2022年 県立高校 数学入試問題B 解答

目次２へ　問題Ｂへ

［Ｂ］

１（１） イ　$12xy \div 6y \times (-3x) = \dfrac{-12xy}{6y} \times 3x = -2x \times 3x = -6x^2$　　答　$-6x^2$

ウ　$\dfrac{2}{3}a - \dfrac{a-b}{2} = \dfrac{4a}{6} - \dfrac{3a-3b}{6} = \dfrac{a+3b}{6}$　　答　$\dfrac{a+3b}{6}$

（２） $3ax^2 + 12ax + 9a = 3a(x^2 + 4x + 3)$

$= 3a(x+1)(x+3)$　　答　$3a(x+1)(x+3)$

（３） $3x^2 + 3x - 1 = 0$

$$x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \times 3 \times (-1)}}{2 \times 3} = \frac{-3 \pm \sqrt{9+12}}{6} = \frac{-3 \pm \sqrt{21}}{6}$$

答　$\dfrac{-3 \pm \sqrt{21}}{6}$

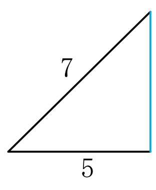
（４） 答　（説明）

条件を満たす４桁の整数の千の位と一の位の整数を a，百の位と十の位の数を b とすると，この整数は,

$1000a + 100b + 10b + a = 1001a + 110b = 11(91a + 10b)$ となり，

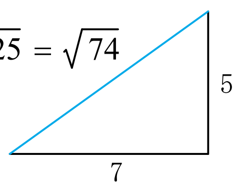
$91a + 10b$ は整数だから，与えられた４桁の整数は 11 の倍数である。

（５） 下図の２つである



$\sqrt{49 - 25} = \sqrt{24} = 2\sqrt{6}$

$\sqrt{49 + 25} = \sqrt{74}$



答　$2\sqrt{6},\ \sqrt{74}$　(cm)

（6）　平均値$=\dfrac{2+4+1+1+6+5+4+2+a+b}{10}=\dfrac{25+a+b}{10}=3$ より

$a+b=5$ となる。

(a,b) の組は，$(0,5)$，$(1,4)$，$(2,3)$ の3通り

$(a,b)=(0,5)$ のとき，　0，1，1，2，2，4，4，5，5，6　中央値$=\dfrac{2+4}{2}=3$

$(a,b)=(1,4)$ のとき，　1，1，1，2，2，4，4，4，5，6　中央値$=\dfrac{2+4}{2}=3$

$(a,b)=(2,3)$ のとき，　1，1，2，2，2，3，4，5，5，6　中央値$=\dfrac{2+3}{2}=\dfrac{5}{2}$

この3通りのうち中央値が3になるのは $(a,b)=(0,5)$，$(1,4)$ のときである。

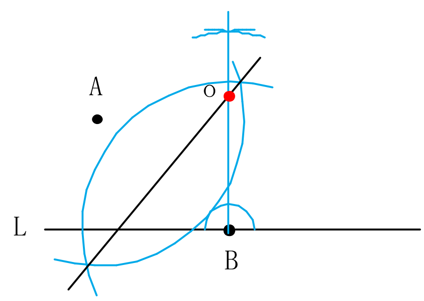
答　（説明）

平均値が3 より $a+b=5$ となり，(a,b) は，$(0,5)$，$(1,4)$，$(2,3)$ の3通りに限られる。この中で中央値が3となるのは，$(0,5)$，$(1,4)$，である。

$(a,b)=(0,5)$，$(1,4)$

（7）　点0から直線Lに垂線を引き，点A，Bの垂直２等分線との交点を0とすれば，点0は求める点である

答　右図



２（１） ア 積ab は$3 \times 3 = 9$ 通り（下表），このうち，
積ab が6になるのは1×6 と3×2 の２通り　求める確率は $\frac{2}{9}$　答 $\frac{2}{9}$
（下記ab の値参照）

イ 120÷18が自然数にならない。　求める確率は $\frac{8}{9}$　答 $\frac{8}{9}$
（下記$120 \div ab$ の値参照）

箱A aの値

2　4　6

箱B bの値

1　3　5

abの値

2,	4,	6
6,	12,	18
10,	20,	30

120÷abの値

60,	30,	20
20,	10,	6.66
12,	6,	4

（２） （１）より，180を$ab = 3 \times 6 = 18$ で割ったときだけ $\frac{120}{ab}$が自然数にならなかったので，ア には 1，3，5 のうち 3 をいれればよい。

（イ）にいれる最大の自然数と（ア）に入れた 3 を入れ替えたとき，$\frac{120}{ab}$が全部自然数になるには，ab が120以下でなければならない。したがって，（イ）にいれる数としては，まず 20 が考えられる。（イ）に20 をいれて，ab の値と$\frac{120}{ab}$を計算してみると，下記のようにになり，$\frac{120}{80}$ が自然数にならない。
したがって，20 は当てはまらない。同様に，19，18．――，11 も当てはまらない。
次に（イ）に10 を入れて同様に計算してみると，$\frac{120}{ab}$ はすべて自然数になる。よって （イ）には 10 を入れればよい。

答 ア 3　イ 10

（下記参照）

箱A aの値

2　4　6

箱B bの値

1　20　5

abの値

2,	4,	6
40,	80,	120
10,	20,	30

120÷abの値

60,	30,	20
3,	1.5,	1
12,	6,	4

箱A aの値

2　4　6

箱B bの値

1　10　5

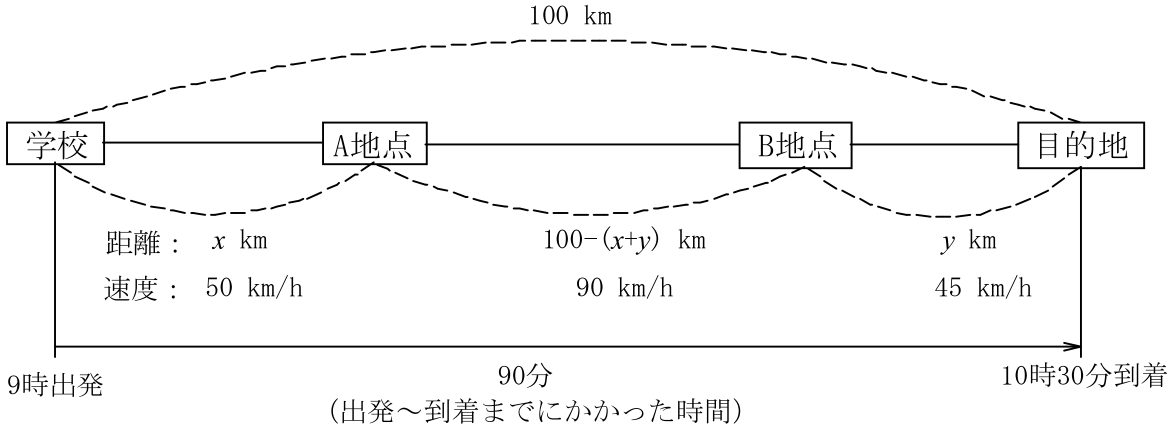
abの値

2,	4,	6
20,	40,	60
10,	20,	30

120÷abの値

60,	30,	20
6,	3,	2
12,	6,	4

３　問題を図解すると下記のようになる。



（１）　上図をみて，A地点～B地点 間の距離は
$100-(x+y)$ km

答　$100-(x+y)$ (km)

（２）　A地点からB地点までを走行した時間は，$\dfrac{100-(x+y)}{90}$ (時間)，

これが，全体でかかった時間90分の$\dfrac{4}{9}$倍だから

$$\frac{100-(x+y)}{90}=\frac{90}{60}\times\frac{4}{9}$$

　また，学校からA地点までにかかった時間とB地点から目的地までにかかった時間の合計は全体でかかった時間の$1-\dfrac{4}{9}=\dfrac{5}{9}$倍だから

$$\frac{x}{50}+\frac{y}{45}=\frac{90}{60}\times\frac{5}{9}$$

答 $\begin{cases}\dfrac{100-(x+y)}{90}=\dfrac{90}{60}\times\dfrac{5}{9}\\ \dfrac{x}{50}+\dfrac{y}{45}=\dfrac{90}{60}\times\dfrac{5}{9}\end{cases}$

（３）

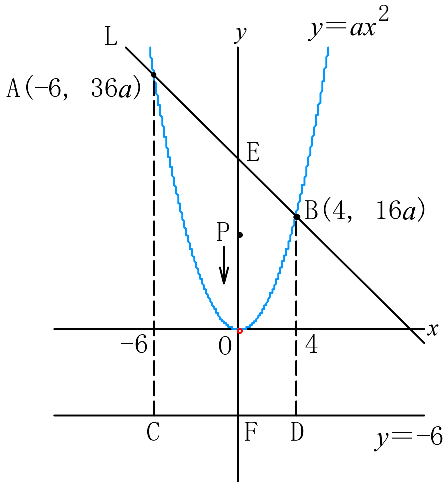
$$\begin{cases}\dfrac{100-(x+y)}{90}=\dfrac{90}{60}\times\dfrac{5}{9} & \text{-------①}\\ \dfrac{x}{50}+\dfrac{y}{45}=\dfrac{90}{60}\times\dfrac{5}{9} & \text{----------②}\end{cases}$$

①より　$x+y=40$　--------①′
②より　$9x+10y=375$　-----②′

①′×10　$10x+10y=400$　--------①′′
①′′—②′　$x=25$　これを①′に代入して，$y=15$

答 $\begin{cases}x=25\\ y=15\end{cases}$

4　（1）　点A，B の座標は，A$(-6,\ 36a)$，B$(4,\ 16a)$



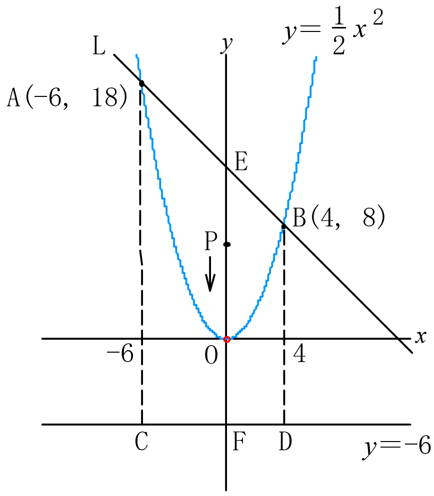
直線 Lの傾きが−1だから，$\dfrac{36a-16a}{-6-4} = -1$

$$20a = 10$$

$$a = \frac{1}{2}$$

答　$\dfrac{1}{2}$

（2）　直線L は傾きが−1で点B(4，8)を通るから，この式を　$y = -x + b$　とおく。
この式に点Bの座標を代入して，

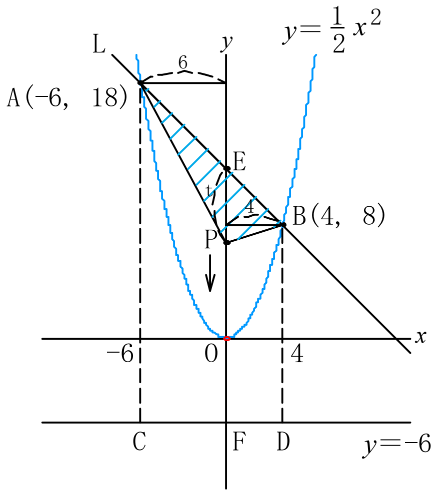


$$8 = -4 + b \qquad b = 8 + 4 = 12$$

よって，求める式は　$y = -x + 12$

答　$y = -x + 12$

（3）　ア　△PBA＝△PBE ＋ △PAE

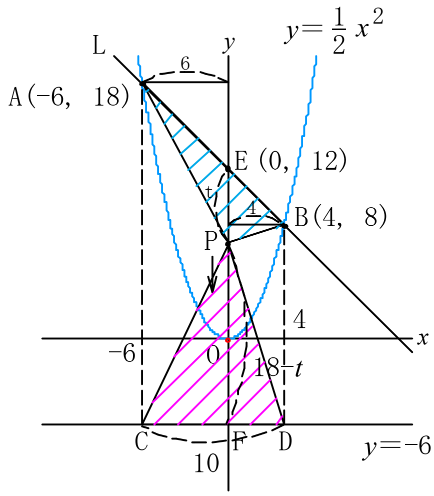


$$= \frac{1}{2} \times t \times 4 + \frac{1}{2} \times t \times 6$$

$$= 2t + 3t = 5t$$

答　$5t$

イ　$$\triangle PBA+\triangle PCD=5t+\frac{10\times(18-t)}{2}$$
$$=5t+5(18-t)$$
$$=5t+90-5t$$
$$=90$$



答（説明）

△PBAの面積は$5t(cm^2)$で，△PCDの面積は

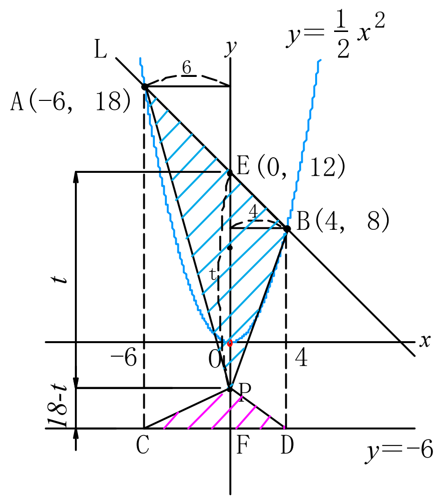
$\frac{1}{2}+(18-t)\times 10=90-5t(cm^2)$ より，

△PBAと△PCDの面積の和は

$5t+(90-5t)=90$ となり，t の値に関係なく常に一定である。

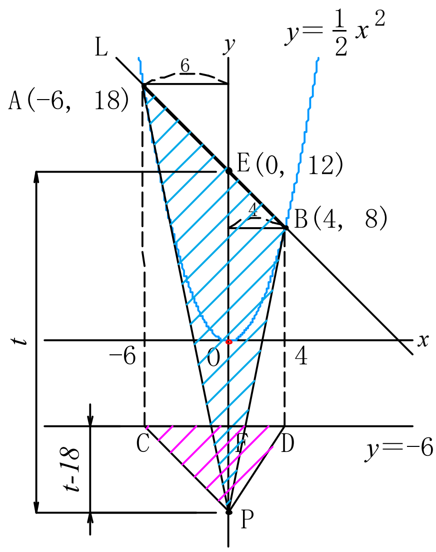
（4）　点PがEF上にあるとき，

$$\triangle PBA=5t$$
$$\triangle PCD=\frac{1}{2}\times CD\times(18-t)$$
$$=\frac{1}{2}\times 10\times(18-t)=90-5t$$
$$\triangle PBA:\triangle PCD=5t:90-5t=4:1$$
$$5t\times 1=4\times(90-5t)$$
$$25t=360$$
$$t=\frac{360}{25}=\frac{72}{5}$$



点Pが点Fより下方にあるとき，

$$\triangle PBA=5t$$
$$\triangle PCD=\frac{1}{2}\times CD\times(18-t)$$
$$=\frac{1}{2}\times 10\times(t-18)=5t-90$$
$$\triangle PBA:\triangle PCD=5t:5t-90=4:1$$
$$5t\times 1=4\times(5t-90)$$
$$15t=360$$
$$t=\frac{360}{15}=24$$



答　$\frac{72}{5}$，24　（秒後）

５　（１）　△ABD と △DCF，で

弧ADに対する円周角だから，

∠ABD＝∠DCF ――――①

弧ABに対する円周角だから，

∠ADB＝∠ACB ――――②

ED//BCで錯覚は等しいから，

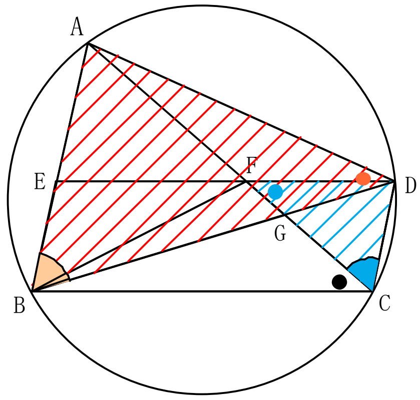
∠ACB＝∠DFC ――――③

②，③から，

∠ADB==∠DFC ――――④

①，④から，2組の角が，それぞれ等しいので，

△ABD ∽ △DCF



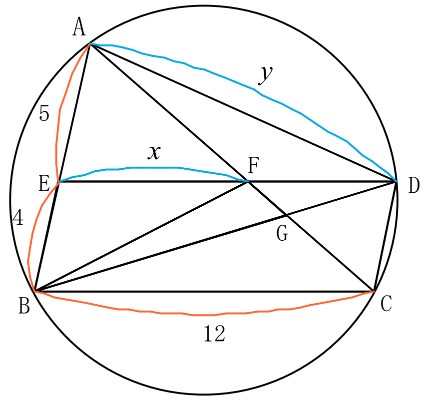
（２）　$EF = x,\quad AD = y$ とする。

$5 : x = (5+4) : 12$

$9x = 60$

$x = EF = \dfrac{20}{3}$

$DF = DE - x = 12 - \dfrac{20}{3} = \dfrac{16}{3}$



△ABD ∽ △DCFだから

$(5+4) : y = CD : DF = 4 : \dfrac{16}{3} = 3 : 4$

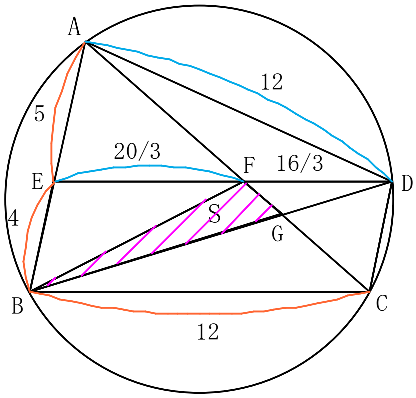
$9 : y = 3 : 4$

$3y = 36 \qquad y = AD = 12$

答　$DF = \dfrac{16}{3}(cm),\quad AD = 12(cm)$

（３）　三角形BGFの面積＝S，　四辺形BCDE（平行四辺形）の面積＝T

$$EF : FD = \frac{20}{3} : \frac{16}{3} = 5 : 4$$



$$\triangle \text{BEFの面積} = \frac{T}{2} \times \frac{5}{9} = \frac{5T}{18}$$

△BCG ∽ △DFG だから，

$$BG : GD = 12 : \frac{16}{3} = 9 : 4$$

$$\triangle \text{DFGの面積} = \frac{4S}{9}$$

以上から

△BEF＋△BFG＋△DFG＝△BED

$$\frac{5T}{18} + S + \frac{4S}{9} = \frac{T}{2}$$

$$\frac{13S}{9} = \frac{2T}{9} \qquad 13S = 2T$$

$$S : T = 2 : 13$$

答　2 : 13

以上