

平成 2 8 年度
高等学校入学者選抜学力検査問題

第 2 部

数 学

注 意

- 1 問題は，1 から 5 まであり，7 ページまで印刷してあります。
- 2 学校裁量問題は，5 です。
- 3 答えは，すべて別紙の解答用紙に記入し，解答用紙だけ提出しなさい。
- 4 3 の問 3，5 の問 1(2)，問 3(1)は，途中の計算も解答用紙に書きなさい。それ以外の計算は，問題用紙のあいているところを利用しなさい。
- 5 問いのうち，「……選びなさい。」と示されているものについては，問いで指示されている記号で答えなさい。

1

次の問いに答えなさい。

問1 次の問題を考えます。

(問題)

$$(x+3)^2 - 2(x+3) - 15 \cdots \cdots \textcircled{1} \text{ を因数分解しなさい。}$$

①を次のような2つの方法で因数分解するとき、ア ～ エ に当てはまる式を、それぞれ書きなさい。

(方法1)

(考え方)

かっこをはずし、同類項をまとめた式を、因数分解する。

(解答)

①を展開し、同類項をまとめると、ア となる。

ア を因数分解すると、イ となる。

(方法2)

(考え方)

$x+3$ を1つの文字におきかえて、因数分解する。

(解答)

$x+3=A$ とおくと、①は、ウ となる。

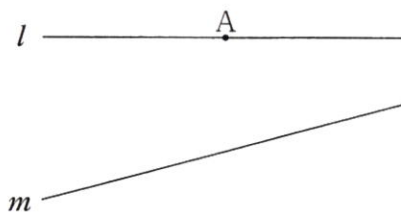
ウ を因数分解すると、エ となる。

エ のAを、 $x+3$ にもどし、かっこの中を計算すると、

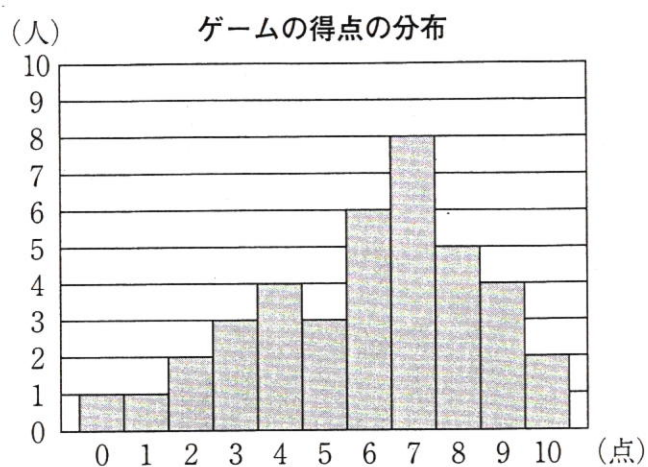
イ となる。

問2 右の図のように、2つの直線 l 、 m があり、直線 l 上に点Aがあります。直線 m 上に中心があり、点Aで直線 l と接する円を、定規とコンパスを使って作図しなさい。

ただし、作図に用いた線は消さないこと。



問3 下のヒストグラムは、あるクラスの生徒39人が10点満点のゲームを行ったときの得点をまとめたものです。このヒストグラムから、このゲームの得点の中央値を求めなさい。



問4 右の図は、ある立体の投影図です。この投影図が表す立体の名前として、正しいものを、ア～エから1つ選びなさい。

また、この立体の体積を求めなさい。

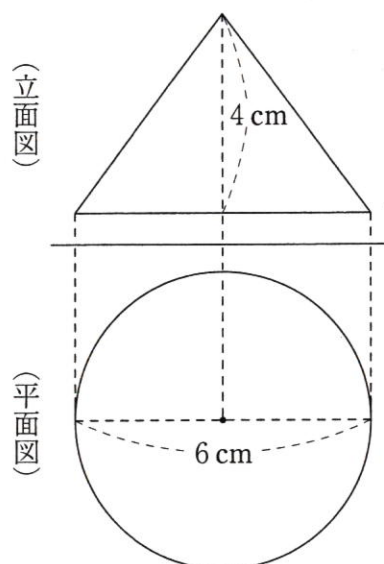
ただし、円周率は π を用いなさい。

ア 三角柱

イ 円柱

ウ 三角^{すい}錐

エ 円錐



2 和也さんは、2けたの自然数の性質を調べていたときに、次のように考えました。

(和也さんの考え)

十の位と一の位の数の和が9になる2けたの自然数は、9の倍数である。

次の問いに答えなさい。

問1 和也さんの考えについて、和也さんと先生が話し合っています。話し合いの中の、
[ア] に当てはまる2けたの自然数を、[イ] ~ [エ] に当てはまる整数を、
それぞれ書きなさい。

先生 「和也さんの考えが成り立つ例は、どのようなものがありますか。」
和也さん 「例えば72です。十の位の7と一の位の2の和が9になる72は、9の倍数になっています。」
先生 「72が9の倍数だといえる理由を説明できますか。」
和也さん 「72は 9×8 だから、9の倍数です。」
先生 「そうですね。9と整数の積で表すことができるので、72は9の倍数ですね。他にも和也さんの考えが成り立つ例を1つあげてください。」
和也さん 「[ア] です。十の位の [イ] と一の位の [ウ] の和が9になる [ア] は、 $9 \times$ [エ] であり、9と整数の積で表せるので、9の倍数になります。」
先生 「そうですね。」

問2 和也さんの考えがいつでも成り立つことを説明するとき、[オ] , [カ] に当てはまる式を、それぞれ書きなさい。

(説明)

2けたの自然数の十の位の数を x 、一の位の数を y とすると、2けたの自然数は $10x + y$ と表せます。また、十の位と一の位の数の和は9なので、 $x + y = 9$ となります。

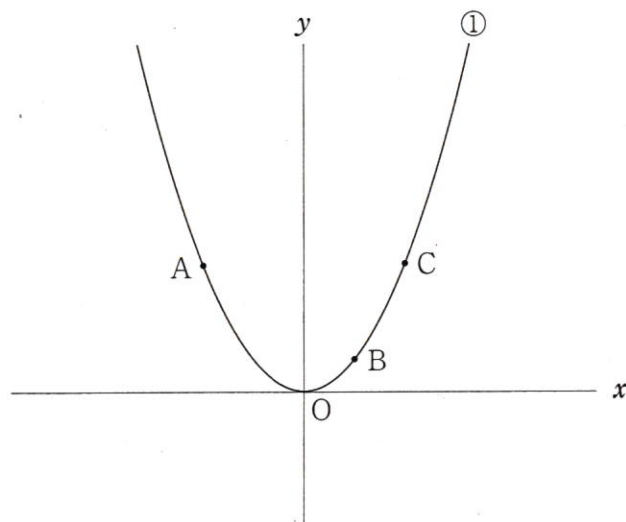
$10x + y$ を、一つの文字 x だけをふくむ式で表すと、[オ] となり、

[オ] $= 9 \times$ ([カ]) となります。

$9 \times$ ([カ]) は、9と整数の積なので、9の倍数です。

したがって、十の位と一の位の数の和が9になる2けたの自然数は、9の倍数であるといえます。

- 3 下の図のように、関数 $y = ax^2$ (a は正の定数)……① のグラフ上に、3点A, B, Cがあります。点Aの x 座標を -2 、点Bの x 座標を 1 、点Cの x 座標を正の数とします。点Oは原点とします。
- 次の問いに答えなさい。



問1 点Aと点Cの y 座標が等しいとき、点Cの x 座標を求めなさい。

問2 ①について、 x の変域が $-1 \leq x \leq 3$ のとき、 y の変域は $0 \leq y \leq 3$ となります。このとき、 a の値を求めなさい。

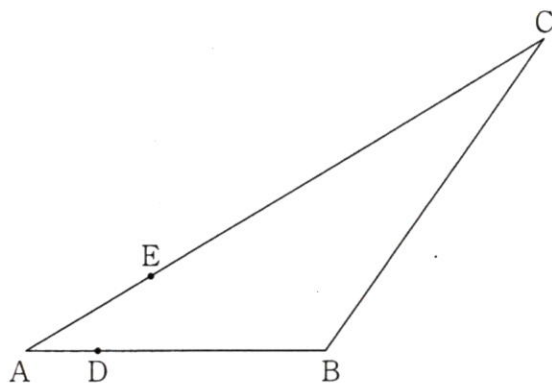
問3 $a = 1$ とします。 x 軸上に点Pをとります。 $\triangle OAB$ と $\triangle OBP$ の面積が等しくなるとき、点Pの座標を求めなさい。

ただし、点Pの x 座標は、負であるものとします。

4

下の図のように、 $\triangle ABC$ の辺AB上に点D、辺AC上に点Eがあり、 $AD : DB = AE : EC = 1 : 3$ とします。

次の問いに答えなさい。



問1 $\angle ACB = 25^\circ$ のとき、 $\angle CED$ の大きさを求めなさい。

問2 $ED : EB = 1 : 2$ のとき、 $\triangle BED \sim \triangle CBE$ を証明しなさい。

5 次の問いに答えなさい。

問1 図1のように、半径が3 cm の円の円周を12等分する12個の点があり、そのうちの1つをSとします。

点P, Qは点Sを同時に出発し、Pは矢印アの方へ、1秒ごとに円周上の点を1個ずつ、Qは矢印イの方へ、1秒ごとに円周上の点を2個ずつ移動します。

例えば、1秒後の3点S, P, Qのそれぞれの位置は、図2のようになります。

次の(1), (2)に答えなさい。

(1) 5秒後に、3点S, P, Qを結んでできる三角形の $\angle SPQ$ の大きさを求めなさい。

(2) 155秒後に、3点S, P, Qを結んでできる $\triangle SPQ$ をかき入れ、点P, Qをそれぞれ示しなさい。

また、このときの $\triangle SPQ$ の面積を求めなさい。

図1

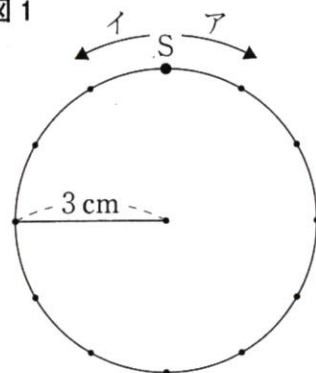
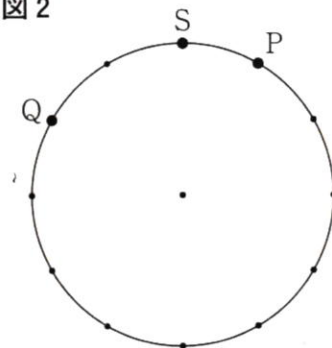


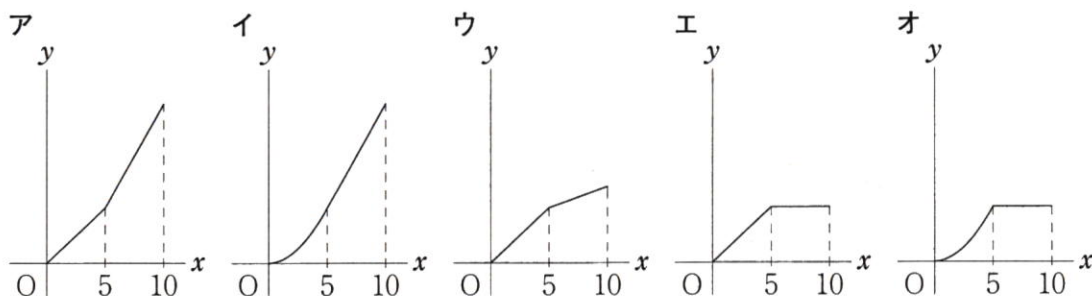
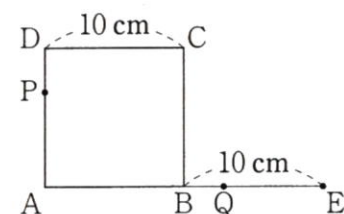
図2



問2 右の図のように、1辺が10 cm の正方形ABCDがあります。

頂点Bから辺ABを10 cm 延長したところに点Eをとり、辺AD, 線分AE上にそれぞれ点P, Qを、 $2AP = AQ$ となるようにとります。

APの長さを x cm とし、正方形ABCDと直角三角形APQが重なってできる部分の面積を y cm^2 とします。このときの x と y の関係を表したグラフとして最も適当なものを、次のア～オから選びなさい。ただし、点Oは原点とします。



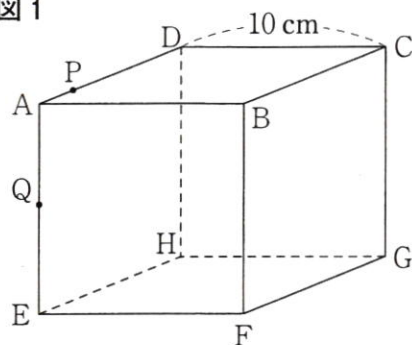
問3 図1のように、1辺が10 cm の立方体 $ABCD-EFGH$ があります。辺 AD 、 AE 上にそれぞれ点 P 、 Q を、 $2AP=AQ$ となるようにとります。

次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 図1の立方体を3点 B 、 P 、 Q を通る平面で切ります。頂点 A をふくむ立体の体積が 20 cm^3 のとき、 AP の長さは何 cm になりますか。

AP の長さを x cm として方程式をつくり、求めなさい。

図1



- (2) 図2のように、1から9までの数字を1つずつ書いた9個のボールがあります。この9個のボールを袋に入れ、袋の中から1個のボールを取り出し、そのボールに書かれた数を a とします。

図3は、図1の立方体で、 $AP=4\text{ cm}$ としたものです。辺 BC 上に点 R をとり、 BR の長さを a cm とします。

図3の立方体を3点 P 、 Q 、 R を通る平面で切るときの切り口の図形が、五角形となる確率を求めなさい。

図2

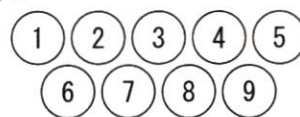
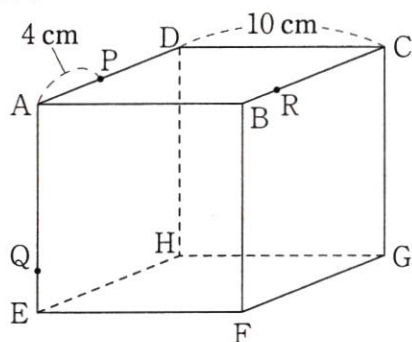
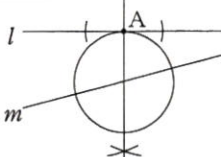
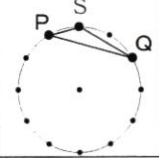


図3



問題番号	正	答	配点	通し 番号	採 点 基 準
1	問1	ア $x^2 + 4x - 12$ イ $(x-2)(x+6)$ ウ $A^2 - 2A - 15$ エ $(A-5)(A+3)$	4	⑨	・配点は各1点とする。
	問2	(正答例) 	3	⑩	
	問3	6 点	3	⑪	
	問4	(立体の名前) エ (体積) $12\pi \text{ cm}^3$	4	⑫	・(立体の名前)の配点は2点とする。 ・(体積)は(立体の名前)が正答の場合のみ正答とする。
2	問1	(正答例) ア 18 イ 1 ウ 8 エ 2	3	⑬	・完全解答とする。
	問2	オ $9x + 9$ カ $x + 1$	4	⑭	・オの配点は2点とする。 ・カはオが正答の場合のみ正答とする。
3	問1	2	3	⑮	
	問2	$a = \frac{1}{3}$	3	⑯	・既約分数でない場合は2点とする。
	問3	(正答例) $\triangle OAB$ と $\triangle OBP$ において、線分OB(底辺)が共通で、高さが等しいとき、面積が等しくなる。 直線OBの傾きは1なので、 Aを通り、直線OBに平行な直線を、 $y = x + b$ とする。 条件から、A(-2, 4) よって、 $b = 6$ となるので、 $y = x + 6$ Pはこの直線とx軸との交点であり、P(-6, 0) (答) P(-6, 0)①②③	4	⑰	・①、②が導かれている場合はそれぞれ1点とする。 ・③まで導かれている場合は3点とする。
4	問1	155 度	3	⑱	
	問2	(正答例) $\triangle BED$ と $\triangle CBE$ において、 仮定より、 $DE \parallel BC$ よって、 $\angle BED = \angle CBE$ (錯角) 仮定より、 $ED : EB = 1 : 2$ また、 $DE \parallel BC$ なので、仮定より、 $DE : BC = 1 : 4$ よって、 $EB : BC = 2 : 4 = 1 : 2$ ②、④より、 $ED : EB = EB : BC$ ①、⑤より、対応する2組の辺の比とその間の角がそれぞれ等しいので、 $\triangle BED \sim \triangle CBE$①②③④⑤	5	⑲	・論理的に正しい場合は正答とする。 ・①、③、④、⑤が導かれている場合はそれぞれ1点とする。
5	問1	(1) 30 度 (正答例) 円の中心をOとすると、 $\triangle SOQ$ の面積は、 $3 \times \frac{3\sqrt{3}}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{9\sqrt{3}}{4}$① $\triangle SOP$ の面積は、 $3 \times \frac{3}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{9}{4}$② $\triangle POQ$ の面積は、 $3 \times 3 \times \frac{1}{2} = \frac{9}{2}$③ 求める $\triangle SPQ$ の面積は、 $\triangle SOQ + \triangle SOP - \triangle POQ$ $= \frac{9\sqrt{3}}{4} + \frac{9}{4} - \frac{9}{2} = \frac{9\sqrt{3} - 9}{4}$ (答) $\frac{9\sqrt{3} - 9}{4} \text{ cm}^2$ 	6	⑳	・ $\triangle SPQ$ の図の配点は2点とする。 ・ $\triangle SPQ$ の図が正しくかかれており、①、②、③が導かれている場合はそれぞれ1点とする。
	問2	イ	4	㉑	
	問3	(正答例) (方程式) $\frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \times x \times 2x \times 10 = 20$ (計算) $x^2 = 6$ $x > 0$ より、 $x = \sqrt{6}$① (答) $\sqrt{6} \text{ cm}$	4	㉒	・方程式が導かれている場合は2点とする。 ・①まで正しく導かれている場合は3点とする。
	問4	$\frac{4}{9}$	4	㉓	
計			60		

(注) 正答表に示された事項以外のものについては、学校の判断による。ただし、中間点の配点は、上記の採点基準以外は認めない。