2022 年度Ｂ

数　　学

（60 分）

〈注　意〉

1. 開始のチャイムがなるまで，この冊子を開いてはいけません。
2. 問題は２ページから８ページに印刷されています。
3. 受験番号と氏名は解答用紙の定められたところに記入しなさい。
4. 解答はすべて解答用紙の定められたところに記入しなさい。
5. 答の $\sqrt{}$ の中はできるだけ簡単にしなさい。
6. 円周率は π を用いなさい。

受　験　番　号			

$\boxed{1}$　次の問いに答えなさい。

(1)　$\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}a^4b^3\right)^2 \div \left(-\frac{2a}{1.5b^2}\right)^3 \div \left(-\frac{3ab^3}{4}\right)^4$　を計算しなさい。

(2)　$(\sqrt{5}+\sqrt{10}+\sqrt{15})(1+\sqrt{2}-\sqrt{3})$　を計算しなさい。

(3)　$ab^3c^2-2ab^2c+ab$　を因数分解しなさい。

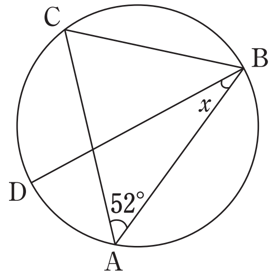
(4)　連立方程式　$\dfrac{x-y+14}{3}=\dfrac{2x+3y-1}{4}=\dfrac{3x+2y+11}{6}$　を解きなさい。

(5)　2次方程式　$(2x-3)^2+4(2x-3)-45=0$　を解きなさい。

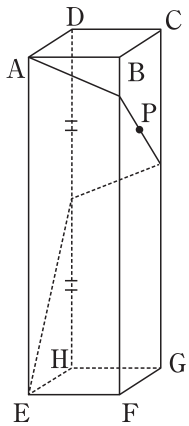
(6)　$\sqrt{\dfrac{n^2+297}{n^2+1}}$ が整数となるような整数 n をすべて求めなさい。

(7)　粘土でできた表面積が 16π である球を体積の等しい 8 つの小球に分割するとき，8 つの小球の表面積の和を求めなさい。

(8)　図において，線分 BD は円の直径であり，AB ＝ AC であるとき，$\angle x$ の大きさを求めなさい。

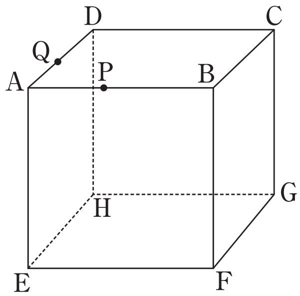


(9)　図のような，辺の長さが 1 である正方形を底面とし，高さが 4 の正四角柱 ABCD − EFGH がある。点 P は頂点 A を出発して正四角柱のすべての側面を通るように進み頂点 E まで動く。点 P が辺 DH の中点を経由して最短経路で移動するとき，点 P の描く線の長さを求めなさい。



2

1辺の長さが10 cmである立方体ABCD－EFGHの辺上を秒速1 cmで動く2点P，Qがある。2点P，Qは同時に頂点Aを出発し，点Pは頂点Bを経由して，点Qは頂点Dを経由して，それぞれ最短距離で頂点Cに向かう。出発からx秒後に，3点P，Q，Fを通る平面でこの立方体を切って2つの立体に分けたときの表面積の差をy cm^{2}とするとき，次の問いに答えなさい。ただし，$0 < x < 20$とする。



(1)　$10 \leqq x < 20$のとき，四角形PFGCの面積をxの式で表しなさい。

(2)　$0 < x \leqq 10$のとき，yをxの式で表しなさい。

(3)　$y = 76$となるxの値を求めなさい。

$\boxed{3}$　1からkまでの整数が書かれたカードを小さい順に並べ，隣り合う2枚のカードを次々と交換し，できるだけ少ない回数で大きい順になるまで並びかえるのに必要な交換の回数を$n(k)$とする。ただし，1回に交換できるのは，隣り合う2枚1組のカードのみとする。

〈例〉　$n(2)=1$

$\boxed{1}\boxed{2} \rightarrow \boxed{2}\boxed{1}$

$n(3)=3$

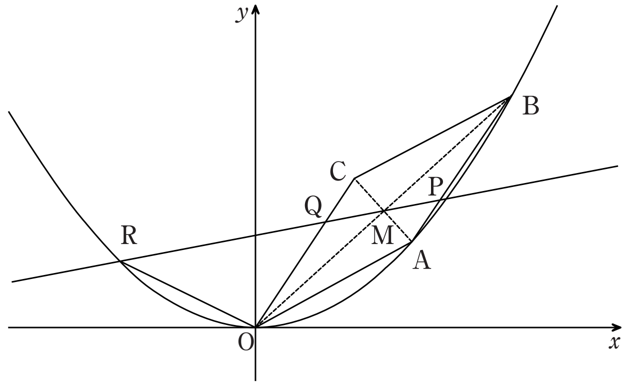
$\boxed{1}\boxed{2}\boxed{3} \rightarrow \boxed{1}\boxed{3}\boxed{2} \rightarrow \boxed{3}\boxed{1}\boxed{2} \rightarrow \boxed{3}\boxed{2}\boxed{1}$

(1)　$n(4)$，$n(5)$をそれぞれ求めなさい。

(2)　$n(k+1)$を$n(k)$とkの式で表しなさい。

(3)　$k=10$のとき，カードを何回か交換したら$\boxed{1}\boxed{2}\boxed{3}\boxed{4}\boxed{5}\boxed{10}\boxed{6}\boxed{7}\boxed{8}\boxed{9}$となりました。あと何回の交換で大きい順に並べかえることができますか。

4 図のように，2 点 A，B は関数 $y=ax^2$ のグラフ上にあり，四角形 OABC がひし形となるように点 C をとる。また，対角線 AC と OB の交点 M の座標は（1，1）である。さらに，点 M を通る直線と，辺 AB，辺 OC，関数 $y=ax^2$ のグラフの交点を順に P，Q，R とするとき，次の問いに答えなさい。ただし，a の値は正，R の x 座標は負とする。



（1） a の値を求めなさい。

（2） 2 点 A，C の座標をそれぞれ求めなさい。

（3） 四角形 OAPR の面積とひし形 OABC の面積が等しいとき，
△ OQR の面積を求めなさい。

受験番号	氏　　名

数学　2022年度Ｂ　解答用紙

この欄は何も書かないこと

解答欄						
1	(1)		(2)		(3)	
	(4)	$x=$　　　, $y=$	(5)	$x=$	(6)	$n=$
	(7)		(8)	$\angle x=$	(9)	
2	(1)	cm^2	(2)	$y=$	(3)	$x=$
3	(1)	$n(4)=$　　　, $n(5)=$	(2)	$n(k+1)=$	(3)	回
4	(1)	$a=$	(2)	A(　　　,　　　), C(　　　,　　　)		
	(3)					

中央大附属高校　解答

1 (1) $-a$　(2) $2\sqrt{10}$　(3) $ab(bc-1)^2$　(4) $x=-3, y=5$

(5) $x=-3,4$　(6) $n=\pm 6$　(7) 32π　(8) $\angle x=26°$

(9) $\sqrt{13}+\sqrt{5}$

2 (1) $(150-5x)\,\mathrm{cm}^2$　(2) $y=-x^2-20x+300$　(3) $x=8,12$

3 (1) $n(4)=6$　$n(5)=10$　(2) $n(\mathrm{k}+1)=\mathrm{k}+n(\mathrm{k})$　(3) 41 回

4 (1) $a=\frac{1}{2}$

(2) $\mathrm{A}(-1+\sqrt{5},\ 3-\sqrt{5})$　$\mathrm{C}(3-\sqrt{5},\ -1+\sqrt{5})$

(3) $2\sqrt{5}-4$