

※円周率を使う場合は $\pi$ を使ってください。

① 次の計算をなさい。

(1)  $-6+9$

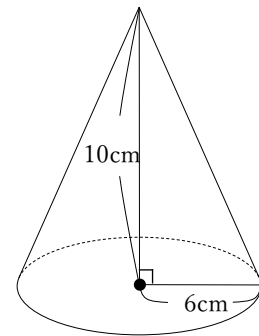
(2)  $3(x+2y)-(2x-y)$

② 次の方程式を解きなさい。

(1)  $5x+10=3x+20$

(2) 
$$\begin{cases} 2x-3y=-14 \\ 3x+4y=13 \end{cases}$$

③ 右の図のような、底面の円の半径が6 cm、高さが10 cmである円すいの体積を求めなさい。



④ どの目が出る確率も  $\frac{1}{6}$  である立方体のサイコロがあります。このサイコロを投げるとき、どのようなことがいえますか。下のアからオまでの中から正しいものを1つ選びなさい。

ア 5回投げて1の目が1回も出なかったとすれば、次に投げると必ず1の目が出る。

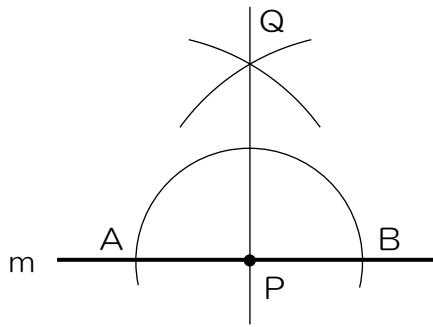
イ 6回投げるとき、そのうち1回は必ず1の目が出る。

ウ 6回投げるとき、1から6までの目が必ず1回ずつ出る。

エ 30回投げるとき、そのうち、1の目は必ず5回出る。

オ 3000回投げるとき、1の目はおよそ500回出る。

5 直線m上にある点Pを通る、直線mの垂線はコンパスと定規を使って次のように作図することができます。



- ① 点Pを中心とする円をかき、直線mとの交点をA、Bとする。
- ② 点A、Bを中心にして等しい半径の円をかき、その交点をQとする。
- ③ 点P、Qを通る直線をかく。

すすむさんはこの方法が正しいことを次のように証明しました。アからオの空らんをうめて、証明を完成させなさい。

(証明)

点AとQ、点BとQをそれぞれ結ぶ。

$\triangle AQP$ と $\triangle BQP$ において、

仮定より、

$$AQ = \boxed{\text{ア}} \quad \dots \text{①}$$

$$AP = \boxed{\text{イ}} \quad \dots \text{②}$$

共通な辺だから、

$$QP = QP \quad \dots \text{③}$$

①、②、③より、 $\boxed{\text{ウ}}$ ので、

$$\triangle AQP \equiv \triangle BQP$$

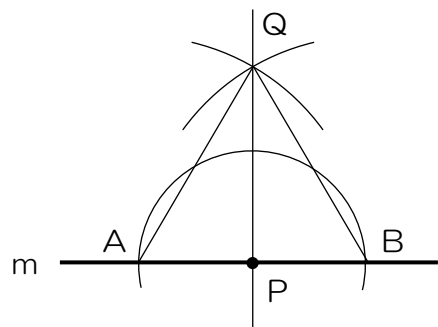
合同な図形の対応する角は等しいから、

$$\angle APQ = \angle BPQ \quad \dots \text{④}$$

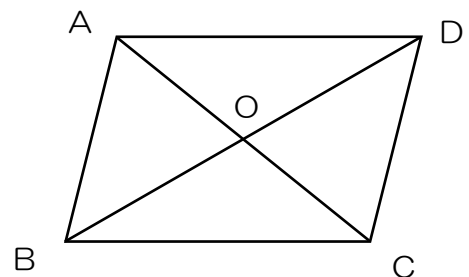
④と、 $\angle APQ + \angle BPQ = \boxed{\text{エ}}$ であることから、

$$\angle APQ = \angle BPQ = \boxed{\text{オ}}$$

したがって、直線PQは直線mの垂線である。



6 平行四辺形ABCDの対角線の交点をOとすると、 $OA = OB$ という条件を加えると、 $\triangle ABC$ は特別な三角形になります。 $\triangle ABC$ はどんな三角形になるか答えなさい。



7 A中学校の体育委員会では、体育祭で「グラウンド1周競走」を行うことを決めました。

のぼるさんとあゆみさんは「グラウンド1周競走」のルールについて話し合っています。

のぼるさん「レーンは直線部分とコーナー部分に分けて、コーナー部分のラインは半円にしよう。」

あゆみさん「直線部分の長さは  $a$  m、コーナー部分の半円の半径は  $r$  mとして考えよう。」

のぼるさん「走者どうしがぶつかることを防ぐために、各走者は決められたレーンを走ることにしよう。」

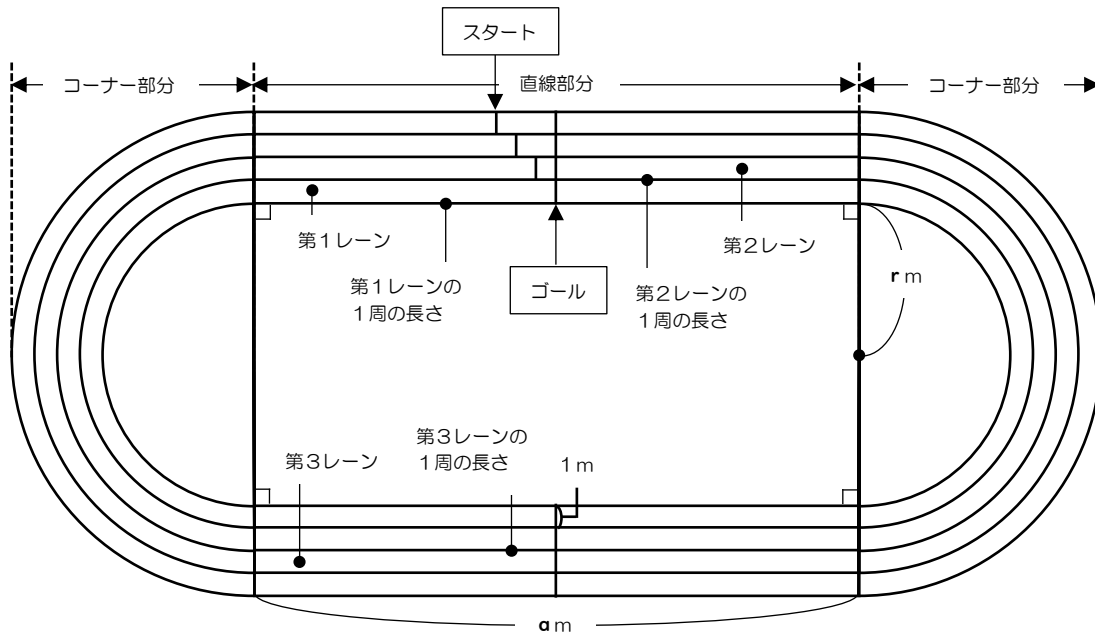
あゆみさん「各レーンの幅は1 mにするとぶつからないと思う。」

のぼるさん「ゴールラインを同じにすると、誰が最も速いかわかりやすいよね。」

あゆみさん「外側のレーンになると、走る距離が長くなってしまうから、スタート位置をレーンごとにずらさないといけないね。」

のぼるさん「スタート位置はどのくらいずらせばいいのかな。」

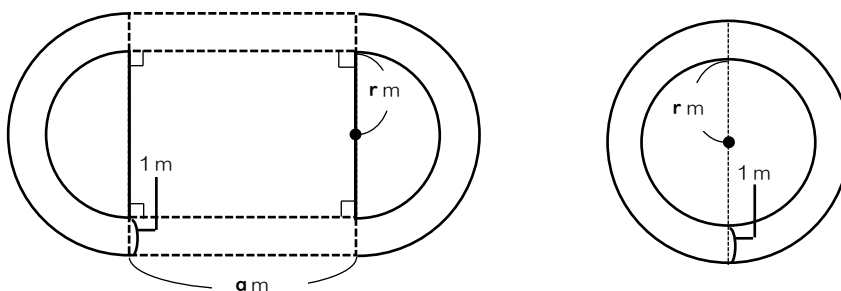
あゆみさん「左右のコーナー部分を合わせると円になるね。考えるときに、利用できそうだね。」



次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

のぼるさんとあゆみさんは、スタートラインをずらす長さを決めるため、第1レーンと第2レーンについて、次のように考えました。

第1レーンと第2レーンの直線部分の長さは等しい。だから、コーナー部分の円周の長さの差を求めれば、スタートラインをずらす長さになる。



二人は次のように、第1レーンと第2レーンの1周の長さの差を求めました。

第1レーンのコーナーの部分を含わせてできる円の半径は  $r$ 、第2レーンのコーナーの部分を含わせてできる円の半径は  $r+1$  なので、求める円周の長さの差は、

$$\begin{aligned} 2\pi(r+1) - 2\pi r &= 2\pi r + 2\pi - 2\pi r \\ &= 2\pi \text{ (m)} \end{aligned}$$

(1) 二人が計算したように、第1レーンと第2レーンの1周の長さの差は  $2\pi$  (m) です。このことからわかることを下のアからエの中から1つ選びなさい。

- ア 直線部分の長さを長くし、コーナー部分の半円の半径を大きくすると、第1レーンと第2レーンのスタートラインをずらす長さは長くなる。
- イ 直線部分の長さを長くすると、第1レーンと第2レーンのスタートラインをずらす長さは長くなるが、コーナー部分の半円の半径の大きくしても第1レーンと第2レーンのスタートラインをずらす長さは変わらない。
- ウ 直線部分の長さを長くしても、第1レーンと第2レーンのスタートラインをずらす長さは変わらないが、コーナー部分の半円の半径の大きくすると第1レーンと第2レーンのスタートラインをずらす長さは長くなる。
- エ 直線部分の長さを長くしても、コーナー部分の半円の半径を大きくしても、第1レーンと第2レーンのスタートラインをずらす長さは変わらない。

(2) 第3レーンのコーナー部分を含わせてできる円の半径を  $r$  を使って表しなさい。

(3) 二人は、第3レーン、第4レーン・・・とレーンの数を増やしたとき、それぞれのレーンのスタートラインは、第1レーンのスタートラインとどれだけずらせばよいかを計算して、下の表にまとめました。

	第2レーン	第3レーン	第4レーン	第5レーン	第6レーン
第1レーンとスタートラインをずらす長さ (m)	$2\pi$	$4\pi$	$6\pi$	$8\pi$	$10\pi$

第1レーンと第  $x$  レーンのスタートラインをずらす長さを  $y$  m とするとき、 $x$  と  $y$  の間にどのような関係があると考えられますか。上の表を参考に下のアからエまでの中から1つ選び、記号で答えなさい。また、そのように考える理由を書きなさい。

- ア 比例
- イ 反比例
- ウ 一次関数
- エ 関数の関係はない