


数 学

注 意

- 1 問題は **1** から **4** までで、8 ページにわたって印刷してあります。
また、解答用紙は両面に印刷してあります。
- 2 検査時間は 50 分で、終わりは午前 11 時 00 分です。
- 3 声を出して読むではいけません。
- 4 計算が必要なときは、この問題用紙の余白を利用しなさい。
- 5 解答は全て解答用紙に HB 又は B の鉛筆（シャープペンシルも可）を使って明確に記入し、解答用紙だけを提出しなさい。
- 6 答えに根号が含まれるときは、根号を付けたまま、分母に根号を含まない形で表しなさい。また、根号の中を最も小さい自然数にしなさい。
- 7 答えは解答用紙の決められた欄からはみ出さないように書きなさい。
- 8 解答を直すときは、きれいに消してから、消しくずを残さないようにして、新しい答えを書きなさい。
- 9 受検番号を解答用紙の表面と裏面の決められた欄に書き、表面については、その数字の  の中を正確に塗りつぶしなさい。
- 10 解答用紙は、汚したり、折り曲げたりしてはいけません。

1 次の各問に答えよ。

〔問1〕 $\left(\frac{5}{7} - \frac{1}{21}\right) \times \frac{3}{\sqrt{6}} - \frac{\sqrt{3}}{2} \div \sqrt{\frac{9}{8}}$ を計算せよ。

〔問2〕 二次方程式 $(2x + 3)^2 - 3(x + 3) + 2 = 1$ を解け。

〔問3〕 $x = \frac{5 - 4\sqrt{7}}{2}$, $y = \frac{5 + 8\sqrt{7}}{2}$ のとき, $x^2 + 2xy + y^2 + 4x - 4y$ の値を求めよ。

〔問4〕 箱の中に, 1, 2, 3, 4, 5, 6の数字を1つずつ書いた6枚のカード①, ②, ③, ④, ⑤, ⑥が入っている。

この箱の中にある6枚のカードから, カードを1枚取り出し, 取り出したカードに書いてある数字を a とし, 取り出したカードを箱の中に戻して, もう一度箱の中にある6枚のカードから, カードを1枚取り出し, 取り出したカードに書いてある数字を b とするとき, $\frac{2a + b}{\sqrt{ab}}$ が整数となる確率を求めよ。

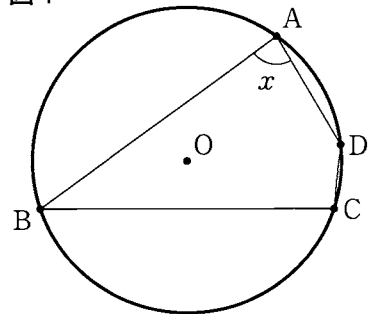
ただし, どのカードが取り出されることも同様に確からしいものとする。

〔問5〕 右の図1のように, 円Oの周上に4点A, B, C, Dがある。

点Aと点B, 点Aと点D, 点Bと点C, 点Cと点Dをそれぞれ結ぶ。

$AB = BC$ とし, 点Cを含まない \widehat{AB} の長さが, 点Bを含まない \widehat{AD} の長さの3倍であり, 点Cを含まない \widehat{AB} の長さが, 点Bを含まない \widehat{CD} の長さの6倍であるとき, x で示した $\angle BAD$ の大きさは何度か。

図1



[問6] 消費税8%の商品Aを税込み価格 (a) 円で、消費税10%の商品Bを税込み価格 (b) 円で、それぞれ現金で購入するときに支払う消費税額を計算すると、合計60円であった。

商品AとBを、キャッシュレス決済(現金を使わない支払い方法)で購入するとき、それぞれの税込み価格に対して5%分の金額が、支払い時に値引きされるお店で支払う金額を計算すると、合計722円であった。

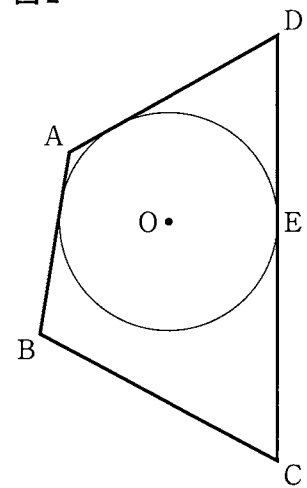
(a) , (b) にあてはまる数を求めよ。

[問7] 右の図2で、四角形ABCDの辺AB, 辺AD, 辺CDにそれぞれ接する円の中心をOとし、辺CDとの接点をEとする。

解答欄に示した図をもとにして、点Eを定規とコンパスを用いて作図によって求め、点Eの位置を示す文字Eも書け。

ただし、作図に用いた線は消さないでおくこと。

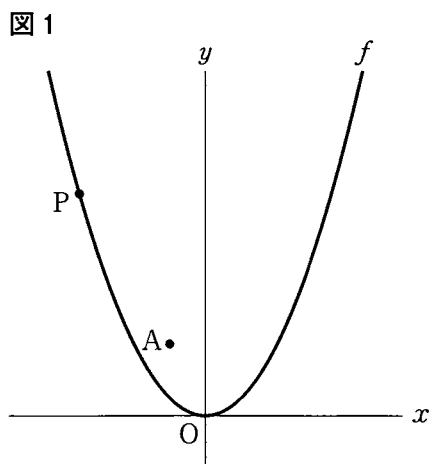
図2



2 右の図1で、点Oは原点、点Aの座標は $(-2, 4)$ であり、曲線 f は関数 $y = \frac{1}{4}x^2$ のグラフを表している。

曲線 f 上にあり、 x 座標が負の数である点をPとする。

原点から点 $(1, 0)$ までの距離、および原点から点 $(0, 1)$ までの距離をそれぞれ1 cmとして、次の各問に答えよ。



〔問1〕 点Pの x 座標を a 、直線APの傾きを b とする。

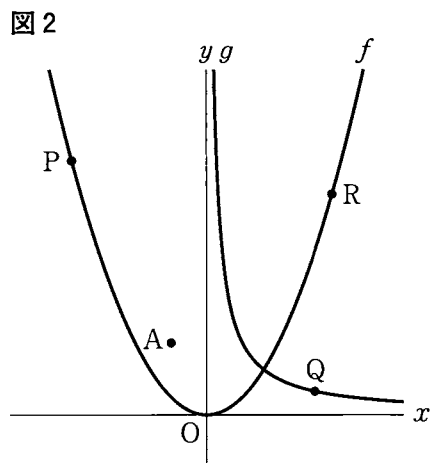
a のとり値の範囲が $-10 \leq a \leq -6$ のとき、 b のとり値の範囲を不等号を使って、

$\leq b \leq$ で表せ。

〔問2〕 右の図2は、図1において、曲線 g は関数 $y = \frac{8}{x}$ の $x > 0$ の部分のグラフで、曲線 g 上にある点をQ、曲線 f 上にあり x 座標が正の数である点をRとした場合を表している。

点Aと点Q、点Pと点Rをそれぞれ結んだ場合を考える。

y 軸を対称の軸として、点Aと線対称な点をQ、線分PRが x 軸に平行で、 $AQ : PR = 2 : 7$ のとき、2点A、Rを通る直線の式を求めよ。



〔問3〕 右の図3は、図2において、点Qと点Rの

x 座標がともに8であり、点Aと点P、

点Aと点Q、点Aと点R、点Pと点R、

点Qと点Rをそれぞれ結んだ場合を表している。

$\triangle ARP$ の面積と $\triangle AQR$ の面積の比が33:75で、

点Pの y 座標が、点Aの y 座標より大きいとき、

直線PRの傾きを次の の中のように求めた。

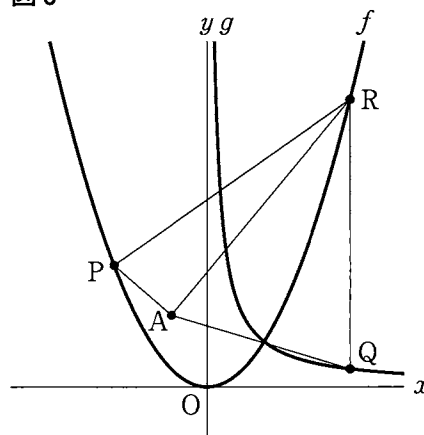
(a) ~ (c) にあてはまる数、(d) に

あてはまる式をそれぞれ求め、(e) には答えを

求める過程が分かるように、途中の式や計算などの

続きを書き、答えを完成させよ。

図3



【答え】 点Pを通り直線ARに平行な直線と、点Aを通り x 軸と平行な直線との

交点をSとし、点Rと点Sを結ぶ。

$\triangle ARP$ の面積と $\triangle ARS$ の面積は等しいから、点A(-2, 4)、

点R(8, 16)より、 $\triangle ARP = \triangle ARS = \frac{1}{2} \times AS \times 12 = 6AS \dots \textcircled{1}$

点Qの座標は(8, 1)だから、 $\triangle AQR = \text{span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">(a)$ (cm²) $\dots \textcircled{2}$

$\triangle ARP$ の面積と $\triangle AQR$ の面積の比が33:75だから、

$\textcircled{1}$, $\textcircled{2}$ より、 $AS = \text{span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">(b)$ (cm)

したがって、点Sの座標は $(\text{span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">(c)$, 4) である。

直線PSの傾きは、直線ARの傾きと等しいから、直線PSの式は

$y = \text{span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">(d)$ である。

点Pは曲線 f 上の点だから、点Pの座標は $(p, \frac{1}{4}p^2)$ と表せる。

点P $(p, \frac{1}{4}p^2)$ は直線PS上の点だから、

(e)

3 右の図1で、 $\triangle ABC$ は $AC = 12$ cm, $BC = 9$ cm,
 $\angle ACB = 90^\circ$ の直角三角形である。

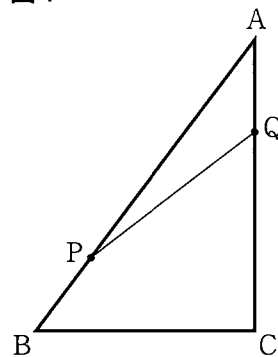
点Pは、辺AB上にある点で、頂点A、頂点Bのいずれにも
一致しない。

点Qは、辺AC上にある点で、頂点A、頂点Cのいずれにも
一致しない。

点Pと点Qを結ぶ。

次の各問に答えよ。

図1



[問1] 点Pが辺ABの midpointで、辺ABと線分PQが垂直になるとき、
線分PQの長さは何cmか。

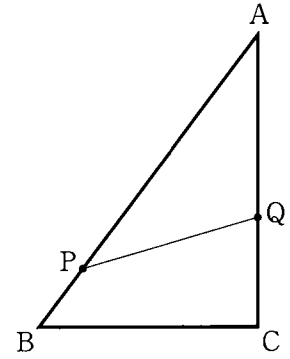
[問2] 右の図2は、図1において、 $AP = AC$ とした場合を表している。

$\triangle ABC$ の面積が、 $\triangle APQ$ の面積の2倍のとき、 $\triangle APQ$ が $AQ = PQ$ の二等辺三角形になることを、次の[]の中のように証明した。

[(a)] ~ [(h)] にあてはまる最も適切なものを、下のア~フの中からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えよ。

ただし、同じものを2度以上用いて答えてはならない。

図2



【証明】 点Qから辺ABに垂線を引き、交点をRとする。

$$\triangle ABC \text{ と } \triangle APQ \text{ の面積はそれぞれ、 } \triangle ABC = \frac{1}{2} \times \text{[(a)]} \times AC \quad \dots \text{ ①}$$

$$\triangle APQ = \frac{1}{2} \times AP \times QR = \frac{1}{2} \times AC \times QR \quad \dots \text{ ② である。}$$

$\triangle ABC$ の面積が、 $\triangle APQ$ の面積の2倍だから、①、②より、

$$QR : BC = 1 : 2 \quad \dots \text{ ③}$$

$\triangle AQR$ と $\triangle ABC$ において、 $\angle QAR$ と $\angle \text{[(b)]}$ は共通、

$\angle ARQ = \angle \text{[(c)]} = \text{[(d)]}$ より、 [(e)] から、 $\triangle AQR \sim \triangle ABC$ である。

また、③より、 $\triangle AQR$ と $\triangle ABC$ の相似比は1:2である。

よって、 $AR : AC = AR : AP = 1 : 2$

これより、点Rは線分APの [(f)] だから、直線QRは線分APの [(g)] である。

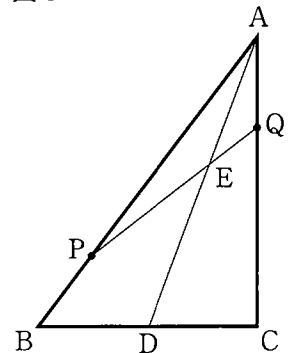
以上より、 $\triangle APQ$ は $AQ = \text{[(h)]}$ の二等辺三角形である。

ア 60° イ 90° ウ 120° エ AB オ AC カ AP キ BC ク BP ケ BR コ PQ
 サ PR シ QR ス 接点 セ 中点 ソ 頂点 タ 垂直二等分線 チ 角の二等分線
 ツ 平行線 テ 接線 ト ACB ナ AQP ニ BAC ヌ BPQ ネ CQP
 ノ 2組の角がそれぞれ等しい ハ 2組の辺の比とその間の角がそれぞれ等しい
 ヒ 1辺とその両端の角がそれぞれ等しい フ 2組の辺とその間の角がそれぞれ等しい

[問3] 右の図3は、図1において、 $\angle BAC$ の二等分線を引き、辺BCとの交点をD、線分PQとの交点をEとした場合を表している。

点Eが線分ADの中点で、線分ADと線分PQが垂直になるとき、 $\triangle APQ$ の面積は、 $\triangle ABC$ の面積の何倍か。

図3



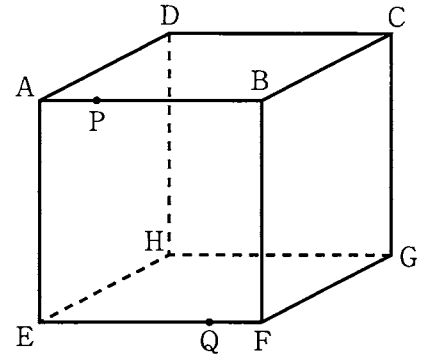
4 右の図1に示した立体 $ABCD-EFGH$ は、1辺の長さが4 cm の立方体である。

点Pは、頂点Aを出発し、正方形 $ABCD$ の辺上を頂点A, B, C, D, A, B, C, D, ……の順に通る、毎秒1 cm の速さで動き続ける点である。

点Qは、点Pが頂点Aを出発すると同時に頂点Eを出発し、正方形 $EFGH$ の辺上を頂点E, F, G, H, E, F, G, H, ……の順に通る、毎秒3 cm の速さで動き続ける点である。

次の各問に答えよ。

図1



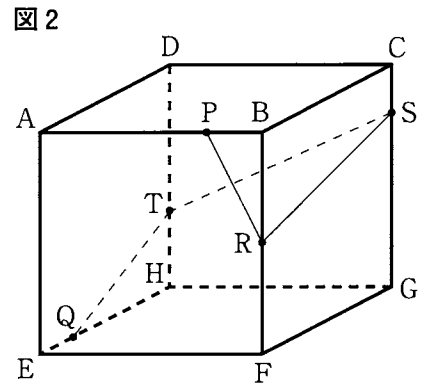
〔問1〕 図1において、点Pと点Qがそれぞれ頂点Aと頂点Eを出発してから3秒後のとき、点Pと頂点E、点Pと頂点F、点Pと点Q、点Eと頂点Q、点Fと頂点Qをそれぞれ結んだ場合を考える。

立体 $P-EFQ$ の体積は何 cm^3 か。

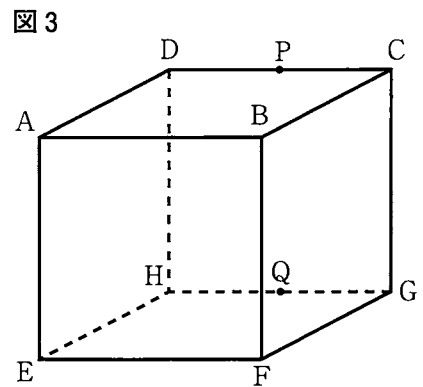
〔問2〕 図1において、点Pと点Qがそれぞれ頂点Aと頂点Eを出発してから2秒後のとき、点Pと頂点H、点Pと点Q、点Qと頂点Hをそれぞれ結んだ場合を考える。

$\triangle HPQ$ の面積は何 cm^2 か。

〔問3〕 右の図2は、図1において、点Pが頂点Aを出発してから3秒後、点Qが頂点Eを出発してから5秒後の位置にそれぞれとどまり、辺BF上の点をR、辺CG上の点をS、辺DH上の点をTとし、点Pと点R、点Rと点S、点Sと点T、点Tと点Qをそれぞれ結んだ場合を表している。
 $PR + RS + ST + TQ = l$ cm とする。
 l の値が最も小さくなる時、RS + ST の長さは何 cm か。



〔問4〕 右の図3は、図1において、点Pが頂点Aを出発してから10秒後、点Qが頂点Eを出発してから14秒後の位置にそれぞれとどまった場合を表している。
 点Pが頂点Aを出発してから6秒後の点をU、点Qが頂点Eを出発してから2秒後の点と、11秒後の点をそれぞれV、Wとし、
 点Pと点Q、点Pと点U、点Pと点W、
 点Qと点V、点Qと点W、点Uと点V、
 点Uと点W、点Vと点Wをそれぞれ結んだ場合を考える。



立体 W-PUVQ の体積は何 cm^3 か。

解答用紙 数学

マーク・解答上の注意事項

- 1 受検番号欄は、HB又はBの鉛筆（シャープペンシルも可）を使って、○の中を正確に塗りつぶすこと。
- 2 記入した内容を直すときは、きれいに消して、消しくずを残さないこと。
- 3 決められた欄以外にマークしたり、記入したりしないこと。

| 良い例 | 悪い例 | | |
|-----|-----|-----|------|
| | 線 | 小さい | はみ出し |
| | 丸囲み | レ点 | うすい |

| 受 検 番 号 | | | | | | |
|---------|---|---|---|---|---|---|
| ① | ① | ① | ① | ① | ① | ① |
| ② | ② | ② | ② | ② | ② | ② |
| ③ | ③ | ③ | ③ | ③ | ③ | ③ |
| ④ | ④ | ④ | ④ | ④ | ④ | ④ |
| ⑤ | ⑤ | ⑤ | ⑤ | ⑤ | ⑤ | ⑤ |
| ⑥ | ⑥ | ⑥ | ⑥ | ⑥ | ⑥ | ⑥ |
| ⑦ | ⑦ | ⑦ | ⑦ | ⑦ | ⑦ | ⑦ |
| ⑧ | ⑧ | ⑧ | ⑧ | ⑧ | ⑧ | ⑧ |
| ⑨ | ⑨ | ⑨ | ⑨ | ⑨ | ⑨ | ⑨ |

(2-新)

| | |
|------|-----|
| [問1] | |
| [問2] | |
| [問3] | |
| [問4] | |
| [問5] | 度 |
| [問6] | (a) |
| | (b) |
| [問7] | |

1

| | | |
|------|---------------|-------------|
| [問1] | $\leq b \leq$ | |
| [問2] | | |
| [問3] | (a) | |
| | (b) | |
| | (c) | |
| | (d) | |
| | (e) | 【途中の式や計算など】 |

2

解答用紙 数学

| 受 検 番 号 | | | | | | |
|---------|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | |

| | | | | |
|----------|------|-----|--|----|
| 3 | [問1] | | | cm |
| | [問2] | (a) | | |
| | | (b) | | |
| | | (c) | | |
| | | (d) | | |
| | | (e) | | |
| | | (f) | | |
| | | (g) | | |
| | | (h) | | |
| | [問3] | | | 倍 |

| | | | | |
|----------|------|--|--|---------------|
| 4 | [問1] | | | cm^3 |
| | [問2] | | | cm^2 |
| | [問3] | | | cm |
| | [問4] | | | cm^3 |

| | | | | | |
|----------|-------|------------------------------|-----|-------|---|
| 1 | [問 1] | 0 | 問1 | 5 | |
| | [問 2] | $\frac{-9 \pm \sqrt{65}}{8}$ | 問2 | 5 | |
| | [問 3] | $53 - 4\sqrt{7}$ | 問3 | 5 | |
| | [問 4] | $\frac{7}{36}$ | 問4 | 5 | |
| | [問 5] | 84 度 | 問5 | 5 | |
| | [問 6] | (a) | 540 | 問6(a) | 4 |
| | | (b) | 220 | 問6(b) | 4 |
| [問 7] | | | 問7 | 7 | |

| | | | | | |
|---|-------|--|---------------------|-------|---|
| 2 | [問 1] | $-\frac{21}{8} \leq b \leq -\frac{5}{4}$ | 問1 | 5 | |
| | [問 2] | $y = \frac{11}{12}x + \frac{35}{6}$ | 問2 | 5 | |
| | [問 3] | (a) | 75 | 問3(a) | 1 |
| | | (b) | $\frac{11}{2}$ | 問3(b) | 1 |
| | | (c) | $-\frac{15}{2}$ | 問3(c) | 1 |
| | | (d) | $\frac{6}{5}x + 13$ | 問3(d) | 2 |
| | | (e) | 【途中の式や計算など】 | 問3(e) | 5 |
| <p>$\frac{1}{4}p^2 = \frac{6}{5}p + 13$ より,</p> $5p^2 - 24p - 260 = 0$ <p>2次方程式の解の公式より,</p> $p = \frac{24 \pm \sqrt{24^2 - 4 \times 5 \times (-260)}}{2 \times 5}$ $= -\frac{26}{5}, 10$ <p>点Pのx座標は負だから,</p> <p>点Pの座標は $(-\frac{26}{5}, \frac{169}{25})$ である.</p> <p>点Rの座標は(8, 16)より,</p> <p>直線PRの傾きは,</p> $x \text{ の増加量が } 8 - (-\frac{26}{5}) = \frac{66}{5}$ $y \text{ の増加量が } 16 - \frac{169}{25} = \frac{231}{25}$ <p>よって, $\frac{231}{66 \times 5} = \frac{231}{330} = \frac{7}{10}$</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>(答え) $\frac{7}{10}$</p> </div> | | | | | |

| | | | | | |
|----------|-------------------|-------------------|----------------|----------------|------------|
| 3 | [問 1] | $\frac{45}{8}$ cm | | 問1 6 | |
| | [問 2] | (a) | キ | | 問2(a) 1 |
| | | (b) | ニ | | 問2(b) 1 |
| | | (c) | ト | | 問2(c) 1 |
| | | (d) | イ | | 問2(d) 1 |
| | | (e) | ノ | | 問2(e) 1 |
| | | (f) | セ | | 問2(f) 1 |
| | | (g) | タ | | 問2(g) 1 |
| | | (h) | コ | | 問2(h) 1 |
| [問 3] | $\frac{20}{81}$ 倍 | | 問3 6 | | |

| | | | | |
|----------|-------|--------------------------------|--|----------------|
| 4 | [問 1] | $\frac{32}{3}$ cm ³ | | 問1 5 |
| | [問 2] | $2\sqrt{29}$ cm ² | | 問2 5 |
| | [問 3] | $\frac{8\sqrt{10}}{3}$ cm | | 問3 5 |
| | [問 4] | $\frac{40}{3}$ cm ³ | | 問4 5 |