cm だから, Pの面積は, □(7)□



③ Pの面積が 14 cm^2 となるときの, t の値をすべて求めなさい。

