

令和 2 年度
高等学校入学者選抜学力検査問題

第 2 部

数 学

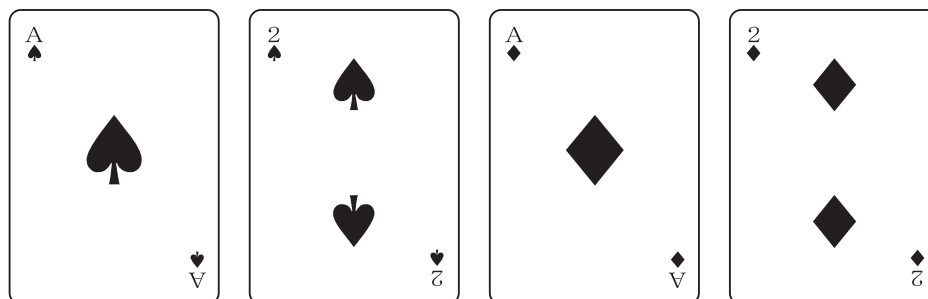
注 意

- 1 問題は，1 から 5 まであり，11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 1 の問 4(2)，3 の問 3，5 の問 3(2)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。

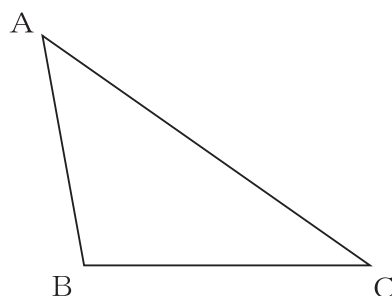
1 次の問いに答えなさい。

問1 $x = 1$, $y = -2$ のとき, $3x(x + 2y) + y(x + 2y)$ の値を求めなさい。

問2 下の図のように, 2種類のマーク(♠, ♦)のカードが4枚あります。この4枚のカードのうち, 3枚のカードを1枚ずつ左から右に並べるとき, 異なるマークのカードが交互になる並べ方は何通りありますか, 求めなさい。



問3 下の図のような△ABCがあります。辺AC上に点Pを, $\angle PBC = 30^\circ$ となるようにとります。点Pを定規とコンパスを使って作図しなさい。
ただし, 点を示す記号Pをかき入れ, 作図に用いた線は消さないこと。



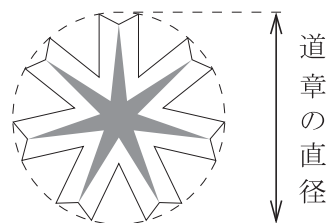
問4 下の資料は、北海道旗（道旗）の大きさの基準についてまとめたものです。次の問いに答えなさい。

（資料）

○道旗の大きさの基準



北海道章（道章）



- ・道旗の縦と横の長さの比は、 $2 : 3$ である。
- ・道旗の中央にある道章の直径は、道旗の縦の長さの $\frac{5}{7}$ 倍である。

(1) 道章の直径を a cm とするとき、道旗の縦の長さは何cmですか。 a を使った式で表しなさい。

(2) 面積が 9000cm^2 である道旗の縦の長さは何cmですか。道旗の縦の長さを x cm として方程式をつくり、求めなさい。

2

次の問いに答えなさい。

- 問1 下の図は、2020年の9月と12月のカレンダーです。2020年だけでなく、毎年、9月と12月は、1日から30日までの曜日が同じです。このことを、次のように説明するとき、
ア ～ ウ に当てはまる整数を、それぞれ書きなさい。

2020年9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	29	30			

2020年12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	29	30	31		

(説明)

9月と12月の1日から30日までの曜日が同じであるためには、9月1日と12月1日の曜日が同じであればよい。また、9月1日の n 日後が、9月1日と同じ曜日となるのは、 n が ア の倍数のときだけである。

9月1日の n 日後が12月1日のとき、10月が31日まで、11月が30日までであることから、 $n =$ イ $$ となり、イ $=$ ア $\times$ ウと表せるので、イはアの倍数であることがわかる。

よって、9月1日と12月1日の曜日が同じであり、30日までの曜日が同じとなる。

問2 下の資料は、2020年から2032年までの、1月1日の曜日とうるう年（2月29日がある年）である年をまとめたものです。2021年から2100年までの間に、2020年と1年間のすべての日の曜日が同じになる年を、すべて求めなさい。

（資料）

年	1月1日の曜日	うるう年(○)
2020	水	○
2021	金	
2022	土	
2023	日	
2024	月	○
2025	水	
2026	木	
2027	金	
2028	土	○
2029	月	
2030	火	
2031	水	
2032	木	○

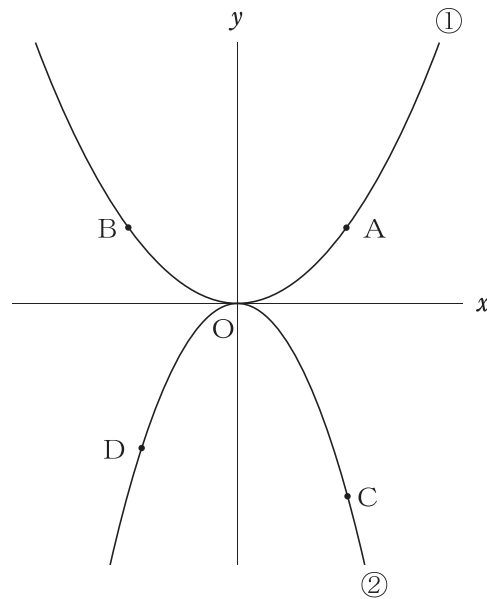
3

下の図のように、2つの関数 $y = \frac{1}{2}x^2 \cdots \cdots \textcircled{1}$, $y = -x^2 \cdots \cdots \textcircled{2}$ のグラフがあります。

①のグラフ上に点Aがあり、点Aの x 座標を t とします。点Aと y 軸について対称な点をBとし、点Aと x 座標が等しい②のグラフ上の点をCとします。また、②のグラフ上に点Dがあり、点Dの x 座標を負の数とします。点Oは原点とします。

ただし、 $t > 0$ とします。

次の問いに答えなさい。



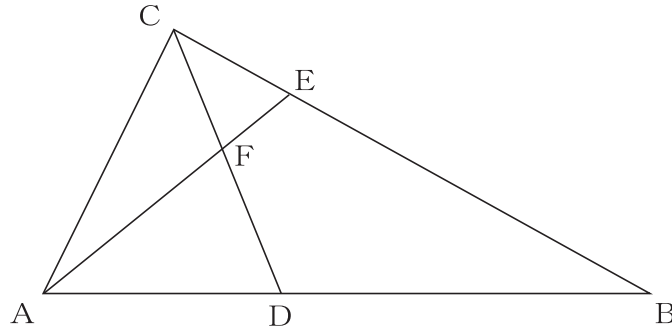
問1 四角形ABDCが長方形となるときの、点Dの座標を、 t を使って表しなさい。

問2 $t = 4$ とします。点Cを通り、傾きが -3 の直線の式を求めなさい。

問3 2点B, Cを通る直線の傾きが -2 となる時, 点Aの座標を求めなさい。

4

下の図のように、 $\triangle ABC$ の辺 AB 上に点 D 、辺 BC 上に点 E があり、 $\angle BAE = \angle BCD = 40^\circ$ とします。線分 AE と線分 CD との交点を点 F とします。
次の問いに答えなさい。



問1 $\angle AFC = 115^\circ$ のとき、 $\angle ABC$ の大きさを求めなさい。

問2 $\triangle ABC \sim \triangle EBD$ を証明しなさい。

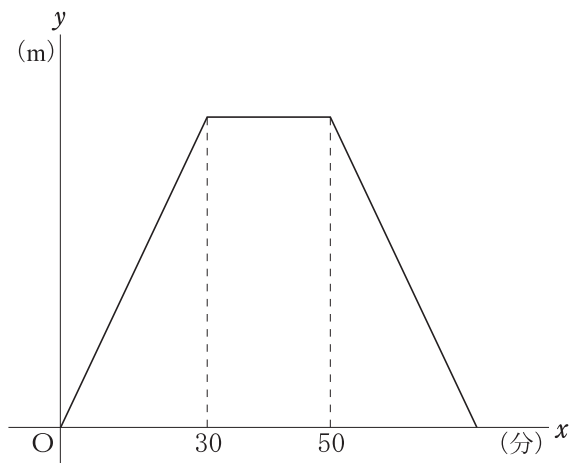
5

次の問いに答えなさい。

問1 太郎さんは、毎分60mで歩いて中学校から図書館まで行き、図書館で調べものをした後、同じ道を同じ速さで歩いて図書館から中学校まで戻ってきました。下の図は、このときの中学校を出発してからの時間（ x 分）と中学校からの道のり（ y m）の関係を表したグラフです。

ただし、図書館の中での移動はないものとしています。

次の(1)、(2)に答えなさい。



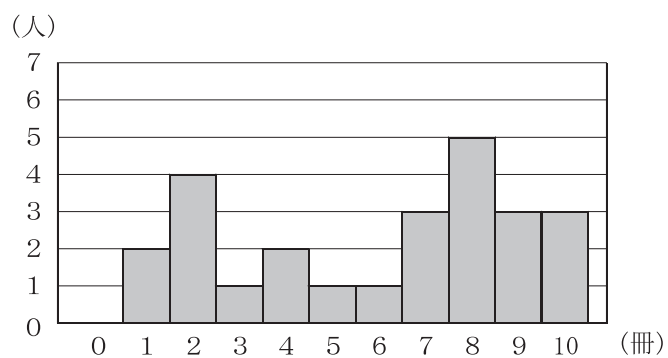
(1) 中学校から図書館までの道のりは何mですか、求めなさい。

(2) 太郎さんは、全体の所要時間を変えずに、同じ道のりで中学校から図書館まで行き、30分間滞在して中学校に戻ってきたいと考えました。そのために、往路の速さを復路の2倍とすることにしました。このときの往路の速さは毎分何mですか、求めなさい。

問2 図書委員である桜さんは、自分のクラスの25人に対して、夏休みと冬休みに読んだ本の冊数をそれぞれ調査しました。図1は、夏休みの調査結果をヒストグラムにまとめたものです。

次の(1)、(2)に答えなさい。

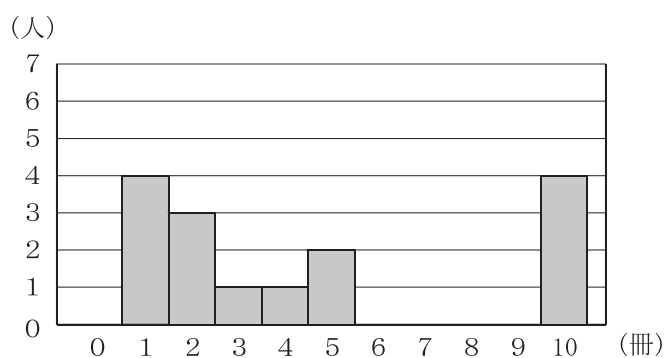
図1



(1) 夏休みに読んだ本の冊数の平均値を求めなさい。

- (2) 図2は、冬休みの調査結果をヒストグラムにまとめたものですが、7冊から9冊の部分は、未完成となっています。また、下の資料は、桜さんが、夏休みと冬休みの調査結果からわかったことをまとめたものです。資料をもとにして、解答用紙に未完成の部分をかき入れ完成させなさい。

図2

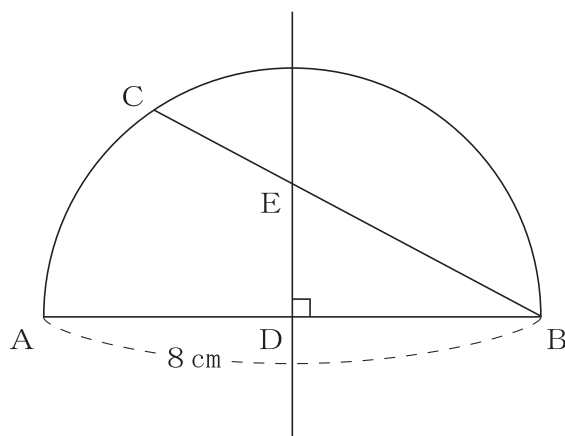


(資料)

- ・ 読んだ本の冊数の範囲は、夏休みと冬休みで変わらなかった。
- ・ 読んだ本の冊数の平均値は、夏休みと冬休みで変わらなかった。
- ・ 読んだ本の冊数の中央値は、夏休みが7冊で、冬休みは8冊であった。
- ・ 読んだ本の冊数の度数（人）が0であったのは、夏休みでは0冊のみであったが、冬休みでは0冊と6冊であった。

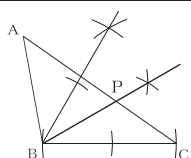
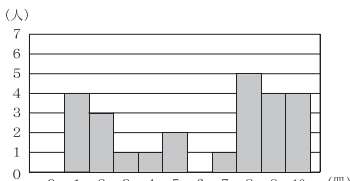
問3 下の図のように、線分ABを直径とする半円があり、 $AB = 8\text{ cm}$ とします。弧AB上に点Cを、 $\angle ABC = 30^\circ$ となるようにとります。線分ABの中点を点Dとし、点Dを通り線分ABに垂直な直線と線分BCとの交点をEとします。

次の(1), (2)に答えなさい。



(1) 線分DEの長さを求めなさい。

(2) $\triangle BCD$ を、線分ABを軸として1回転させてできる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。

問題番号		正 答				配点	通し 番号	採 点 基 準		
1	問1	− 3				3	⑨			
	問2	8 通り				3	⑩			
	問3	(正答例) 				3	⑪			
	問4	(1)	$\frac{7}{5} a$ cm			2	⑫			
		(2)	(正答例) (方程式) $x \times \frac{3}{2} x = 9000$ ----- (計 算) $x^2 = 6000$ $x > 0$ より, $x = \sqrt{6000}$ $x = 20\sqrt{15}$① (答) $20\sqrt{15}$ cm			3	⑬	・ 方程式が導かれている場合は1点とする。 ・ ①まで正しく導かれている場合は2点とする。		
2	問1	ア	7	イ	91	ウ	13	3	⑭	・ 配点は各1点とする。
	問2	2048年, 2076年					4	⑮	・ 完全解答とする。 ・ 2048, 2076も正答とする。	
3	問1	D (− t , − t^2)					3	⑯		
	問2	$y = - 3 x - 4$					3	⑰		
	問3	(正答例) 点Bから点Cまでの x の増加量は $2 t$, y の増加量は $-\frac{3}{2} t^2$,① 直線BCの傾きは -2 より, $-\frac{3}{2} t^2 = -2 \times 2 t$ よって, $3 t^2 - 8 t = 0$② $t (3 t - 8) = 0$ であり, $t > 0$ より, $t = \frac{8}{3}$③ したがって, 点Aの座標は $(\frac{8}{3}, \frac{32}{9})$ (答) A $(\frac{8}{3}, \frac{32}{9})$					4	⑱	・ 論理的に正しい場合は正答とする。 ・ ①が導かれている場合は1点とする。 ・ ②まで導かれている場合は2点とする。 ・ ③まで導かれている場合は3点とする。	
4	問1	35 度					3	⑲		
	問2	(正答例) $\triangle ABC$ と $\triangle EBD$ において, $\angle ACB = \angle DCE + \angle ACD$, $\angle EDB = \angle DAE + \angle AED$① 仮定より, $\angle DCE = \angle DAE$② $\angle BAE = \angle BCD$ より4点A, C, D, Eは1つの円周上にあるので, $\angle ACD = \angle AED$③ よって, ①, ②, ③より $\angle ACB = \angle EDB$④ 共通な角なので, $\angle ABC = \angle EBD$⑤ ④, ⑤から, 2組の角がそれぞれ等しいので $\triangle ABC \sim \triangle EBD$					5	⑳	・ 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)	1800 m			3	㉑			
		(2)	毎分 108 m			3	㉒			
	問2	(1)	6 冊			3	㉓			
		(2)				4	㉔	・ 7冊の度数のみ正しい場合は2点とする。		
学校 裁量 問題	問3	(1)	$\frac{4\sqrt{3}}{3}$ cm			3	㉕			
		(2)	(正答例) $\triangle BCD$ において, $BD = CD$ より, $\angle CBD = \angle BCD = 30^\circ$ であるから, $\angle CDA = 60^\circ$ 点Cから線分ABに垂線をひき, 線分ABとの交点を点Fとすると, $CF = 2\sqrt{3}$, $DF = 2$ $\triangle BCF$ を, 線分ABを軸として1回転させてできる立体の体積は, $\frac{1}{3} \times \pi \times (2\sqrt{3})^2 \times 6 = 24 \pi$① $\triangle CDF$ を, 線分ABを軸として1回転させてできる立体の体積は, $\frac{1}{3} \times \pi \times (2\sqrt{3})^2 \times 2 = 8 \pi$② したがって, 求める体積は, $24 \pi - 8 \pi = 16 \pi$ (答) $16 \pi \text{ cm}^3$			5	㉖	・ 論理的に正しい場合は正答とする。 ・ ①, ②が導かれている場合はそれぞれ2点とする。		
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。