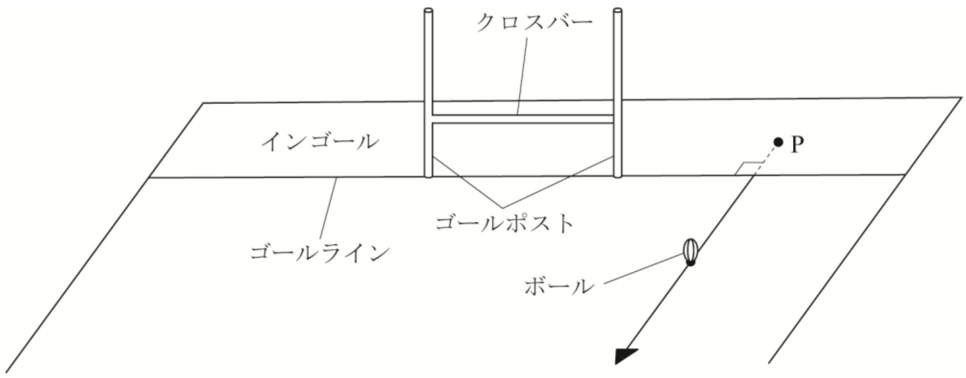
5 あやこさんは，日本でラグビーワールドカップ 2019 が開催されることを知り，ラグビーについて調べた。**問１**・**問２**に答えなさい。

問１ あやこさんが住む地域のラグビー大会は，参加する 5 チームが総あたり戦を行う。総あたり戦では，5 チームがそれぞれ 1 回ずつ対戦する。試合数は全部で何試合になるか，求めなさい。

問２ あやこさんがラグビーについて調べると，トライをした後にゴールキックをすることがわかった。このゴールキックは，トライをした地点からゴールラインへひいた垂線上のいずれかの位置からボールを蹴る。あやこさんは，**図１**の点 P の位置にトライをしたとき，矢印（⟶）上のどの位置にボールを置くとゴールキックが最も成功しやすくなるかを考えた。

図１



（注）トライ：相手チーム側のゴールラインの向こう側（インゴール）にボールを持ち込み，地面にボールをつける得点方法。
ゴールキック：ボールを蹴り，クロスバーの上で２つのゴールポストの間の空間を通す得点方法。

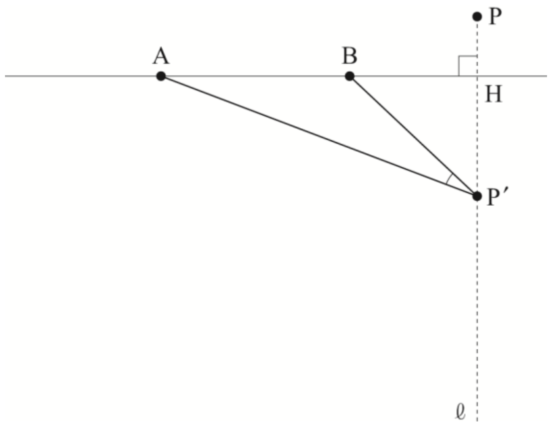
図２・**図３**は競技場を真上から見た図である。図中の２点A，Bはゴールポストの位置であり，直線ℓは点Pを通る直線ABの垂線で，点Hはその２直線の交点である。また，点P′はボールを置く位置で直線ℓ上にあり，直線ABに対して点Pの反対側にある。(1)・(2)に答えなさい。ただし，ボールは，必ずゴールするのに十分な強さで蹴られ，まっすぐに飛ぶものとする。

(1) あやこさんは，**図２**の∠AP′Bが最も大きくなる点P′の位置が，ゴールキックが最も成功しやすい位置になると考えた。そこで，直線ℓ上の適当な位置に点P′をとり，３点A, B, P′を通る円を作図してみることにした。

　３点A，B，P′を通る円の中心をOとして，定規とコンパスの両方を使って円の中心Oを解答用紙に作図しなさい。ただし，作図に使った線は消さずに残しておくこと。

　また，定規やコンパスを持っていない場合は，作図の方法を文章で書きなさい。

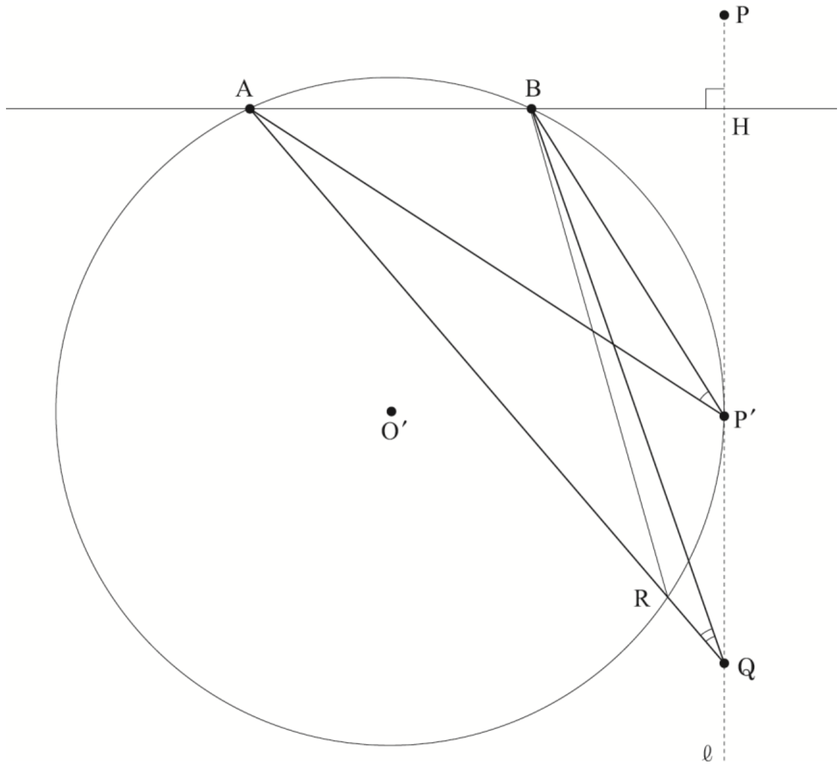
図２

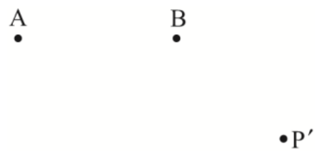


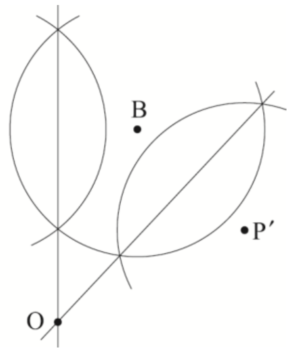
(2) あやこさんは，点 P′ の位置を変えながら 3 点 A，B，P′ を通る円をいくつかかき，∠AP′B の大きさについて考えていると，<u>3 点 A，B，P′ を通る円が，点 P′ で直線ℓと接するとき，∠AP′B が最も大きくなる</u>ことに気づいた。

—— 線部の考えが正しいことの根拠として，**図３**で∠AP′B が∠AQB より大きくなることを証明しなさい。ただし，**図３**で円 O′ は，2 点 A，B を通り直線ℓに点 P′ で接している。また，点 Q は直線ℓ上にあり，点 P′ とは異なる点で，直線 AB に対して点 P′ と同じ側にある。点 R は線分 AQ と円 O′ との交点で，点 A とは異なる点である。

図３



<table>
<tr><th></th><th colspan="3">問題番号</th><th colspan="2">解　　　　答</th><th>配点</th><th>備　　考</th></tr>
<tr><td rowspan="3">数-19-公-徳島-KY-05</td><td rowspan="3">5</td><td>問１</td><td colspan="3">試合</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">問２</td><td>(1)</td><td colspan="2">
</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>(2)</td><td colspan="2">〔証明〕</td><td></td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th></th><th colspan="2">問題番号</th><th colspan="2">解　　　答</th><th>配点</th><th>備　考</th></tr>
<tr><td rowspan="4">数−19−公−徳島−K−05</td><td rowspan="4">5</td><td>問１</td><td colspan="2">10　（試合）</td><td>4</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">問２</td><td rowspan="2">(1)</td><td>(作図例)


(文章記述例)
①　点 A，B を，それぞれ中心として，等しい半径の円をかき，この 2 円の交点を通る直線をひく。
②　同様に，点 B，P′を，それぞれ中心として，等しい半径の円をかき，この 2 円の交点を通る直線をひく。
③　①,②でひいた 2 直線の交点が中心 O である。</td><td rowspan="2">4</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr></tr>
<tr><td>(2)</td><td>〔証明〕
$\overset{\frown}{AB}$に対する円周角だから，
　　$\angle AP'B = \angle ARB$……①
$\triangle BQR$ の内角と外角について，
　　$\angle AQB = \angle ARB - \angle QBR$……②
①，②から，
　　$\angle AQB = \angle AP'B - \angle QBR$
したがって，$\angle AP'B$ は$\angle AQB$ より大きい。</td><td>5</td><td></td></tr>
</table>

5 問１　5チームをA，B，C，D，Eとすると，試合の組み合わせは，{A，B}，{A，C}，{A，D}，{A，E}，{B，C}，{B，D}，{B，E}，{C，D}，{C，E}，{D，E}の10通りある。

問２　(1) 円Oは3点A，B，P′を通るから，中心OはA，B，P′から等しい距離にある。2点から等しい距離にある点は，その2点を両端とする線分の垂直二等分線上にある。よって，3点A，B，P′から等しい距離にある点Oを求めるには，線分AB，AP′，BP′のうち，いずれか2本の垂直二等分線を作図して，その交点をOとすればよい。文章で書く場合は，2本の線分の垂直二等分線を作図する手順を説明すること。

(2) 円周角の定理や，三角形の内角と外角の性質を利用して，角の大小関係を証明する。