神奈川県立入試問題　1991（H03）

問１．次の計算をしなさい。

(ｱ)　$6-(-4)$

(ｲ)　$8-4\times(2-5)$

(ｳ)　$-\dfrac{2}{5}-\dfrac{1}{3}$

(ｴ)　$9a^2b^3\div(-3a^2b)$

(ｵ)　$\dfrac{x+3}{2}-\dfrac{3x-1}{8}$

(ｶ)　$\sqrt{48}+\dfrac{8\sqrt{6}}{\sqrt{2}}$

(ｷ)　$x(3x-2)-(x-1)^2$

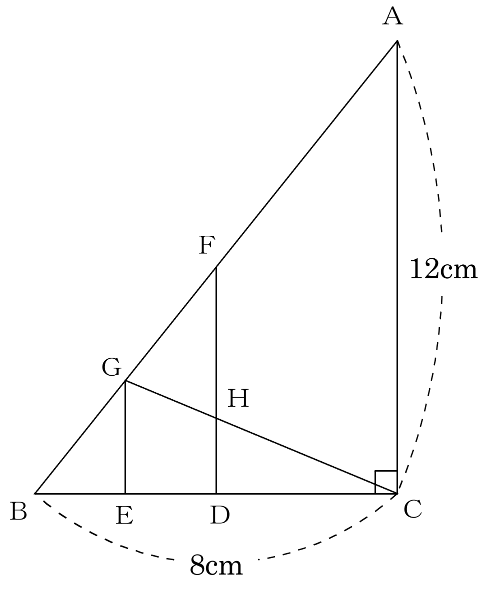
問２．次の問いに答えなさい。

(ｱ)　$(x+4)(x-4)-x+4$ を因数分解せよ。

(ｲ)　関数 $y=3x^2$ について、x の値が１から４まで増加するときの変化の割合を求めよ。

(ｳ)　不等式 $3-4x<2x+3<9-2x$　を解け。

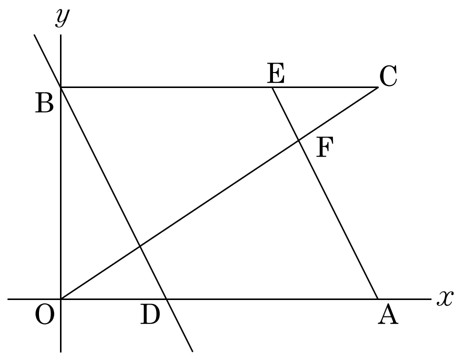
(ｴ)　右の図のように，ＢＣ＝ $8cm$，ＡＣ＝ $12cm$，∠Ｃ＝ 90 ゜の直角三角形ＡＢＣがある。辺ＢＣの中点をＤ，線分ＢＤの中点をＥとし，２点Ｄ，Ｅからそれぞれ辺ＡＣに平行な直線をひき，これらの直線と辺ＡＢとの交点をそれぞれＦ，Ｇとする。また，線分ＧＣと線分ＦＤとの交点をＨとする。このとき，線分ＦＨの長さを求めよ。



問３．図において，４点 O，A，B，C の座標はそれぞれ O(0，0)，A(3，0)，B(0，2)，C(3，2) である２点 D，E はそれぞれ線分 OA，BC 上にあり，OD : DA ＝ 1 : 2，BE : EC ＝ 2 : 1 である。線分 OC と線分 AE との交点を F とするとき，次の問いに答えよ。

(ア) ２点 B，D を通る直線の式を求めよ。

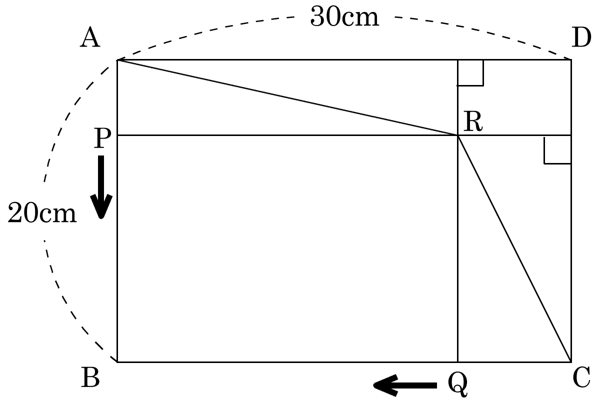
(イ) 点 F の座標を求めよ。



問４．右の図のように、AB ＝ 20*cm*，AD ＝ 30*cm* の長方形 ABCD がある。点 P は、辺 AB 上を A から B まで毎秒 2*cm* の速さで動き、点 Q は、辺 BC 上を C から B まで毎秒 3*cm* の速さで動くものとする。点 P から辺 CD にひいた垂線と、点 Q から辺 AD にひいた垂線との交点を R とする。いま、２点 P，Q がそれぞれ点Ａ，C から同時に出発するとき、次の問いに答えよ。

(ア) ２秒後の三角形 APR の面積と三角形 CQR の面積の和を求めよ。

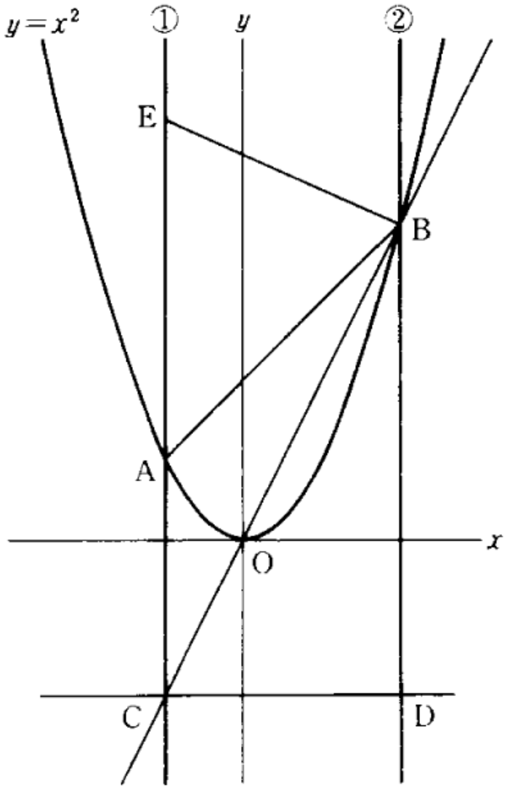
(イ) 三角形 APR と三角形 CQR の面積の和が 150cm^2 になるのは、出発してから何秒後か。



問5. 右の図のように、関数 $y = x^2$のグラフと２直線 $x = -1$ …①, $x = 2$ …②とが交わる点をそれぞれ A, B とする。点 B と原点 O を通る直線と直線①との交点を C とし、点 C を通り x 軸に平行な直線と直線②との交点を D とする。また、点 E は、直線①上にあって点 A より上方にある点である。このとき、次の問いに答えなさい。

(ア) ２点 A, B 間の距離を求めよ。

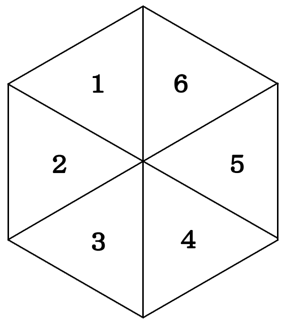
(イ) 台形 ACDB の面積と三角形 BEA の面積の比が 2 : 1 のとき、点 E の y 座標を求めよ。



問6. 右の図のように、正六角形を６つの合同な三角形に分けた図形があり、それぞれの三角形には $\boxed{1}$ から $\boxed{6}$ までの数字が書かれている。いま、大，小２つのさいころを同時に１回投げて出た目の数によって、次のように三角形を塗りつぶすものとする。

〔塗りつぶす方法〕

①出た目の数が異なるとき、出た目の数と同じ数字の三角形を塗りつぶす。
②出た目の数が等しいとき、出た目の数と同じ数字の三角形、およびその三角形の両隣りの三角形を塗りつぶす。

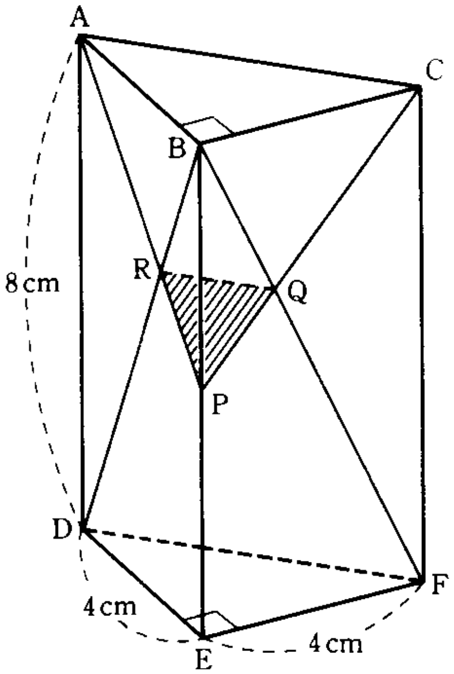


大，小２つのさいころを同時に１回投げるとき、次の問いに答えよ。

(ア) 数字 $\boxed{1}$ と数字 $\boxed{2}$ の三角形、数字 $\boxed{5}$ と数字 $\boxed{6}$ の三角形の組み合わせのように、塗りつぶされた図形が**ひし形**になる確率を求めよ。

(イ) 数字 $\boxed{1}$ の三角形が**塗りつぶされない**確率を求めよ。

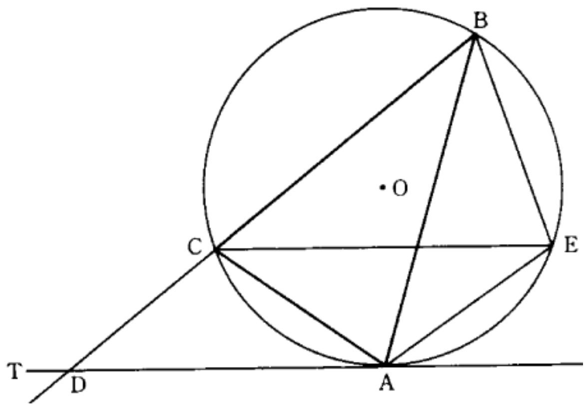
問７．図のように、底面が直角二等辺三角形の三角柱があり、DE ＝ EF ＝ 4*cm*、∠ DEF ＝ 90°で、高さ AD ＝ 8*cm* である。辺 BE の中点を P とし、線分 BF と線分 CP との交点を Q、線分 BD と線分 AP との交点を R とする。この三角柱を３点 A，P，C を通る平面で切るとき、次の問いに答えよ。



(ｱ) このときできる三角すい PBCA の体積を求めよ。

(ｲ) ３点 P，Q，R を結んでできる三角形 PQR の面積を求めよ。

問８．右の図のように、２辺 AB，AC の長さが等しくない三角形 ABC が円 O に内接している。点 A における円 O の接線 TA と辺 BC の延長との交点を D とする。また、点Ｃを通り接線 TA に平行な直線と円 O との交点を E とする。このとき次の問いに答えなさい。



(ｱ) △ BDA と△ BAE は相似であることを証明せよ。

(ｲ) ∠ CAB ＝ 70°，∠ CBA ＝ 35° のとき、∠ BDA の大きさを求めよ。

解答・解説

問１．

(ア) 10　　(イ) 20　　(ウ) $-\dfrac{11}{15}$　　(エ) $-3b^2$

(オ) $\dfrac{x+13}{8}$　　(カ) $12\sqrt{3}$　　(キ) $2x^2-1$

問２．

(ア) $(x+4)(x-4)-x+4=(x+4)(x-4)-(x-4)$

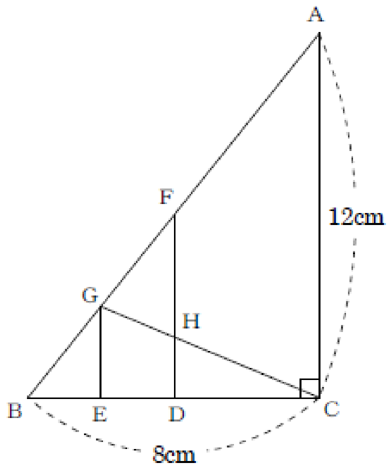
$=(x-4)(x+4-1)=(x-4)(x+3)$

(イ) 15　　$(1+4)\times 3=15$

(ウ) $3-4x<2x+3<9-2x$　　$3-4x<2x+3$　　$-6x<0$　　$x>0$　…　①

$2x+3<9-2x$　　$4x<6$　　$x<\dfrac{3}{2}$　…　②　　①，②より　$0<x<\dfrac{3}{2}$

(エ) *4cm*



BE : ED : DC ＝ 1 : 1 : 2 より

GH : HC ＝ 1 : 2

したがって、GH : GC ＝ 1 : 3

△ GFH ∽△ GAC より

GH : GC ＝ FH : AC

1 : 3 ＝ FH : 12cm

3FH ＝ 12cm

FH ＝ 4cm

問３．

(ア) 1 : 2 より　D(1，0)　　$y=-2x+2$

(イ) OC の式　$y=\dfrac{2}{3}x$　AE の式　$y=-2x+6$　　$\dfrac{2}{3}x=-2x+6$　を解き　$\left(\dfrac{9}{4},\ \dfrac{3}{2}\right)$

問４．

(ア) $\triangle \mathrm{APR}=\mathrm{AP}\times\mathrm{PR}\times\dfrac{1}{2}=4\times(30-6)\times\dfrac{1}{2}=48$

$\triangle \mathrm{CQR}=\mathrm{CQ}\times\mathrm{QR}\times\dfrac{1}{2}=6\times(20-4)\times\dfrac{1}{2}=48$　　　*Ans.*　96 *cm* ^{2}

(イ) $2x(30-3x)\times\dfrac{1}{2}+3x(20-2x)\times\dfrac{1}{2}=150$

$60x-6x^2=150$

$x^2-10x+25=0$

$(x-5)^2=0$

$x=5$　　　　*Ans.*　5 秒後

問５.

(ｱ) **２点間の距離を求める** → 座標を求め、三平方の定理を利用する

点 A，B ともに $y = x^2$ 上の点なので

$x = -1$，2 を代入すれば　点 A(-1，1)、点 B(2，4)となる

$AB^2 = 3^2 + 3^2 = 18$　　AB ＞ 0 なので　　$AB = 3\sqrt{2}$

別解　　$1:1:\sqrt{2}$ より　$3:3:3\sqrt{2}$　　　*Ans.*　$3\sqrt{2}$

(ｲ) **三角形の面積比** → 高さが同じなら底辺の比＝面積の比

直線 BC の式は原点を通り 2 コイッテ 4 アガルなので　　$y = 2x$

従って、点 C(-1, -2)、点 D(2, -2)となる

台形 ACDB と△ BEA は高さが同じなので(上底＋下底)：底辺＝ 2：1 となれば良い

AC ＝ 3，BD ＝ 6 で　合計 9 なので　AE の長さは $\frac{9}{2}$ となり

点 E の y 座標はそれに 1 を加えて　$\frac{11}{2}$

問６.

		大					
		1	2	3	4	5	6
小	1	**216**	○				○
	2	○	**123**	○			
	3		○	**234**	○		
	4			○	**345**	○	
	5				○	**456**	○
	6	○				○	**561**

(ｱ) 隣同士の数字でひし形ができる○印の 12 個

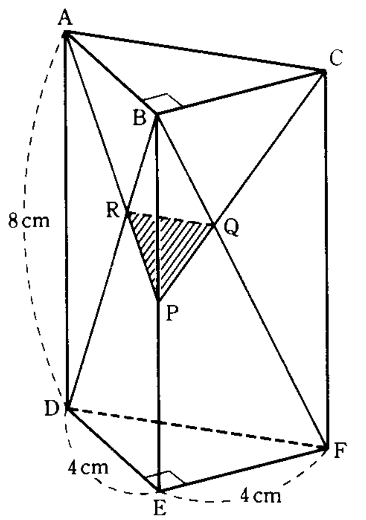
$\frac{12}{36} = \frac{1}{3}$

(ｲ) 1 が塗りつぶされる場合が斜線の部分の 13 個

塗りつぶされない組合せは 36 － 13 ＝ 23 個

$\frac{23}{36}$

問７.



(ｱ) **三角錐の体積を求める** → 相似比で長さを出す

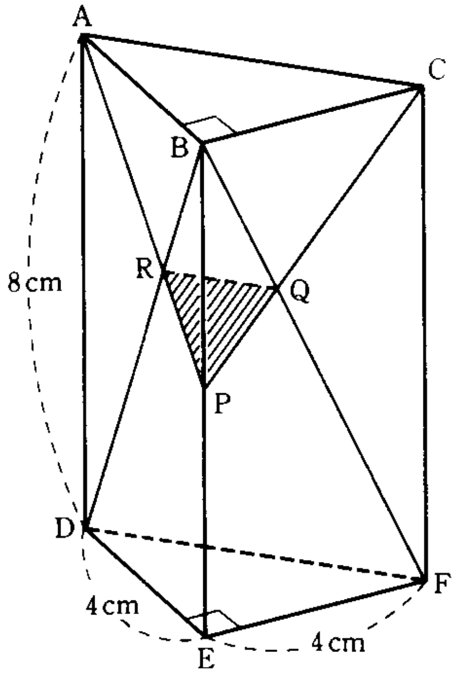
AB ＝ BC ＝ BP ＝ 4

$\triangle ABC \times BP \times \frac{1}{3}$

$4 \times 4 \times \frac{1}{2} \times 4 \times \frac{1}{3} = \frac{32}{3}$

$\frac{32}{3}$ cm^3

(ｲ) **三角形の面積を求める** → 三平方の定理や相似比を使い長さを出す



△ ARD ∽△ PRB

相似比は AD : PB ＝ 8 : 4 ＝ 2 : 1

△ APC は 1 辺が $4\sqrt{2}$ の正三角形

△ APC ∽△ RPQ

相似比は PR : PA ＝ 1 : 3

したがって、面積比は△ APC : △ RPQ ＝ 1 : 9

△ APC の三角形において

AC ＝$4\sqrt{2}$

1 : 2 : $\sqrt{3}$ より高さは$4\sqrt{2}\times\sqrt{3}=2\sqrt{6}$

△ RPQ の面積＝△ APC の面積$\times\frac{1}{9}$

$$4\sqrt{2}\times 2\sqrt{6}\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{9}=\frac{8\sqrt{3}}{9}$$

問８.

(ｱ) △ＢＤＡと△ＢＡＥにおいて

接弦定理より ∠ＤＡＢ＝∠ＡＥＢ … ①

ＣＥ∥ＴＡより同位角は等しいので ∠ＢＤＡ＝∠ＢＣＥ … ②

$\overset{\frown}{\text{ＢＥ}}$に対する円周角は等しいので ∠ＢＣＥ＝∠ＢＡＥ … ③

②、③より ∠ＢＤＡ＝∠ＢＡＥ … ④

①、④より 2組の角がそれぞれ等しいので

△ＢＤＡ∽△ＢＡＥ

(ｲ) 接弦定理より

∠ＤＡＣ＝∠ＣＢＡ＝35°

∠ＢＤＡ＝180－(35＋35＋70)＝ 40°

3年度　数学

問一

(ア)	10	(イ)	20	(ウ)	$-\frac{11}{15}$	(エ)	$-3b^2$
(オ)	$\frac{x+13}{8}$	(カ)	$12\sqrt{3}$	(キ)	$2x^2-1$		

問二

(ア)	$(x+3)(x-4)$	(イ)	15
(ウ)	$0<x<\frac{3}{2}$	(エ)	4 cm

問三

(ア)	$y=-2x+2$	(イ)	$\left(\frac{9}{4}, \frac{3}{2}\right)$

問四

(ア)	96 cm^2	(イ)	5 秒後

問五

(ア)	$3\sqrt{2}$	(イ)	$\frac{11}{2}$

問六

(ア)	$\frac{1}{3}$	(イ)	$\frac{23}{36}$

問七

(ア)	$\frac{32}{3}$ cm^3	(イ)	$\frac{8\sqrt{3}}{9}$ cm^2

問八

(ア)

〔証明〕(例)

△BDAと△BAEにおいて，

接線と弦とのつくる角の性質より

∠DAB＝∠AEB……①

CE∥TAより同位角は等しいから，

∠BDA＝∠BCE……②

同じ弧BEに対する円周角は等しいから，

∠BCE＝∠BAE……③

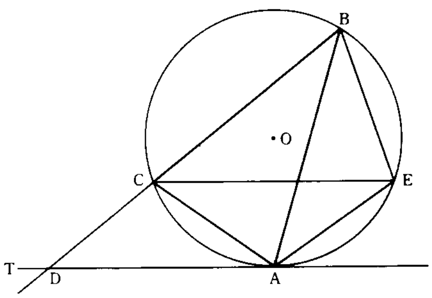
②，③より

∠BDA＝∠BAE……④

よって，①，④より

2組の角がそれぞれ等しいから，

△BDA∽△BAE



(イ) 40 度

・中間点及び許容範囲は，各学校で協議の上，設けること。

問	配　点
一	(ア)〜(エ) 各1点 (オ)〜(キ) 各2点 計10点
二	各2点 計8点
三	各2点 計4点
四	各2点 計4点
五	各3点 計6点
六	各3点 計6点
七	各3計 計6点
八	各3点 計6点
計	50点