

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

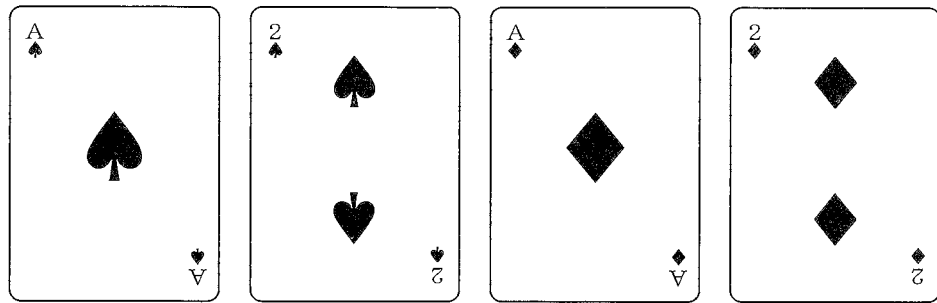
注 意

- 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。

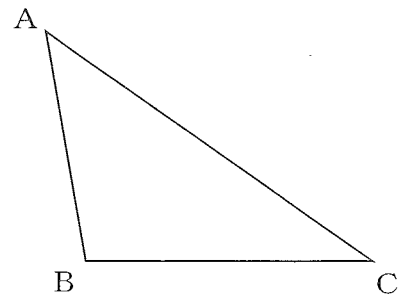
問1 $x=1, y=-2$ のとき、 $3x(x+2y)+y(x+2y)$ の値を求めなさい。

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。

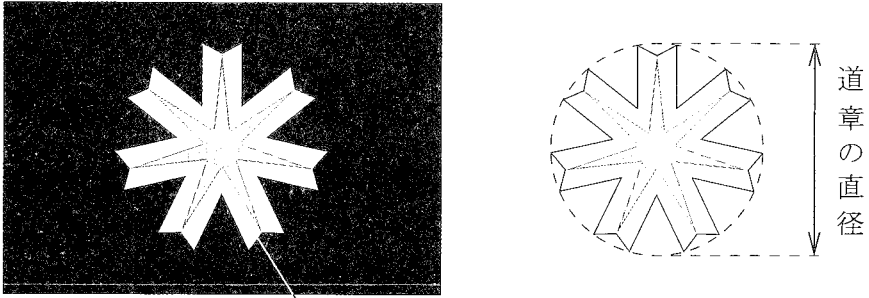
ただし、点を示す記号Pをかき入れ、作図に用いた線は消さないこと。



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 × 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	○

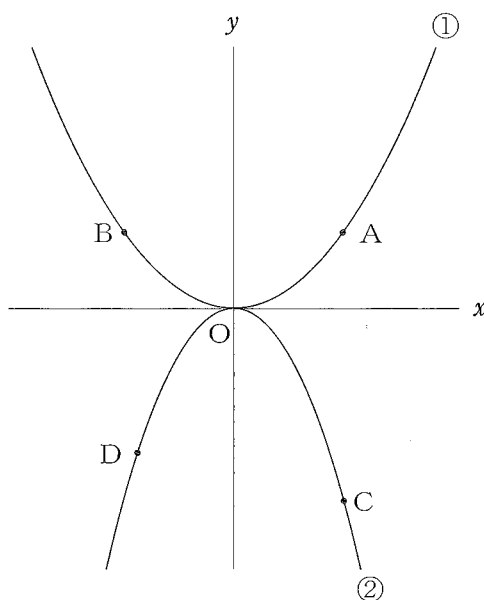
3

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、点Dの座標を、 t を使って表しなさい。

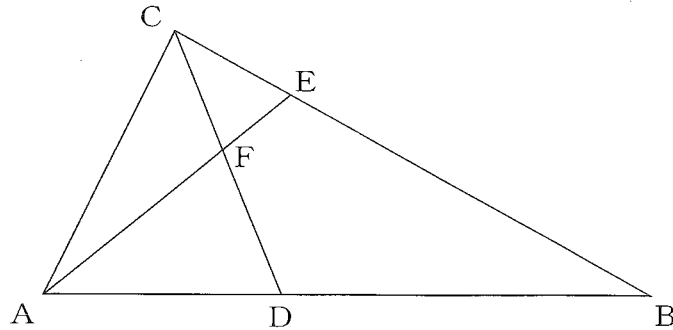
問2 $t = 4$ とします。点Cを通り、傾きが -3 の直線の式を求めなさい。

問3 2点B, Cを通る直線の傾きが -2 となるとき, 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。

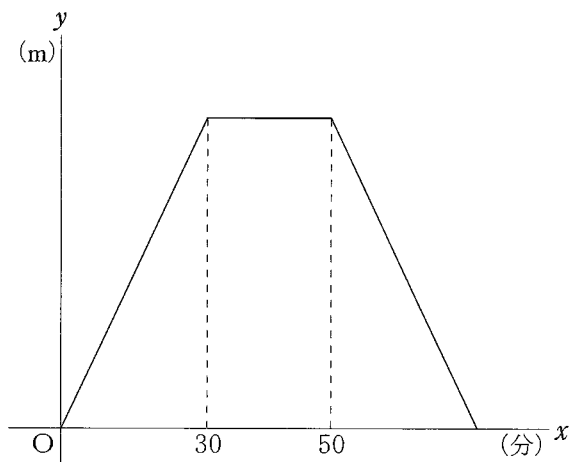
学校裁量問題

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。



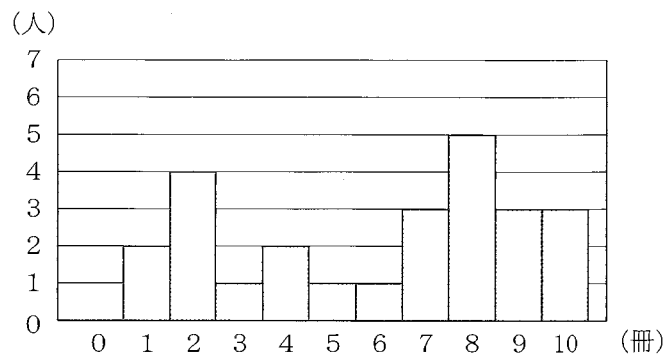
(1) 中学校から図書館までの道のりは何mですか、求めなさい。

(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。

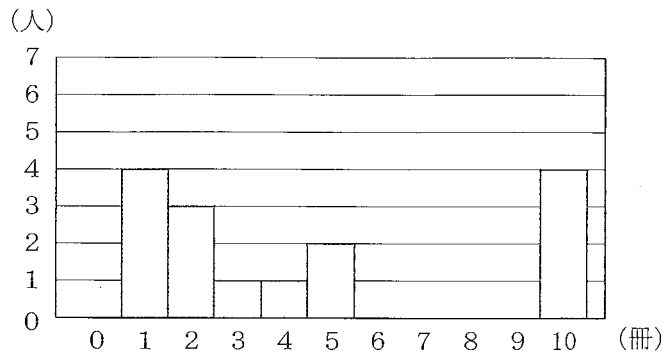
図1



(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

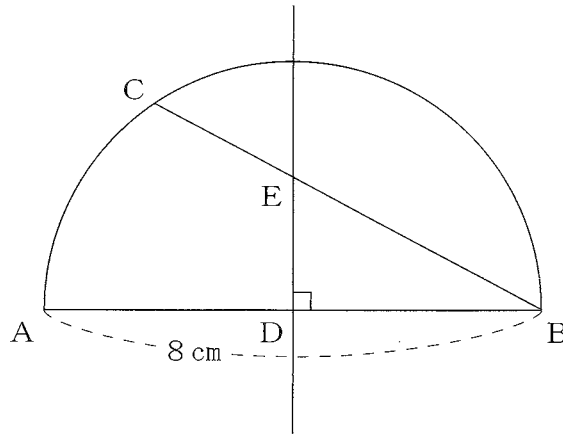


(資料)

- ・ 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 (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	2 3	⑫ 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 = -3x - 4	3	⑰	
	問3	(正答例) 点Bから点Cまでのxの増加量は2t, yの増加量は $-\frac{3}{2}t^2$,① 直線BCの傾きは-2より, $-\frac{3}{2}t^2 = -2 \times 2t$ よって, $3t^2 - 8t = 0$② $t(3t - 8) = 0$ 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 (2) 毎分 108 m	3 3	㉑ ㉒	
	問2	(1) 6 冊 (2)	3 4	㉓ ㉔	・7冊の度数のみ正しい場合は2点とする。
	問3	(1) $\frac{4\sqrt{3}}{3}$ cm (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) 16π cm ³	3 5	㉕ 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。