

# 高校第1学年 数学科 学習指導案

期 日：令和5年12月18日

時 間：第2校時

対 象：第1学年E組20名

学校名：清心女子高等学校

授業者：土山 澄子

## 1 単元（題材）名

「 GeoGebra を利用して，平面図形の問題を解決しよう 」

## 2 単元（題材）の目標

- (1) 図形の性質を利用して，条件をみたす作図ができる
- (2) アプリの機能を的確に活用する力を伸ばすとともに，数学的な見方や考え方のよさを認識できるようにする

## 3 単元（題材）の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
平面図形で用いられる定義や定理の意味などを理解し，身に付けている。	条件を整理し，事象を数学的に考察し，表現することができる。 解決の過程や根拠を説明することができる。	教材に関心をもち，図形の性質を調べようとする。 アプリのよさを認識し，数学的な事象の考察に活用できる。

## 4 指導観

### (1)単元（題材）観

本校では数学Aを週3時間ずつ実施し，2学期で終わるように単元を組んでいる。その中では，証明を通して定理の良さを確認したり，どのような問題で活用できるのか演習したりしている。

### (2)教材観

平面図形の問題は，自分で図をかき，試行錯誤をしながら問題に取り組むことが大切な要素であるが，問題によっては，コンピュータのアプリを利用し，対応関係や変わり方の決まりなどを観察することで，理解を深め考え始めることができる。一通り平面図形の単元を終えているので，共通テストの数学I・Aから第5問を用いることで，学習した内容を活用して問題に取り組めるのではないかと考え，高校1年生で実施することにした。

### (3)生徒観

今回公開する生命科学コースはSSHの主対象であり，数学や科学に興味を持った生徒の集まりである。日頃から，他者の意見もよく聞くことができ，これまでにグループワークを行った際にはお互いに協力し合いながら行うことができる集団である。

5 年間指導計画における位置付け

学年	第1学年	第2学年	第3学年
単元(題材)名	数学 A 第2章 図形の性質		
主な内容	円の接線 四角形が円に内接するための条件		

6 単元(題材)の指導計画と評価計画(全○時間扱い)

時	★目標 ○学習内容 ・学習活動	■評価規準(評価方法)
第1時	<p>★GeoGebraの使い方を学習する</p> <p>○GeoGebraの基本的な使い方を紹介する ・新しい点の打ち方, 直線の引き方など</p> <p>○GeoGebraを使ってみる ・「財宝探しの問題」 下のようなメッセージの書かれたある島の地図から作図によって財宝の位置を求める。</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>井戸から松の木までまっすぐ進み, そのまま同じ距離だけ進め, そこから梅の木までまっすぐ進み, そのまま同じ距離だけ進め, そこから桜の木までまっすぐ進み, そのまま同じ距離だけ進め, その位置と井戸との中点に財宝を埋めた。</p> </div> <p>作図が終わったら, 井戸の位置によらず, 財宝の位置が変わらない理由を考える。(出典: 数学活用(啓林館)より)</p>	<p>【知・技】</p> <p>■アプリを使って作図することができる。</p> <p>■図形の特徴を理解している。</p> <p>【思・判・表現】</p> <p>■地図から財宝の位置が決まる根拠を数学的に考え, 説明が正しくできる。</p> <p>【主体的】</p> <p>■グループで意見を共有し合うことができる。</p>
	第2時(本時)	<p>★GeoGebraを利用して, 平面図形の問題を解決する</p> <p>○令和5年度共通テストの数学I・Aから第5問を考える ・GeoGebraを使って, 作図する。 ・問題にそって, アプリを利用しながら, 推測, 根拠を考えていく。</p>

## 7 指導に当たって

図形に関する問題は試行錯誤を必要とするものが多く、また個人差も大きい。アプリを使うことによって、導入をしやすくし、いろいろ試してみる姿勢を育成する。そして、推測したことを数学的な根拠をもとにして説明できるようにする。班で考えを出し合って、論理的な判断ができるようにする。

## 8 本時（全2時間中の2時間目）

### (1)本時の目標

複雑な問題もアプリを使って、試行錯誤をしながら取り組んでいく姿勢と自分の考えを他者と共有し合う中で、主体的に学び周囲と協力して課題を解決する力の育成を目指す。

### (2)本時の展開

時間	○学習内容 ・学習活動	・指導上の留意点	■評価規準（評価方法）
導入 (10分)	○問題を提示する。 ○アプリを使って、問題の作図を行う ・GeoGebraを使い、手順1にしたがって作図する。	・4人班を作り、記録係をつくるよう指示する。 (今回はアプリを使いながら取り組むが、わかったことは紙にまとめていくよう指示する。)	<b>【知・技】</b> 図形の特徴から、作図することができる。
展開 (35分)	(1) ○構想を予想してみる。 ・直線 $l$ と点 D の位置によらず、直線 EH が円の接線になることを示すためには、何がいえればよいか。 ○4点 C, G, H, U が同一円周上にあることを考える。 ○ $\angle CHG$ と等しい角を探す。 ○4点 C, G, H, K が同一円周上にあることを考える。 ○まとめ (2) ○手順2にしたがって作図する。 ○(1) とほぼ同様にできるので、やってみる。	・直線 $l$ と点 D の位置を動かして、直線 EH が円の接線になりそうなことを確認する。 ・直線 EH が円の接線になることを示すためには、何がいえればよいか考えさせる。 ・アプリでも紙でもどちらで解いてもよいことを伝える。 ・根拠も説明させる。 ・机間巡視を行い、班で活発な話し合いができるよう促す。 ・(2)は時間内にできない可能性があるが無理をしない。	<b>【知・技】</b> ■図形の性質を理解している。  <b>【思・判・表】</b> ■同一円周上にあることの根拠になっているかを確認する。  <b>【主体的】</b> ■積極的に意見を出し合い、主体的に学習しようとしている。
まとめ (5分)	○アプリと手書きのよさを比較 ・班で話し合い、発表する。	・実際の試験では、アプリを使うことはできないけれど、図を見て考える習慣を身につけることが大切であることを伝える。	<b>【思・判・表】</b> 客観的に分析できているかを確認する。

### (3)板書計画

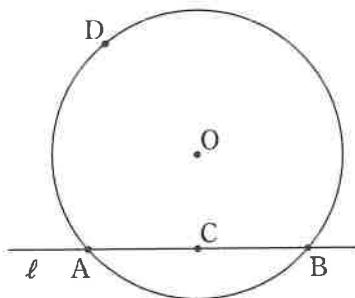
左の黒板にスクリーンに図を提示し、右の黒板に根拠や答えを書いていく。

第 5 問 (選択問題) (配点 20)

(1) 円  $O$  に対して、次の手順 1 で作図を行う。

手順 1

- (Step 1) 円  $O$  と異なる 2 点で交わり、中心  $O$  を通らない直線  $l$  を引く。  
 円  $O$  と直線  $l$  との交点を  $A$ ,  $B$  とし、線分  $AB$  の中点  $C$  をとる。
- (Step 2) 円  $O$  の周上に、点  $D$  を  $\angle COD$  が鈍角となるようにとる。直線  $CD$  を引き、円  $O$  との交点で  $D$  とは異なる点を  $E$  とする。
- (Step 3) 点  $D$  を通り直線  $OC$  に垂直な直線を引き、直線  $OC$  との交点を  $F$  とし、円  $O$  との交点で  $D$  とは異なる点を  $G$  とする。
- (Step 4) 点  $G$  における円  $O$  の接線を引き、直線  $l$  との交点を  $H$  とする。



参考図

このとき、直線  $l$  と点  $D$  の位置によらず、直線  $EH$  は円  $O$  の接線である。このことは、次の構想に基づいて、後のように説明できる。

(数学 I ・ 数学 A 第 5 問は次ページに続く。)

構想

直線 EH が円 O の接線であることを証明するためには、  
 $\angle OEH = \boxed{\text{アイ}}^\circ$ であることを示せばよい。

手順 1 の (Step 1) と (Step 4) により、4 点 C, G, H,  $\boxed{\text{ウ}}$  は同一円周上にあることがわかる。よって、 $\angle CHG = \boxed{\text{エ}}$ である。一方、点 E は円 O の周上にあることから、 $\boxed{\text{エ}} = \boxed{\text{オ}}$ がわかる。よって、 $\angle CHG = \boxed{\text{オ}}$ であるので、4 点 C, G, H,  $\boxed{\text{カ}}$  は同一円周上にある。この円が点  $\boxed{\text{ウ}}$  を通ることにより、 $\angle OEH = \boxed{\text{アイ}}^\circ$ を示すことができる。

$\boxed{\text{ウ}}$  の解答群

- ① B                      ② D                      ③ F                      ④ O

$\boxed{\text{エ}}$  の解答群

- ①  $\angle AFC$     ②  $\angle CDF$     ③  $\angle CGH$     ④  $\angle CBO$     ⑤  $\angle FOG$

$\boxed{\text{オ}}$  の解答群

- ①  $\angle AED$     ②  $\angle ADE$     ③  $\angle BOE$     ④  $\angle DEG$     ⑤  $\angle EOH$

$\boxed{\text{カ}}$  の解答群

- ① A                      ② D                      ③ E                      ④ F

(数学 I ・ 数学 A 第 5 問は次ページに続く。)

## 数学 I ・ 数学 A

(2) 円 O に対して、(1)の手順 1 とは直線  $l$  の引き方を変え、次の手順 2 で作図を行う。

### 手順 2

(Step 1) 円 O と共有点をもたない直線  $l$  を引く。中心 O から直線  $l$  に垂直な直線を引き、直線  $l$  との交点を P とする。

(Step 2) 円 O の周上に、点 Q を  $\angle POQ$  が鈍角となるようにとる。直線 PQ を引き、円 O との交点で Q とは異なる点を R とする。

(Step 3) 点 Q を通り直線 OP に垂直な直線を引き、円 O との交点で Q とは異なる点を S とする。

(Step 4) 点 S における円 O の接線を引き、直線  $l$  との交点を T とする。

このとき、 $\angle PTS =$   である。

円 O の半径が  $\sqrt{5}$  で、 $OT = 3\sqrt{6}$  であったとすると、3点 O, P, R を通る

円の半径は  $\frac{\text{ク} \sqrt{\text{ケ}}}{\text{コ}}$  であり、 $RT =$   である。

の解答群

- ①  $\angle PQS$     ②  $\angle PST$     ③  $\angle QPS$     ④  $\angle QRS$     ⑤  $\angle SRT$