

平成 23 年 度

高等学校入学者選抜学力検査問題

数 学

注 意 事 項

- 1 問題は、1 ページから 6 ページまであります。
- 2 解答は、すべて解答用紙に記入ください。

1 次の(1)~(3)の問いに答えなさい。(12点)

(1) 次の計算をなさい。

ア $6 + 24 \div (-3)$

イ $(-4a^2) \times 18b \div 9ab$

ウ $\frac{1}{5}(3x-2) - \frac{1}{3}(x+1)$

エ $(\sqrt{6}-2)^2 - \sqrt{54}$

(2) $a = 27$, $b = 13$ のとき, $a^2 - 4b^2$ の式の値を求めなさい。

(3) 次の2次方程式を解きなさい。

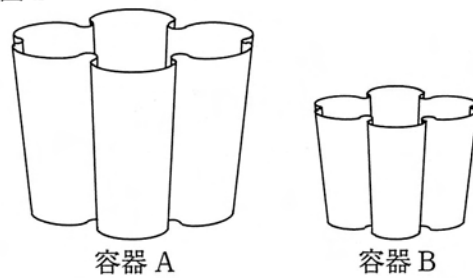
$$2x^2 + 1 = 6x$$

2 次の(1)~(3)の問いに答えなさい。(6点)

(1) ガソリン 1ℓ で 12 km の道のりを走る自動車に、ガソリン 50ℓ が入っている。この自動車が x km の道のりを走ると、ガソリンの残量は何ℓ となるか。 x を用いて表しなさい。

(2) 図1の2つの容器A, Bは相似な立体であり、相似比は3:2である。容器Aに入る水の体積が 162 cm^3 であるとき、容器Bに入る水の体積を求めなさい。

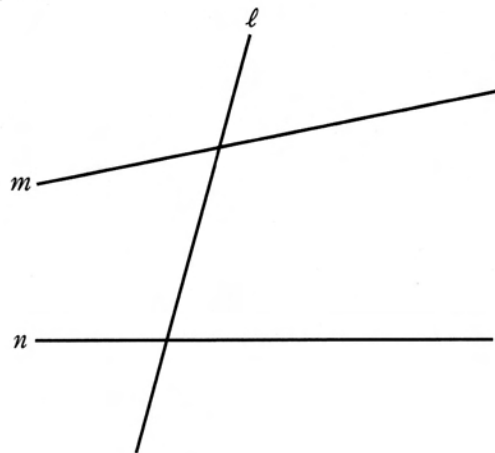
図1



(3) 図2において、3つの直線 l , m , n との距離がすべて等しくなる点を1つ作図し、その点をPとして示しなさい。

ただし、作図には定規とコンパスを使用し、作図に用いた線は残しておくこと。

図2



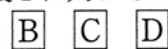
- 3 2つの袋I, IIには, ともに3枚のカードが入っており, それぞれのカードには, 図3のように, B, C, D, E, F, Gの文字が1つ書いてある。また, 図4の多角形 ABCDEFG は正七角形である。この正七角形において, 次の の中に示したように三角形をつくる。

2つの袋I, IIから, それぞれ1枚のカードを取り出し, 取り出した2枚のカードに書いてある文字が表す2つの頂点と, 頂点Aの, 3点を結んだ三角形をつくる。

このとき, この三角形が二等辺三角形となる確率を, 樹形図等をかき, 起こりうるすべての場合を調べて, 求めなさい。

ただし, 袋Iからカードを取り出すとき, 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。また, 袋IIについても同様に考えるものとする。(3点)

図3
袋Iに入っているカード



袋IIに入っているカード

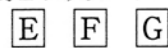
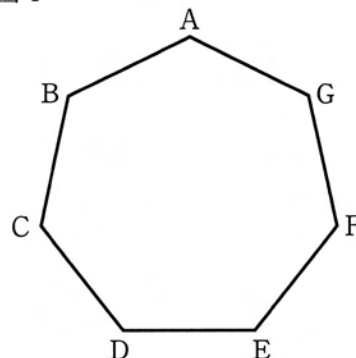


図4



- 4 ある中学校では, 体育祭の入場門を飾りつけるため, 実行委員の生徒28人が, 紙で花を作った。1, 2年生の実行委員は赤い花を1人につき3個ずつ, 3年生の実行委員は白い花を1人につき5個ずつ作った。赤い花の数と白い花の数が同じになるように飾りつけたところ, 白い花だけが4個余ったという。
- このとき, 実行委員の生徒が作った赤い花と白い花の個数はそれぞれ何個であったか。方程式をつくり, 計算の過程を書き, 答えを求めなさい。(5点)

- 5 図5において、①は関数 $y = ax^2$ ($0 < a < 2$) のグラフであり、②は関数 $y = 2x^2$ のグラフである。また、2点 A, B の座標は、それぞれ $(2, -1)$, $(-3, -2)$ である。点 A を通り y 軸に平行な直線と、放物線①, ②との交点をそれぞれ C, D とする。

このとき、次の(1)~(3)の問いに答えなさい。(8点)

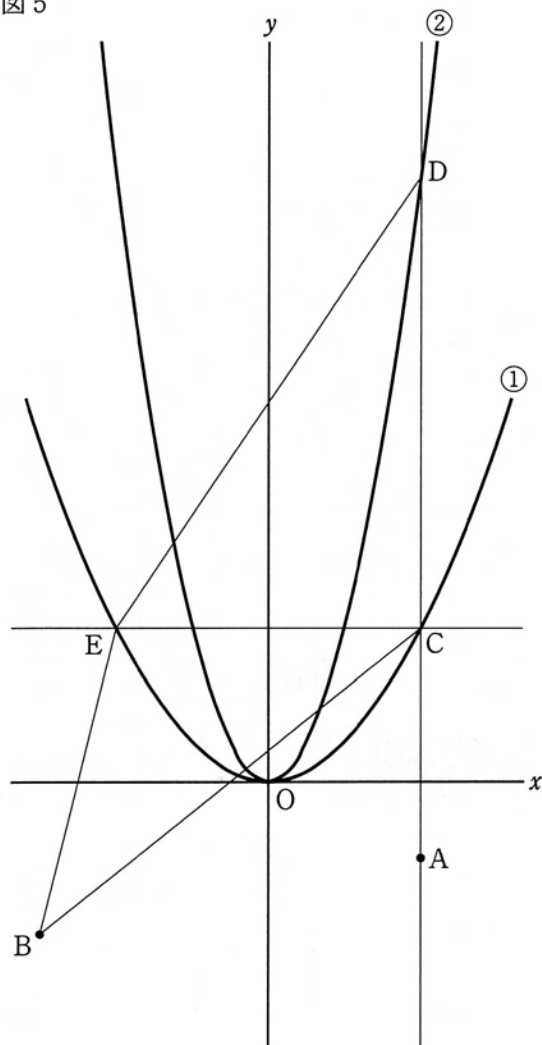
- (1) x の変域が $-3 \leq x \leq 1$ であるとき、関数 $y = ax^2$ の y の変域を、 a を用いて表しなさい。

- (2) 線分 AD の中点を通り、傾きが $-\frac{3}{4}$ である直線の式を求めなさい。

- (3) 点 C から y 軸に引いた垂線の延長と、放物線①との交点を E とする。

四角形 EBCD が台形となるときの、 a の値を求めなさい。求める過程も書きなさい。

図5

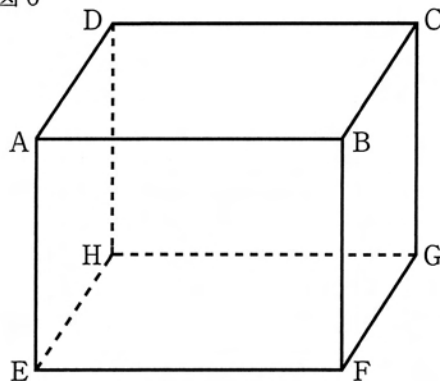


6 図6の立体は、 $AB = 4\text{ cm}$ 、 $AD = AE = 3\text{ cm}$ の直方体である。

このとき、次の(1)~(3)の問いに答えなさい。(7点)

(1) この直方体の表面積を求めなさい。

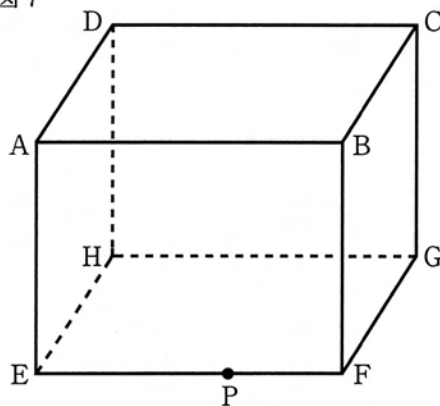
図6



(2) $\triangle AEG$ を辺AEを軸として1回転させてできる立体から、 $\triangle AEF$ を辺AEを軸として1回転させてできる立体を取り除いた、残りの部分の立体の体積を求めなさい。ただし、円周率は π とする。

(3) この直方体において、図7のように、点Eを出発し、2辺EF, FG上を点Fを通過して点Gまで、毎秒1 cmの速さで移動する点をPとする。

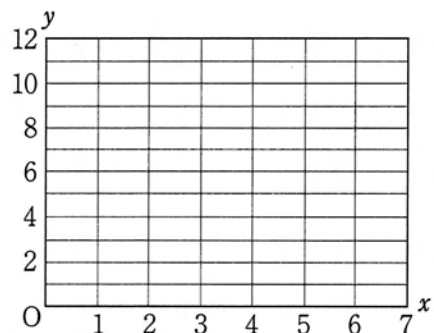
図7



直方体の辺のうち、点Pが点Eを出発してから x 秒後の、直線APとねじれの位置にある辺の数を y とする。

このとき、 x と y の関係を表すグラフを、図8にかきなさい。ただし、 x の変域を $0 < x < 7$ とする。

図8

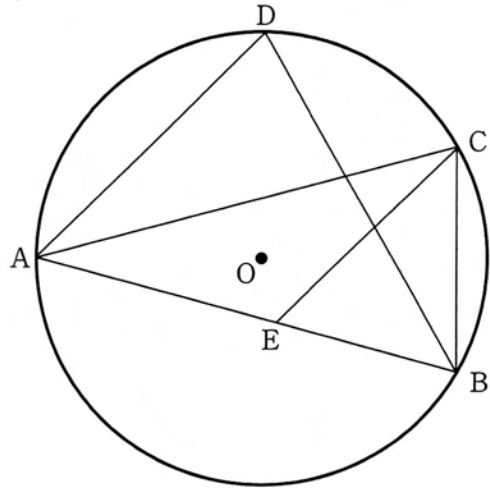


7 図9において、4点A, B, C, Dは円Oの円周上の点であり、 $AB = AC$ である。また、ACは $\angle DAB$ の二等分線である。AB上に $AE = CE$ となる点Eをとる。

このとき、次の(1), (2)の問いに答えなさい。(9点)

(1) $\triangle ABD \sim \triangle ECB$ であることを証明しなさい。

図9



(2) 円Oの半径が15 cm, \widehat{AD} の長さが 8π cmであるとき、 $\angle ADB$ の大きさを求めなさい。

正答・正答例並びに採点基準及び採点上の留意事項

数 学

「配点」欄には、各問いの正答の場合の点数が示してある。
 「採点基準及び採点上の留意事項」の欄に*印が記されている問いを除き、部分点を与えてよい。
 部分点をどのように与えるかについては、各学校で決めること。

問題番号	正答・正答例	配点	小計	採点基準及び採点上の留意事項	
1	ア	-2	2	*	
	イ	-8a	2	*	
	ウ	$\frac{4}{15}x - \frac{11}{15}$	2	*	
	エ	$10 - 7\sqrt{6}$	2	*	
	(2)	53	2	*	
	(3)	$x = \frac{3 \pm \sqrt{7}}{2}$	2	*	
	12				
2	(1)	$50 - \frac{x}{12}$	2	*	
	(2)	48	2		
	(3)	(略)	2		
3	樹形図等	(略)	3	3	答えの正誤にかかわらず、樹形図等をかき、起こりうるすべての場合を調べてあるかどうか留意して、採点すること。
	答	$\frac{7}{9}$			
4	方程式	(略)	5	5	連立2元1次方程式、1元1次方程式のどちらでもよい。
	計算の過程	(略)			答えの正誤にかかわらず、計算の過程に留意して採点すること。
	答	赤い花 <input type="text" value="51"/> 個, 白い花 <input type="text" value="55"/> 個			
5	(1)	$0 \leq y \leq 9a$	2	8	
	(2)	$y = -\frac{3}{4}x + 5$	2		
	(3) 求める過程	(略)	4		答えの正誤にかかわらず、求める過程に留意して採点すること。
	答	$\frac{8}{9}$			
6	(1)	66	2	7	*
	(2)	9π	2		
	(3)		3		
7	(1)	(略)	6	9	結論に到達しているか否かにかかわらず、証明の過程に留意して採点すること。
	(2)	76	3	*	
		計	50		