令和６年度　香川県立高校

問題 1　　次の(1)~(7)の問いに答えなさい。

(1)　$7 \times (-2) - (-5)$　を計算せよ。

(2)　$a = -3$ のとき，$a^2 + \dfrac{15}{a}$　の値を求めよ。

(3)　$4a^3b^2 \div \dfrac{1}{2}ab$　を計算せよ。

(4)　連立方程式　$\begin{cases} 3x + 5y = 4 \\ x - y = 4 \end{cases}$　を解け。

(5)　$\sqrt{50} - \sqrt{2} + \dfrac{6}{\sqrt{2}}$　を計算せよ。

(6)　$(x+3)^2 - (x+3) - 30$　を因数分解せよ。

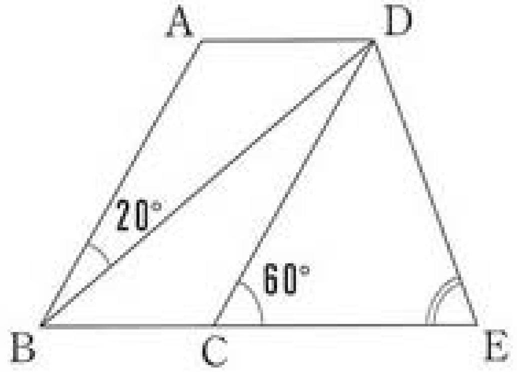
(7)　次の㋐~㋒の数が，小さい順に左から右に並ぶように，記号㋐~㋒を用いて書け。

㋐　$-\sqrt{11}$　　　　㋑　3　　　　㋒　-4

問題 2　次の(1)~(3)の問いに答えなさい。

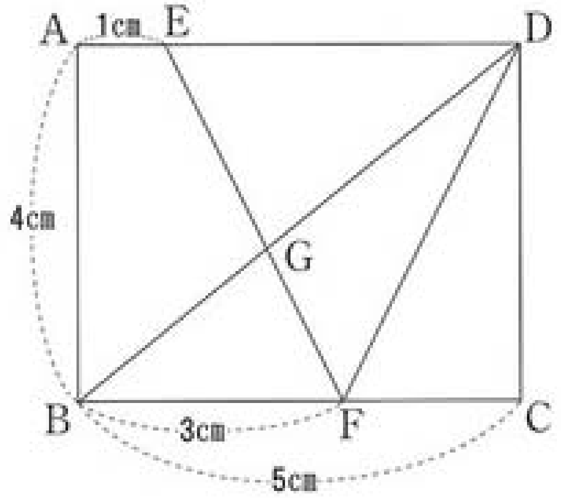
(1) 右の図のような，平行四辺形 ABCD があり，∠BAD は鈍角である。辺 BC を C の方に延長した直線上に BD = BE となる点 E をとる。

∠ABD = 20°，∠DCE = 60° であるとき，∠CED の大きさは何度か。



(2) 右の図のような，長方形 ABCD がある。辺 AD 上に 2 点 A，D と異なる点 E をとり，辺 BC 上に 2 点 B，C と異なる点 F をとる。線分 EF と対角線 BD との交点を G とする。また，点 D と点 F を結ぶ。

AB = 4 cm，BC = 5 cm，AE = 1 cm，BF = 3 cm であるとき，次のア，イの問いに答えよ。

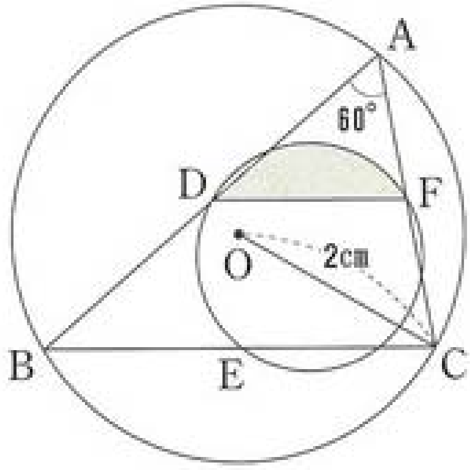


ア　線分 DF の長さは何 cm か。

イ　四角形 ABGE の面積は何 cm^2 か。

(3) 右の図のような，点 O を中心とする半径 2 cm の円がある。異なる 3 点 A，B，C は円周上の点で，∠BAC = 60° である。線分 AB，BC，CA の中点をそれぞれ D，E，F とし，3 点 D，E，F を通る円をかく。

このとき，点 E を含まない方の $\overset{\frown}{DF}$ と弦 DF で囲まれた部分の面積は何 cm^2 か。なお，円周率には π をそのまま用いよ。



問題 3　次の(1)~(4)の問いに答えなさい。

(1) 1から6までのどの目が出ることも，同様に確からしい2つのさいころA，Bがある。この2つのさいころを同時に投げるとき，2つの目の数の積が10の約数になる確率を求めよ。

(2) 右の表は，ある学級の生徒30人について，ハンドボール投げの記録を度数分布表に整理したものである。この表から，この30人のハンドボール投げの記録の第1四分位数を含む階級の相対度数を求めよ。

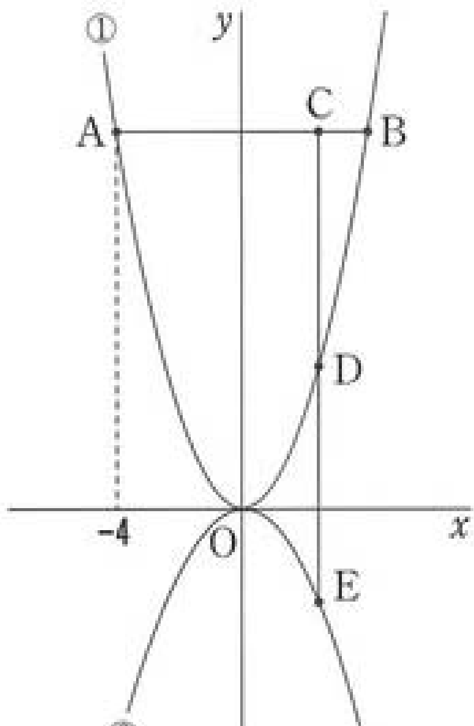
ハンドボール投げの記録

階級(m)	度数(人)
以上 10 ～ 未満 15	3
15 ～ 20	6
20 ～ 25	12
25 ～ 30	9
計	30

(3) 右の図で，点Oは原点であり，放物線①は関数 $y=\frac{3}{4}x^2$ のグラフで，放物線②は関数 $y=-\frac{1}{2}x^2$ のグラフである。

2点A，Bは放物線①上の点で，点Aの x 座標は -4 であり，線分ABは x 軸に平行である。点Cは線分AB上の点で，点Bと異なり，その x 座標は正の数である。点Cを通り，y 軸に平行な直線をひき，放物線①，放物線②との交点をそれぞれD，Eとする。

これについて，次のア，イの問いに答えよ。



ア　関数 $y=-\frac{1}{2}x^2$ について，x の値が1から3まで増加するときの変化の割合を求めよ。

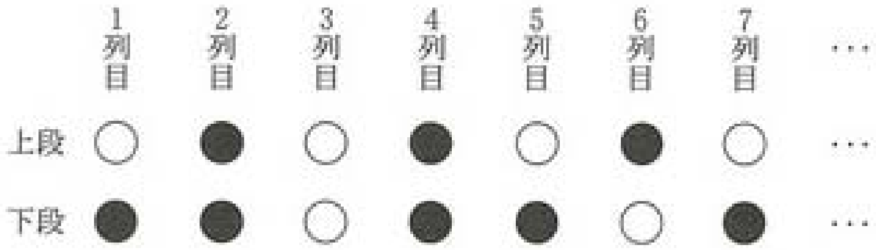
イ　線分CDの長さと，線分DEの長さが等しくなるとき，点Cの x 座標はいくらか。点Cの x 座標を a として，a の値を求めよ。

(4) 2つの奇数がある。これらの数をそれぞれ2乗してできた2つの数の和に2を加えた数は4の倍数であることを，文字式を使って証明せよ。

問題 4　　次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

(1)　白の碁石と黒の碁石がたくさんある。これらを下の図のように，上段には，1列目から，白の碁石，黒の碁石の順にくりかえし並ぶように，それぞれの列に1個ずつ置き，下段には，1列目から，黒の碁石，黒の碁石，白の碁石の順にくりかえし並ぶように，それぞれの列に1個ずつ置く。

たとえば，上段も下段も7列目まで碁石を置いたとき，7列目については，上段が白の碁石，下段が黒の碁石である。また，1列目から7列目までに並んでいるすべての碁石のうち，白の碁石の個数は6個であり，黒の碁石の個数は8個である。



これについて，次のア，イの問いに答えよ。

ア　次の文は，上段も下段も2024列目まで碁石を置いたとき，2024列目の碁石について述べようとしたものである。文中の2つの〔　　　〕内にあてはまる言葉を，㋐，㋑から1つ，㋒，㋓から1つ，それぞれ選んで，その記号を書け。

2024列目については，上段が〔㋐白の碁石　㋑黒の碁石〕，下段が〔㋒白の碁石　㋓黒の碁石〕である。

イ　上段も下段もn列目まで碁石を置いたとき，n列目については，上段も下段も白の碁石であった。また，1列目からn列目までに並んでいるすべての碁石のうち，白の碁石の個数と黒の碁石の個数の比は8：11であった。このときのnの値を求めよ。

⑵　下の図1のような，1辺の長さが4 cm の立方体がある。点Pは，点Aを出発して辺AE，EF上を通って毎秒1 cm の速さで点Fまで動く点であり，点Qは，点Cを出発して辺CB，BF上を通って毎秒1 cm の速さで点Fまで動く点である。2点P，Qは同時に出発する。下の図2は，2点P，Qが同時に出発してから5秒後の状態を示したものである。

これについて，あとのア～ウの問いに答えよ。

図1

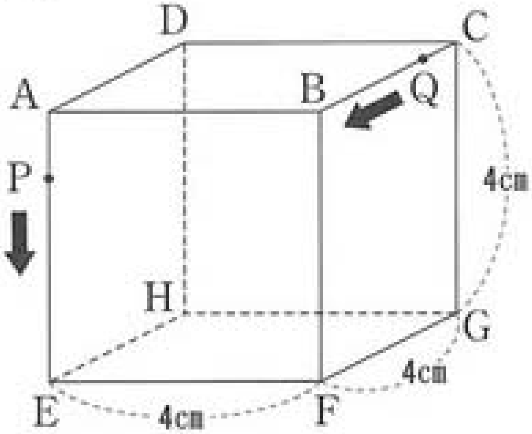
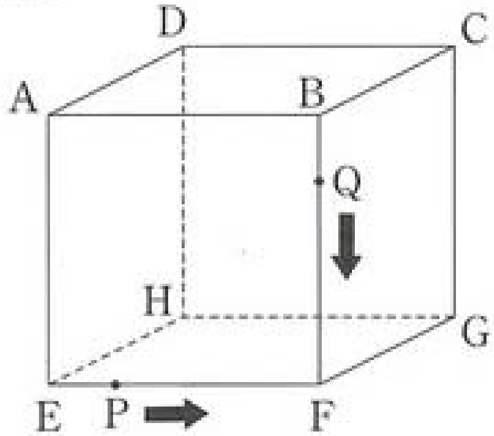


図2



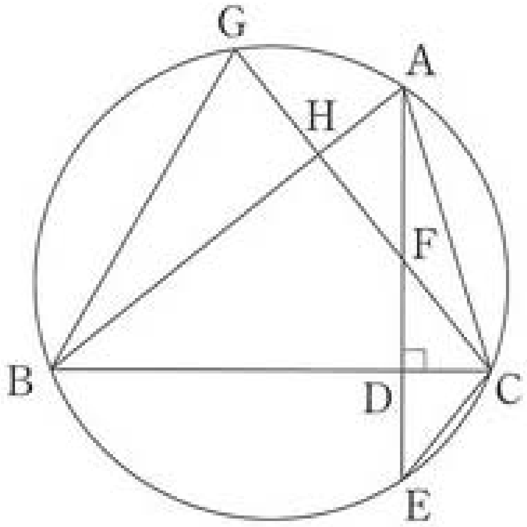
ア　2点P，Qが同時に出発してから4秒後にできる三角すいAPQDの体積は何 cm^3 か。

イ　2点P，Qが同時に出発してから x 秒後にできる△APQの面積は何 cm^2 か。$4 < x < 8$ の場合について，x を使った式で表せ。

ウ　$4 < x < 8$ とする。2点P，Qが同時に出発してから x 秒後にできる三角すいAPQDの体積が，2点P，Qが同時に出発してから1秒後にできる三角すいAPQDの体積と等しくなるのは，x の値がいくらのときか。x の値を求める過程も，式と計算を含めて書け。

問題 5　右の図のような円があり，異なる3点A，B，Cは円周上の点で，△ABCは鋭角三角形である。点Aから辺BCに垂線をひき，その交点をDとする。直線ADと円との交点のうち，点Aと異なる点をEとし，点Cと点Eを結ぶ。線分AD上にCE＝CFとなる点Fをとる。直線CFと円との交点のうち，点Cと異なる点をGとし，辺ABと線分CGとの交点をHとする。また，点Bと点Gを結ぶ。

このとき，次の⑴，⑵の問いに答えなさい。



⑴　△ACH ∽ △GBH　であることを証明せよ。

⑵　点Aと点G，点Bと点Fをそれぞれ結ぶとき，△ABF ≡ △ABG　であることを証明せよ。

数　　学

(50点満点)

問題番号			正答	配点 小問(標準)	配点 大問	備考
問題 1	(1)		-9	1		
	(2)		4	2		
	(3)		$8a^7b$	2		
	(4)		$x=3$，$y=-1$	2		
	(5)		$7\sqrt{2}$	2		
	(6)		$(x+8)(x-3)$	2		
	(7)		㋒ → ㋐ → ㋑	2	計 13	
問題 2	(1)		70　度	2		
	(2)	ア	$2\sqrt{5}$　cm	2		
		イ	$\frac{38}{7}$　cm^2	2		
	(3)		$\frac{\pi}{3}-\frac{\sqrt{3}}{4}$　cm^2	2	計 8	
問題 3	(1)		$\frac{7}{36}$	2		
	(2)		0.2	2		
	(3)	ア	-2	2		
		イ	$a=\sqrt{6}$	2		
	(4)		証明(解答例) m，nを整数とすると，2つの奇数は，$2m+1$，$2n+1$と表される。 したがって，$(2m+1)^2+(2n+1)^2+2=4m^2+4n^2+4m+4n+4$ $=4(m^2+n^2+m+n+1)$ $m^2+n^2+m+n+1$は整数だから， 2つの奇数をそれぞれ2乗してできた2つの数の和に2を加えた数は4の倍数である。	3	計 11	
問題 4	(1)	ア	㋑ と ㋓	2		(1)アは，順序を問わない。
		イ	$n=57$	2		
	(2)	ア	$\frac{32}{3}$　cm^3	2		
		イ	$-\frac{1}{2}x^2+4x$　cm^2	2		
		ウ	xの値を求める過程(解答例) イの結果より，x秒後にできる三角すいAPQDの体積は $\frac{1}{3}\times(-\frac{1}{2}x^2+4x)\times4=(-\frac{2}{3}x^2+\frac{16}{3}x)cm^3$である。 また，1秒後にできる△ADQの面積は$\frac{1}{2}\times4\times4=8cm^2$だから， 1秒後にできる三角すいAPQDの体積は$\frac{1}{3}\times8\times1=\frac{8}{3}cm^3$である。 したがって，$-\frac{2}{3}x^2+\frac{16}{3}x=\frac{8}{3}$ 整理すると，$x^2-8x+4=0$　　よって，$x=4\pm2\sqrt{3}$ $4<x<8$だから，$x=4+2\sqrt{3}$は問題にあうが，$x=4-2\sqrt{3}$は問題にあわない。 答　xの値　$4+2\sqrt{3}$	3	計 11	