令和４年度　岡山学芸館高等学校　選抜１期入試【１月27日】　問題（数学）

数　学（45分）

受験番号	（算用数字）

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　$-6-8$

②　$32\div(-4)$

③　$2(x-6y)-3(2x-y)$

④　$24a^2b^2\div4ab^2$

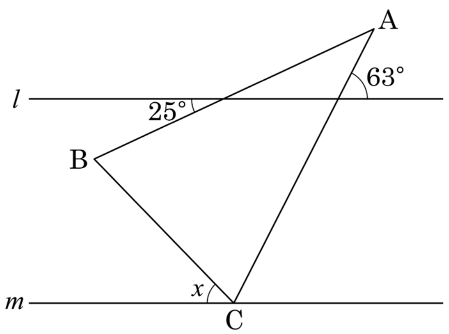
⑤　$\sqrt{6}\left(\sqrt{2}+3\right)-\sqrt{3}\left(\sqrt{18}-1\right)$

⑥　連立方程式 $\begin{cases}3x-y=7\\-2x+3y=-14\end{cases}$ を解きなさい。

⑦　方程式 $x^2+13x+36=0$ を解きなさい。

⑧　n を自然数とする。$\sqrt{45n}$ が整数となる n の値のうち，もっとも小さい n の値を求めなさい。

⑨　右の図において，２直線 l，m は平行で，△ABC は AB＝AC の二等辺三角形である。このとき，∠x の大きさを求めなさい。



⑩　右のデータは，生徒10人の小テストの得点である。このとき，得点の中央値（メジアン）を求めなさい。

3	9	5	12	2
8	13	10	7	11

（単位　点）

2　**図１**のように，表の面だけに１，２，３，４，５，６の数が１つずつ書かれた６枚のカードが，左から数の小さい順に並んでいる。また，**図２**のように，１，２，３，４の数が１つずつ書かれた４個の球が入っている袋がある。このとき，次のような［**操作**］を２回続けて行う。

［**操作**］
1. 袋の中から球を１個取り出す。
2. カードを左から数え，取り出した球に書かれた数の倍数の位置にあるカードをすべて裏返す。
3. 取り出した球を袋に戻す。

例えば，**図３**は，１回目に取り出した球が２だったので，左から数えて２の倍数である２，４，６の位置にあるカードを裏返し，２回目に取り出した球が３だったので，左から数えて３の倍数である3, 6の位置にあるカードを裏返したときの様子を表している。このとき，次の①～③に答えなさい。ただし，どの球が取り出されることも同様に確からしいものとする。

図１

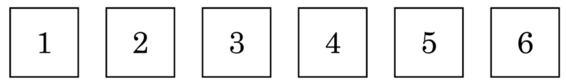


図２

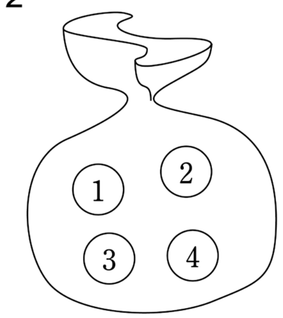
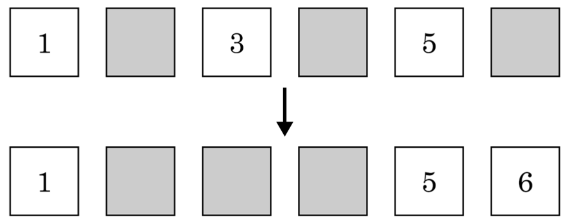


図３



①　１回目に取り出した球が４，２回目に取り出した球が２のとき，表になっているカードに書かれた数をすべて答えなさい。

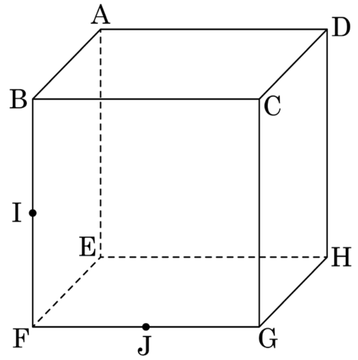
②　すべてのカードが表になっている確率を求めなさい。

③　２枚のカードだけが表になっている確率を求めなさい。

受験番号	（算用数字）

3

次の図のように，１辺の長さが 8cm の立方体 ABCD－EFGH があり，辺 BF，FG の中点をそれぞれ I，J とする。４点 A，I，J，H を通る平面で切って，立方体 ABCD－EFGH を２つの立体に分けるとき，次の①～③に答えなさい。



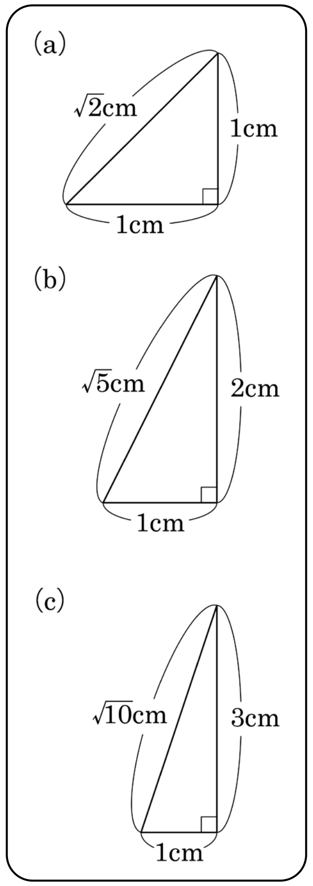
① 直線 AH とねじれの位置にある直線を次の**ア**～**エ**の中から１つ選び, 記号で答えなさい。

ア 直線 EH　　**イ** 直線 IJ　　**ウ** 直線 EF　　**エ** 直線 AB

② 恭介さんは切り口の図形の面積を，右の(a)～(c)の直角三角形をもとにして求めた。**<恭介さんの考え方>**の $\boxed{(1)}$，$\boxed{(4)}$ には(a)～(c)の中から適当な記号を，$\boxed{(2)}$，$\boxed{(3)}$，$\boxed{(5)}$，$\boxed{(6)}$ には適当な数を書き入れなさい。

<恭介さんの考え方>

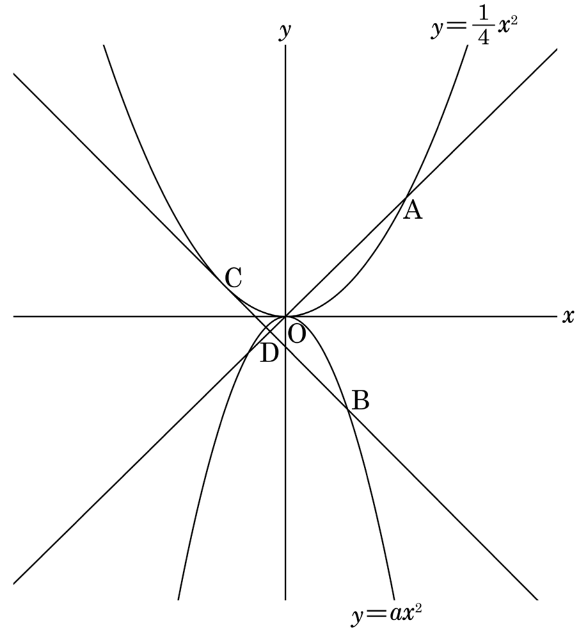
４点 A，I，J，H を通る平面で切るので，切り口は四角形 AIJH になります。
△IFJ，△AEH はそれぞれ $\boxed{(1)}$ の直角三角形と相似だから，IJ＝ $\boxed{(2)}$ cm，AH＝ $\boxed{(3)}$ cm
また，点 I から線分 AH に垂線 IK をひくと，△IAK は $\boxed{(4)}$ の直角三角形と相似だから，IK＝ $\boxed{(5)}$ cm
以上より，切り口の面積を求めると，$\boxed{(6)}$ cm² となります。



③ 頂点 F をふくむ立体の体積を求めなさい。

4

次の図のように，関数 $y=\frac{1}{4}x^2$ のグラフと関数 $y=ax^2$ ($a<0$) のグラフがある。点 A，C は関数 $y=\frac{1}{4}x^2$ のグラフ上の点で，その x 座標はそれぞれ 4，－2 である。点 B は関数 $y=ax^2$ のグラフ上の点で，その座標は（2，－3）である。また，点 D は直線 OA と直線 BC との交点である。このとき，次の①～④に答えなさい。



① a の値を求めなさい。

② 直線 BC の式を求めなさい。

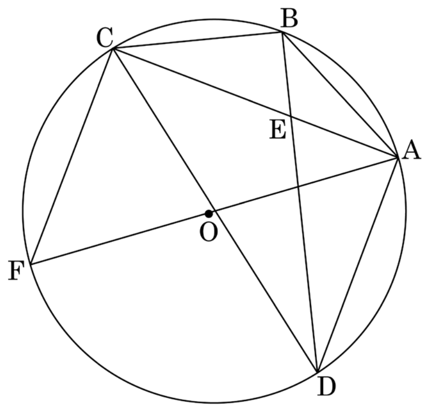
③ 線分 BD 上に点 P をとる。△OPB の面積が $\frac{1}{4}$ のとき，点 P の x 座標を求めなさい。

④ △ACD の面積を求めなさい。

受験番号	（算用数字）

5

次の図のように，AB＝BC の二等辺三角形 ABC の頂点 A，B，C が円 O の周上にある。点 B をふくまない $\overset{\frown}{AC}$ 上に点 D をとり，線分 AC と線分 BD との交点を E とする。また，直線 OA と円 O との交点のうち点 A と異なる点を F とする。このとき，次の①，②に答えなさい。



①　△AED∽△BCD であることを次のように証明した。$\boxed{\text{（ア）}}$ ～ $\boxed{\text{（エ）}}$ にあてはまるものは，(1)～(14)のうちどれか。それぞれ１つずつ選び，番号で答えなさい。ただし，同じ記号の $\boxed{}$ には，同じ番号が入るものとする。

【証明】
△AED と△BCD において，
△ABC は AB＝BC の二等辺三角形だから，
∠ACB＝∠ $\boxed{\text{（ア）}}$ ……………………………………（ｉ）
$\overset{\frown}{AB}$ に対する円周角は等しいから，
∠ACB＝∠ $\boxed{\text{（イ）}}$ ……………………………………（ⅱ）
$\overset{\frown}{BC}$ に対する円周角は等しいから，
∠BDC＝∠ $\boxed{\text{（ア）}}$ ……………………………………（ⅲ）
（ｉ），（ⅱ），（ⅲ）より，∠ $\boxed{\text{（イ）}}$ ＝∠BDC ……………………（ⅳ）
$\boxed{\text{（ウ）}}$ に対する円周角は等しいから，
∠DAE＝∠DBC ……………………………………（ｖ）
（ⅳ），（ｖ）より，$\boxed{\text{（エ）}}$ がそれぞれ等しいので，
△AED∽△BCD

語群

(1)　ABD	(2)　ACD	(3)　ADE	(4)　AED
(5)　BAC	(6)　BEC	(7)　CBD	(8)　$\overset{\frown}{AC}$
(9)　$\overset{\frown}{CD}$	(10)　$\overset{\frown}{DA}$	(11)　$\overset{\frown}{FD}$	(12)　２組の角
(13)　２組の辺の比とその間の角		(14)　３組の辺の比	

②　AB＝BC＝3cm，AD＝4cm，BD＝6cm であるとき，(1)，(2)に答えなさい。

(1)　AE＝ $\boxed{\text{（オ）}}$ cm であり，△AED∽△BEC だから，DE＝ $\boxed{\text{（カ）}}$ cm である。
$\boxed{\text{（オ）}}$ ，$\boxed{\text{（カ）}}$ に適当な数を書き入れなさい。

(2)　点 O から線分 CF に垂線 OH をひく。
OH＝ $\boxed{\text{（キ）}}$ cm であり，△OFH の面積と△OAE の面積の比は，
$\boxed{\text{（ク）}}$ ： $\boxed{\text{（ケ）}}$ である。
$\boxed{\text{（キ）}}$ ～ $\boxed{\text{（ケ）}}$ に適当な数を書き入れなさい。
ただし，$\boxed{\text{（ク）}}$ ： $\boxed{\text{（ケ）}}$ は，最も簡単な整数の比となる数で答えること。