

# 令和3年度滋賀県立米原高等学校特色選抜

受検番号

総合問題Ⅱ

【1枚目】

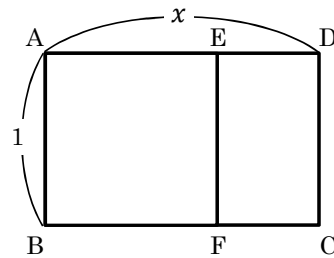
- 注意
- \* 答えは、全て、解答用紙の決められた欄に書き入れなさい。
  - \* 答えに根号が含まれる場合は、根号を用いた形で表しなさい。
  - \* 円周率は指示がないかぎり  $\pi$  を用いなさい。
  - \* 問題用紙は3枚、解答用紙は2枚あります。

1 次の1から6までの各問いに答えなさい。

1 周期（1往復するのにかかる時間）が  $x$  秒の振り子の糸の長さを  $y$  m とすると、 $y$  は  $x$  の2乗に比例する。振り子の糸の長さを1mにすると、周期は2秒であった。 $x$  と  $y$  の関係を表す式を求めなさい。また、振り子の糸の長さを9mとすると、周期は何秒になるか。求めなさい。

2 図1のような長方形ABCDから正方形ABFEを切り取ると長方形DEFCになる。長方形DEFCと長方形ABCDは相似であるとする。図1のように長方形ABCDの縦の長さを1、横の長さを  $x$  とする。相似比を用いて  $x$  についての2次方程式を作りなさい。また、 $x$  の値を求めなさい。

図1



3 月ごとのカレンダーにおいて、図2のように上下左右に並んだ4つの数の合計は4の倍数になることを、文字を使って説明しなさい。

図2

2021年 2月		日	月	火	水	木	金	土
			1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13		
14	15	16	17	18	19	20		
21	22	23	24	25	26	27		
28								

4 ある歌手が発売した音楽CDの売り上げ枚数は、発売日から日数が経過するほど、1日当たりの売り上げ枚数が少なくなっていた。ある歌手が発売した音楽CDの、発売日から4日後の1日当たりの売り上げ枚数は60,000枚であった。発売日から  $x$  日後の1日当たりの売り上げ枚数を  $y$  枚とするとき、次の(1)、(2)の各問いに答えなさい。

- (1)  $y$  が  $x$  に反比例すると仮定する。 $x$  と  $y$  の関係を表す式を求めなさい。また、発売日から15日後の1日当たりの売り上げ枚数を求めなさい。ただし、発売日当日の1日当たりの売り上げ枚数は考えないものとする。
- (2)  $y$  が  $x$  の1次関数であると仮定する。発売日から2週間後の1日当たりの売り上げ枚数が35,000枚であるとき、 $x$  と  $y$  の関係を表す式を求めなさい。また、1日当たりの売り上げ枚数が12,500枚になるのは何日後か。求めなさい。ただし、発売日から4週間後以降の1日当たりの売り上げ枚数は考えないものとする。

5 図3は米原高校の校章であり、これは図4のような、星形八角形の形をしている。次の(1)、(2)の各問いに答えなさい。

図3

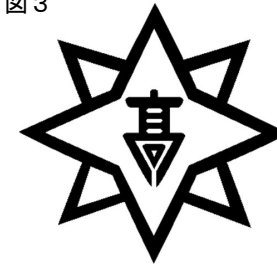


図4

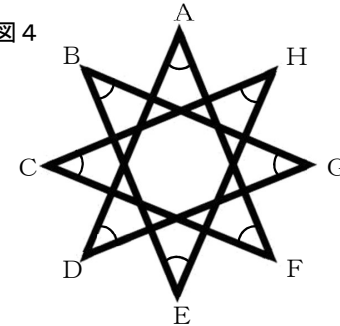
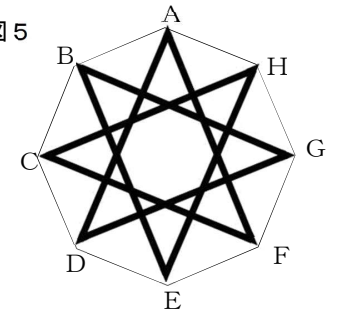


図5



- (1) 図4に示す  $\angle A$  から  $\angle H$  までの角度の和を求めなさい。
- (2) 図5に示す八角形ABCDEFGHは1辺の長さが1cmの正八角形である。点Pは頂点Aの位置にあり、1枚の硬貨を1回投げると、表が出れば時計回りに1cm、裏が出れば反時計回りに1cmだけ、正八角形の辺上を動く。次のア、イの各問いに答えなさい。ただし、硬貨の表と裏の出方は同様に確からしいとする。
  - ア 硬貨を2回投げたあと、点PがAの位置にある確率を求めなさい。
  - イ 硬貨を3回投げたあと、点PがHの位置にある確率を求めなさい。

6 次の①から④の条件をすべてみたす、2つの自然数AとBがある。次のア、イの各問いに答えなさい。

- ① Aは偶数である。
- ②  $A < B$  である。
- ③  $A + B = 81$  である。
- ④ AとBと81は、1以外の公約数をもたない。

ア 自然数Aは、全部で何個あるか答えなさい。

イ AとBと81を素因数分解し、出てくるすべての素数を1回ずつかけた数をCとする。 $C < 81$  となる自然数AとBを答えなさい。

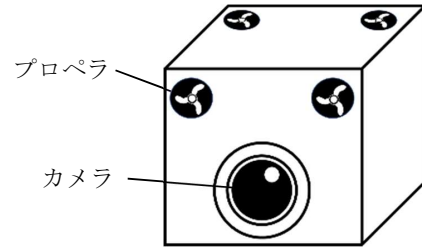
# 令和3年度滋賀県立米原高等学校特色選抜

受検番号

## 総合問題Ⅱ [2枚目]

2 理科の学習をする中で、琵琶湖の水中のようすを調べたいと考えた敦<sup>あつし</sup>さんは、図1のような、水中を自由に移動できる装置に興味をもった。そこで、家族の知り合いが働く工場で、装置が作り上げられる過程を学ばせてもらうことにした。後の1から4までの各問いに答えなさい。

図1



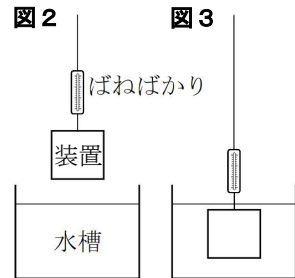
1 装置の主な材料になる金属は、2種類の金属（アルミニウムとチタン）をとかし合わせることで作られる。アルミニウムの密度は  $2.7\text{g/cm}^3$ 、チタンの密度は  $4.5\text{g/cm}^3$  である。同じ質量のアルミニウムとチタンを比べたとき、チタンの体積はアルミニウムの体積の何倍かを求めなさい。

2 敦さんは、異なる金属をとかし合わせることで新しい材料が生み出せることを教えてもらった。同じ金属Xを80%含む材料Aと30%含む材料Bがある。この2つの材料をあわせて200gとくして混ぜ、金属Xを60%含む材料Cをつくるには、材料Aと材料Bをそれぞれ何gずつ用いればよいかを求めなさい。

3 作った装置が水中で勝手に浮き沈みしないように、内部におもりを取り付けて質量を調整する。以下は、装置の質量を何kgにすればよいのかを調べるための実験の手順と、その結果を表した表である。これを踏まえて問いに答えなさい。

**【実験】**

- ① 10kgのおもりをぶら下げると1.0cm伸びるばねばかりと、水槽、装置を用意する。
- ② 装置の内部におもりをつけて、装置の質量を調整する。
- ③ 図2のように装置を吊り上げて、空気中でのばねの伸びをはかる。
- ④ 図3のように装置を水の中におろし、装置の上面を水面下に沈めて、勝手に浮いてこない場合、ばねの伸びをはかる。浮いてきた場合は、ばねの伸びを0として手順②に戻る。

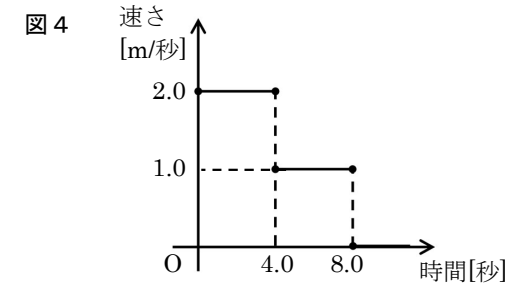


空気中でのばねの伸び[cm]	10.0	11.0	12.0
水中でのばねの伸び[cm]	0	0	0.8
水中での装置のようす	浮いてくる	浮いてくる	沈む

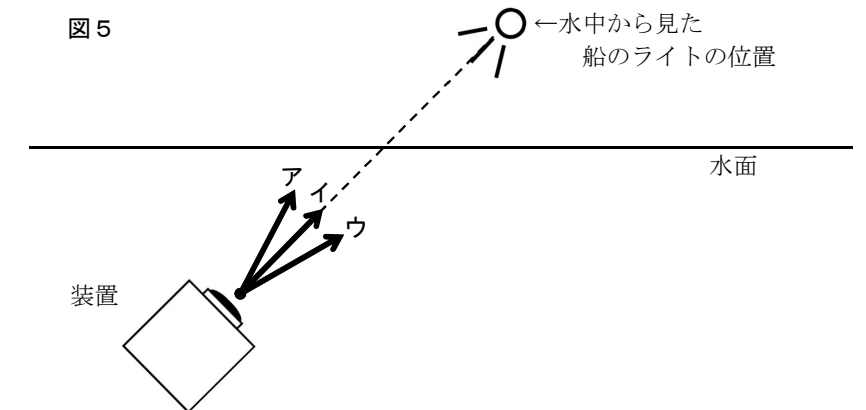
- (1) 空気中でのばねの伸びが10.0cmのとき、装置にはたらく重力の大きさは何Nかを求めなさい。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。
- (2) 装置が水中で勝手に浮き沈みしないようにするためには、質量を何kgに調整すればよいかを求めなさい。

4 敦さんは装置を使って琵琶湖に出かけ、次の実験・観察を行った。次の(1)から(4)までの各問いに答えなさい。

(1) 図4は装置を水面から湖底に向かって進めるにあたって、速さと時間の関係を計画したグラフである。速さが0になった瞬間が湖底に到着する予定の時刻である。この装置がもぐる湖の深さを求めなさい。



(2) カメラを用いて水中から斜めに水面を見上げると、図5の破線の方向に、水面にある船のライトが見えた。このとき船のライトの実際の位置はどの方向にあるか。アからウの中から1つ選び、記号で答えなさい。



(3) カメラを用いた観察によって、フナ、アユ、モロコが観察できた。フナ、アユ、モロコについての説明文の空欄( X ) ( Y ) ( Z )に入る語句の組み合わせとして、正しいものを次のアからクまでの中から1つ選び、記号で答えなさい。

フナ、アユ、モロコは水中で生活をし、( X )を行う。生まれかたは卵生であり、卵には殻が( Y )。体温の変化に注目すると( Z )に分類される。

	X	Y	Z
ア	肺呼吸	ある	恒温動物
イ	肺呼吸	ある	変温動物
ウ	肺呼吸	ない	恒温動物
エ	肺呼吸	ない	変温動物
オ	えら呼吸	ある	恒温動物
カ	えら呼吸	ある	変温動物
キ	えら呼吸	ない	恒温動物
ク	えら呼吸	ない	変温動物

# 令和3年度滋賀県立米原高等学校特色選抜

受検番号

## 総合問題Ⅱ 【3枚目】

- (4) 敦さんは、実験・観察を終えて遠くを眺めると、山々が目に入った。以下の文を読んで、( ① ) から ( ③ ) までの中に入る適切な語句を、それぞれ漢字2文字で答えなさい。

滋賀県の周りの景色を形作る山々の表面の岩石は、雨や風、太陽の熱などに長い時間さらされることによって、表面が少しずつ崩れて、砂粒や泥などに変わっていく。これを ( ① ) という。こうしてもろくなった岩石を、雨水や河川などがけずりにとっていく。これを ( ② ) という。流された粒は長い時間をかけてたい積し、地層をつくる。地層の中に生物の死がいや足跡が残されると化石となるが、地層ができた当時の環境を推定することができる化石のことを ( ③ ) 化石という。

- 3 ある濃度の塩酸と反応する白色粉末物質Xの質量を調べる実験をした。Xは水によく溶け、Xの水溶液はBTB溶液を加えると、青色になることがわかっている。またXとうすい塩酸との反応では二酸化炭素が発生した。

BTB溶液を加えたうすい塩酸を入れた三角フラスコと、1.38gのXとをあわせて、その質量をてんびんではかると、114.00gであった。これを「反応前の質量」とした。その後、Xを三角フラスコに入れ反応させると、二酸化炭素が発生した。その後、ふたたび三角フラスコ全体の質量をはかり「反応後の質量」とした。この実験を、塩酸の濃度と質量を変えずに、Xの質量のみを変えて、7回実験を行った。表は、その結果である。後の1から4までの各問いに答えなさい。

表 実験結果

実験回数	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目	7回目
加えたXの質量〔g〕	1.38	2.76	4.14	5.52	6.90	8.28	9.66
反応前の質量〔g〕	114.00	115.38	116.76	118.14	119.52	120.90	122.28
反応後の質量〔g〕	113.56	114.50	115.44	116.38	117.54	118.92	120.30

- 1 表の結果を見て、加えたXの質量と発生した二酸化炭素の質量の関係を表すグラフを作成しなさい。また、実験に使用した塩酸の濃度を2倍にうすめ5.00gのXと反応させたとき、何gの二酸化炭素が発生するか、求めなさい。ただし、塩酸の体積は変えずに濃度だけを半分にするものとする。なお、答えは小数第2位まで求めなさい。

- 2 実験に使用した塩酸は密度が1.02 g/cm<sup>3</sup>で、体積は60.00 cm<sup>3</sup>であった。1回目の実験で使用した三角フラスコの質量を小数第2位まで求めなさい。ただし、加えたBTB溶液の質量は無視できるものとする。

- 3 実験終了後、1回目の三角フラスコ内の溶液と7回目の三角フラスコ内の溶液の、色の比較をした。1回目と7回目の色の組み合わせとして適当なものを次のアからカまでの中から1つ選び、記号で答えなさい。

	1回目	7回目
ア	赤色	無色透明
イ	赤色	青色
ウ	黄色	無色透明
エ	黄色	青色
オ	青色	無色透明
カ	青色	青色

- 4 実験で使用した三角フラスコは、図の図形を、直線ℓを軸として回転させてできる回転体である。この三角フラスコの体積を求めなさい。

