高校入試過去問(名古屋高校) (H30)年数学

１００点満点（50）分

１.

---

(1) $(6x)^2 \div \left(-\frac{3}{2}x\right)$ を計算せよ。

(2) $(x-2)y-2(x-2)$ を因数分解せよ。

(3) 右の表は名古屋高校の野球部のＮ投手の球速を調べたものです。球速の分布の範囲を求めよ。

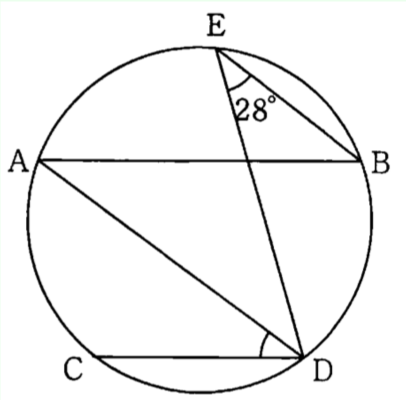
球速（km/h）

1球目	132
2球目	127
3球目	133
4球目	124
5球目	125
6球目	124
7球目	131
8球目	127

⑷　変化の割合が－３で $x=2$ のとき $y=-2$ である１次関数の式を求めよ。

⑸　方程式 $\dfrac{x}{5}-\dfrac{y}{2}=0.1x-0.75y=1$ を解け。

⑹　右の図において，AB // CDで∠BED＝28°のとき，∠ADCの大きさを求めよ。



(7)　$25^2-24^2+23^2-22^2+21^2-20^2$ を計算せよ。

(8)　$\sqrt{540a}$ の値が自然数となるような自然数 a のうち，最も小さいものを求めよ。

(9)　4 枚の硬貨を同時に投げるとき，少なくとも 1 枚は表となる確率を求めよ。

２.

名古屋高校のグラウンドの周りには，１周550ｍのランニングコースがある。
サッカー部のＡ君は時速15㎞の速さで走り始めた。テニス部のＢ君はＡ君が走り始めてから１分後に，Ａ君が走り始めた場所と同じ場所から同じ向きに走り始めた。ただし，Ｂ君は10㎞を走るのに35分かかる速さで走った。次の問いに答えよ。

⑴　Ａ君が最初の１周を走るのにかかった時間は何分何秒か。

⑵　Ｂ君がＡ君を２回目に追い越したのはＢ君が出発してから何分何秒後か。ただし，Ｂ君は常に同じ速さで走るのに対して，Ａ君は走り始めてから10分後からは時速12㎞の速さで走った。

３.

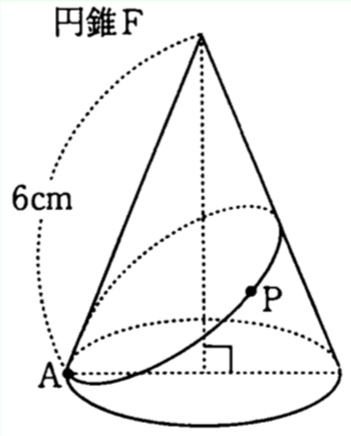
図のように母線の長さが６㎝の円錐Ｆがある。この円錐の展開図で側面になるおうぎ形の中心角が120°のとき，次の問いに答えよ。

⑴　円錐Ｆの側面積を求めよ。

⑵　図に示すように，点ＰはＡを出発し，円錐の側面を１周してＡに戻る。
このときの経路の最短距離を求めよ。

さらに，円錐Ｆと相似な円錐Ｇがある。

⑶　円錐Ｆと円錐Ｇの高さの比が　２：１　のとき，円錐Ｇの体積を求めよ。



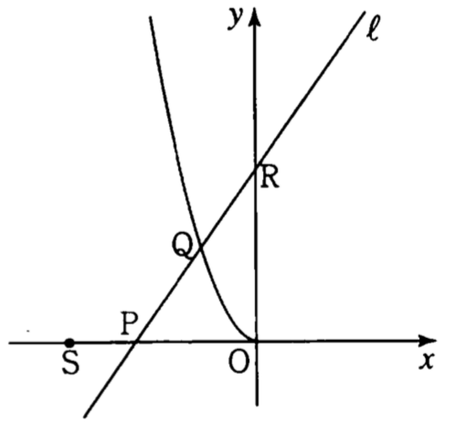
４.

図のように，関数 $y=x^2(x<0)$ のグラフがある。x 軸上の点Pを通り，傾き２の直線を ℓ とする。このとき，ℓ とこの関数のグラフとの交点をQ，y 軸との交点をRとする。点Pが原点Oと x 軸上の点S（-10，0）の間にあり，SP＝t ㎝（$0<t<10$）のとき，次の問いに答えよ。
ただし，座標軸の単位の長さは１㎝とする。

(1)　点Rの y 座標を t を用いて表せ。

(2)　点Qの x 座標を t を用いて表せ。

(3)　△OPQと△ORQの面積が等しいとき，t の値を求めよ。



5.

(1)　右の図で，ＡＴは円Ｏの接線，点Ａはその接点である。∠BATと∠ACBが等しいことを次のように証明した。ア，イには数値を記入せよ。ウ，エには下の①～⑧から適するものを選び番号で答えよ。

証明　直径ADを引くと，∠DAT＝ $\boxed{ア}$ °だから，

∠BAT＝ $\boxed{ア}$ °－∠BAD……(i)

また，∠ACD＝ $\boxed{イ}$ °だから，

∠ACB＝ $\boxed{イ}$ °－∠BCD……(ii)

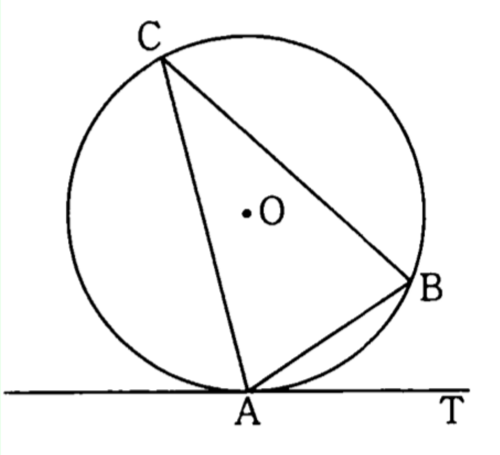
$\boxed{ウ}$ と $\boxed{エ}$ は弧BDに対する円周角だから，

$\boxed{ウ}$ ＝ $\boxed{エ}$ ……(iii)

(i)，(ii)，(iii)から，∠BAT＝∠ACB

①∠ACB　②∠BCD　③∠DAT　④∠BAT

⑤∠BAD　⑥∠CAD　⑦∠CBD　⑧∠ADB

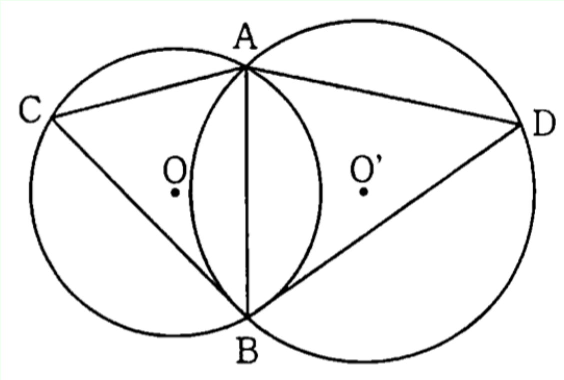


５.

(2) 右の図で，BC，BDはそれぞれ点Bを通る円O'，円Oの接線である。次の問いに答えよ。

(i) $\angle CAD = 158°$ のとき，$\angle CBD$の大きさを求めよ。

(ii) $AC = 2$，$AD = \frac{5}{2}$ のとき，ABの長さを求めよ。



高校入試過去問(名古屋高校) (H30)年数学

１００点満点（50）分

１.

---

(1) $(6x)^2 \div \left(-\frac{3}{2}x\right)$ を計算せよ。

$= 36x^2 \times \left(-\frac{2}{3x}\right)$

$= \underline{-24x}$ //

(2) $(x-2)y-2(x-2)$ を因数分解せよ。

$x-2=M$ とおくと,

$My-2M$

$=M(y-2)$

$M=x-2$ を戻して

$\underline{(x-2)(y-2)}$ //

(3) 右の表は名古屋高校の野球部のＮ投手の球速を調べたものです。球速の分布の範囲を求めよ。

球速（km/h）

1球目	132
2球目	127
3球目	133
4球目	124
5球目	125
6球目	124
7球目	131
8球目	127

最大値 $=133$

最小値 $=124$

$\therefore$ 範囲 $=133-124$

$= \underline{9 \text{ (km/h)}}$ //

Point

分布の範囲

= 最大値 − 最小値

(4) 変化の割合が－3で $x=2$ のとき $y=-2$ である1次関数の式を求めよ。

$a=-3,\ x=2,\ y=-2$
を $y=ax+b$ に代入。

$-2=-3\times2+b$

$b=4$

$y=-3x+4$ //

一次関数 $y=ax+b$ で
- 変化の割合 $=a$
- 式を求める
  → a, b の値を求める。

---

(5) 方程式 $\frac{x}{5}-\frac{y}{2}=0.1x-0.75y=1$ を解け。

$$\begin{cases} \frac{x}{5}-\frac{y}{2}=1 & \cdots ① \\ 0.1x-0.75y=1 & \cdots ② \end{cases}$$

①×50 － ②×100

$$\begin{array}{rl} & 10x-25y=50 \\ -) & 10x-75y=100 \\ \hline & 50y=-50 \end{array}$$

$y=-1$

$y=-1$ を ① に代入。

$\frac{x}{5}+\frac{1}{2}=1$

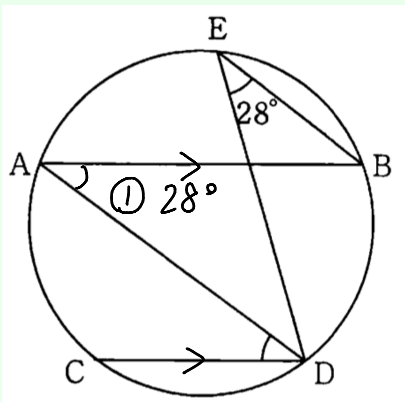
$\frac{x}{5}=\frac{1}{2}$

$x=\frac{5}{2}$

$(x, y)=\left(\frac{5}{2}, -1\right)$ //

---

(6) 右の図において，AB // CDで∠BED＝28°のとき，∠ADC の大きさを求めよ。



① $\angle BAD=\angle BED=28°$
（$\overset{\frown}{BD}$ の円周角は等しい。）

② $\angle ADC=\angle BAD=28°$
（AB // CD の錯角）

$\angle ADC=28°$ //

(7)　$25^2-24^2+23^2-22^2+21^2-20^2$ を計算せよ。

$$= (25^2-24^2)+(23^2-22^2)+(21^2-20^2)$$
$$= (25+24)(25-24)+(23+22)(23-22)+(21+20)(21-20)$$
$$= 49+45+41$$
$$= \underline{135}$$

Point

$a^2-b^2=(a+b)(a-b)$
の利用で　$a-b=1$
が楽な計算につながる。

---

(8)　$\sqrt{540a}$ の値が自然数となるような自然数 a のうち，最も小さいものを求めよ。

$\sqrt{540a}=6\sqrt{15a}$

$a=15$ なら　$6\sqrt{15\times15}=6\times15=90$ で自然数になる。　$\underline{a=15}$

重要

2番目に小さい数
$\longrightarrow a=15\times 2^2$
ここで調整!

---

(9)　4 枚の硬貨を同時に投げるとき，少なくとも 1 枚は表となる確率を求めよ。

(少なくとも1枚は表の確率) $=1-$(全て裏の確率)
$$=1-\frac{1}{16}=\underline{\frac{15}{16}}$$

① ② ③ ④

オ ─ オ ─ オ ─ オ
　　　　　　　　└ ウ
　　　　　└ ウ ─ オ
　　　　　　　　└ ウ
　└ ウ ─ オ ─ オ
　　　　　　　　└ ウ
　　　　　└ ウ ─ オ
　　　　　　　　└ ウ

8通りが①ウでもあるので16通り。
全て裏は1通り

$\therefore$ 全て裏の確率 $=\frac{1}{16}$

2.

名古屋高校のグラウンドの周りには，１周550mのランニングコースがある。
サッカー部のＡ君は時速15㎞の速さで走り始めた。テニス部のＢ君はＡ君が走り始めてから１分後に，Ａ君が走り始めた場所と同じ場所から同じ向きに走り始めた。ただし，Ｂ君は10㎞を走るのに35分かかる速さで走った。次の問いに答えよ。

⑴　Ａ君が最初の１周を走るのにかかった時間は何分何秒か。

⑵　Ｂ君がＡ君を２回目に追い越したのはＢ君が出発してから何分何秒後か。ただし，Ｂ君は常に同じ速さで走るのに対して，Ａ君は走り始めてから10分後からは時速12㎞の速さで走った。

(1) 時速15km ＝ 15000m を 60分 の速さ

求める時間 を x分 とすると

$15000 : 60 = 550 : x$　　$x = \frac{11}{5}$分 $= 2\frac{1}{5}$分

$\frac{1}{5}$分 $= \frac{12}{60}$秒　　∴ 2分12秒

秒 は 帯分数で
表すとわかりやすい！

(2) Ⓐ 250m/分　　Ⓑ $\frac{2000}{7}$ m/分

Ⓑ 1回目に抜かす のに s分 かかる。(A君が出発してから)

$250(1+s) = \frac{2000}{7}s$　　より　$s = 7$　　7分後に 1回抜かす。

Ⓑ 2回目に抜かす のに t 分 かかる。(A君が出発してから)

Ⓐ 10分後から　12km/h → 200m/分
　8〜10分後　250m/分

$250 \times 2 + 200(t-2) = \frac{2000}{7}t - 550$

よって $t = \frac{91}{12} = 14\frac{35}{60}$

Ⓑ は Ⓐ より
1周 長い。

14分35秒

3.

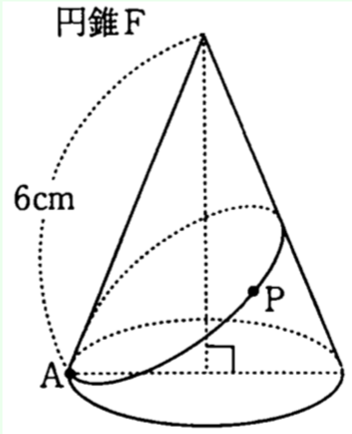
図のように母線の長さが6cmの円錐Fがある。この円錐の展開図で側面になるおうぎ形の中心角が120°のとき，次の問いに答えよ。

(1) 円錐Fの側面積を求めよ。

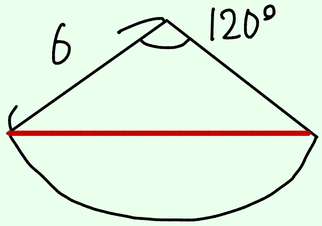
(2) 図に示すように，点PはAを出発し，円錐の側面を1周してAに戻る。
このときの経路の最短距離を求めよ。

さらに，円錐Fと相似な円錐Gがある。

(3) 円錐Fと円錐Gの高さの比が 2：1 のとき，円錐Gの体積を求めよ。

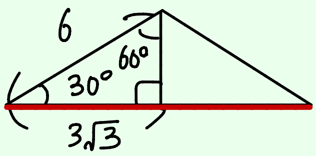


(1)



$$6\times6\times\pi\times\frac{120}{360}=12\pi\ (\mathrm{cm}^2)$$

(2) 求める長さは

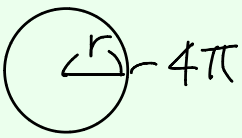


$1:2:\sqrt{3}$ の直角三角形
なので $3\sqrt{3}\times2=6\sqrt{3}$ (cm)

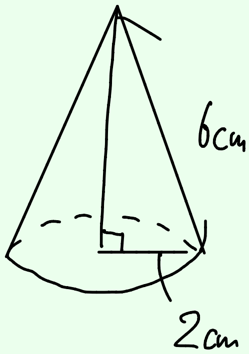
(3) Fの底面の円の半径を求める。

① (1)のおうぎ形の弧の長さは

$$6\times2\times\pi\times\frac{120}{360}=4\pi$$



$2\pi r=4\pi$ より
$r=2$



② Fの高さは $\sqrt{6^2-2^2}=4\sqrt{2}$ cm

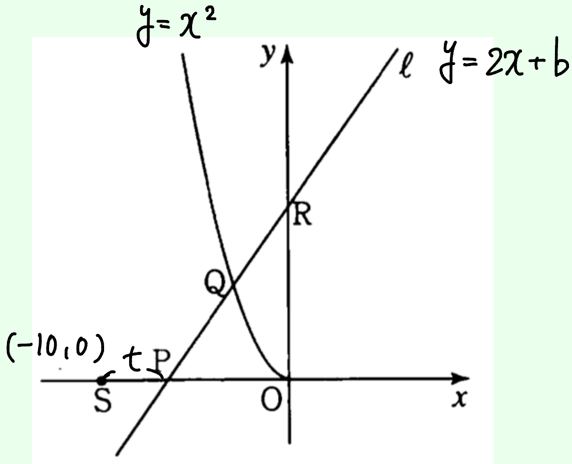
∴ Fの体積 $V_F=2\times2\times\pi\times4\sqrt{2}\times\frac{1}{3}=\frac{16\sqrt{2}}{3}\pi\ (\mathrm{cm}^3)$

相似な立体Gの体積 V_G と V_F の高さの比 $=1:2$ なので
体積比 $=1^3:2^3=1:8$

$$\frac{16\sqrt{2}}{3}\pi\times\frac{1}{8}=\frac{2\sqrt{2}}{3}\pi\ (\mathrm{cm}^3)$$

4.

図のように，関数 $y=x^2\,(x<0)$ のグラフがある。
x 軸上の点Pを通り，傾き2の直線を ℓ とする。このとき，
ℓ とこの関数のグラフとの交点をQ，y 軸との交点をRとする。点Pが原点Oと x 軸上の点S $(-10,\ 0)$ の間にあり，
SP＝ t cm $(0<t<10)$ のとき，次の問いに答えよ。
ただし，座標軸の単位の長さは1cmとする。
(1) 点Rの y 座標を t を用いて表せ。
(2) 点Qの x 座標を t を用いて表せ。
(3) △OPQと△ORQの面積が等しいとき，t の値を求めよ。



(1) SP$=t$ なので，P$(-10+t,\ 0)$

ℓ: $y=2x+b$ として，$x=-10+t$，$y=0$ を代入すると，

$0=2(-10+t)+b$ $\quad$ $b=20-2t$ $\quad$ ∴ Rの y 座標は $20-2t$ //

---

(2) Qは，$y=x^2$ と $y=2x+20-2t$ の交点 なので 連立方程式 を解く。

$$\begin{cases} y=x^2 \\ y=2x+20-2t \end{cases} \rightarrow x^2-2x-20+2t=0$$

↓ 解の公式

$$x=1\pm\sqrt{21-2t}$$

$x<0$ より $\quad x=1-\sqrt{21-2t}$ //

---

(3) Qは PRの中点

P$(-10+t,\ 0)$ R$(0,\ 20-2t)$ より Qの x 座標は $\dfrac{-10+t}{2}$

(2)と等しいので $\dfrac{-10+t}{2}=1-\sqrt{21-2t}$

$-10+t=2-2\sqrt{21-2t}$

$2\sqrt{21-2t}=12-t$

↓ 2乗

$4(21-2t)=144-24t+t^2$

$t^2-16t+60=0$

$(t-10)(t-6)=0$

$0<t<10$ より

$t=6$ //

前問の利用のしかた

重要

$\sqrt{\ }$ の方程式の解き方

(1)　右の図で，ＡＴは円Ｏの接線，点Ａはその接点である。∠BATと∠ACBが等しいことを次のように証明した。ア，イには数値を記入せよ。ウ，エには下の①～⑧から適するものを選び番号で答えよ。

証明　直径ADを引くと，∠DAT＝ $\boxed{\text{ア}}$ °だから，

∠BAT＝ $\boxed{\text{ア}}$ °－∠BAD……(i)

また，∠ACD＝ $\boxed{\text{イ}}$ °だから，

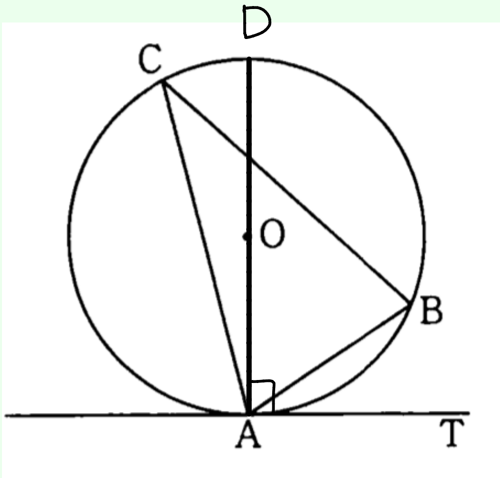
∠ACB＝ $\boxed{\text{イ}}$ °－∠BCD……(ii)

$\boxed{\text{ウ}}$ と $\boxed{\text{エ}}$ は弧BDに対する円周角だから，

$\boxed{\text{ウ}}$ ＝ $\boxed{\text{エ}}$ ……(iii)

(i)，(ii)，(iii)から，∠BAT＝∠ACB

①∠ACB　②∠BCD　③∠DAT　④∠BAT
⑤∠BAD　⑥∠CAD　⑦∠CBD　⑧∠ADB



(ア)　90°　(接線と直径の関係)

(イ)　90°　(直径を含む三角形は直角三角形)

(ウ)　⑤∠BAD　　(エ)　②∠BCD

Point

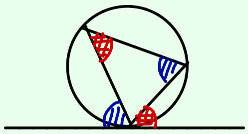
接弦定理

教科書おわりにも載っているので確認！

Point

接弦定理

図の位置の角の大きさが等しい。

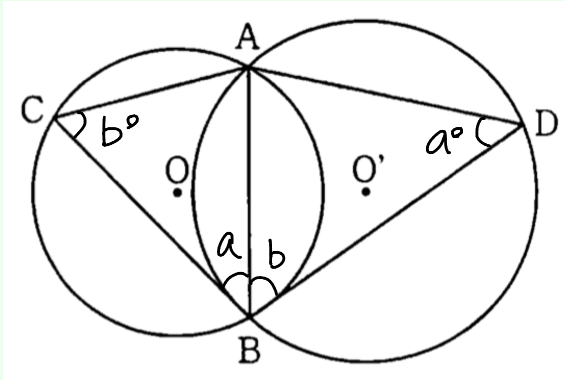


5.

(2) 右の図で，BC，BDはそれぞれ点Bを通る円O'，円Oの接線である。次の問いに答えよ。

(i) ∠CAD＝158° のとき，∠CBDの大きさを求めよ。

(ii) AC＝2，AD＝$\frac{5}{2}$ のとき，ABの長さを求めよ。



(i) $\angle CBA = a^\circ$，$\angle DBA = b^\circ$ とする。

(1) の接弦定理より

$\angle CBA = \angle BDA = a^\circ$

$\angle DBA = \angle ACB = b^\circ$

四角形 ACBD の内角の和 360°

$- (b^\circ + (a^\circ + b^\circ) + a^\circ) = \angle CAD\ 158^\circ$ より $2a^\circ + 2b^\circ = 202^\circ$

$a^\circ + b^\circ = 101^\circ$

$\therefore \angle CBD = 101^\circ$ //

(ii) (i) より $\triangle ABC \backsim \triangle ADB$

$AB : AC = AD : AB$

$AB : 2 = \frac{5}{2} : AB$

$AB^2 = 5$ $\therefore AB = \sqrt{5}$ //

重要

難関校だと，接弦定理を (1) のように与えられなくても (2) を解ける力が求められる！