

5年 円の面積

1 単元目標

- 測定結果から、円周率はおよそ3.14であることが分かる。
- 方眼を数える方法や形を近似する方法で円の面積を求めることができる。
- 円を等積変形して、円の面積を求める公式を導き出すことができる。

2 学習計画（6時間）

- | | | |
|-----------------------------|-------|-----|
| (1)直径と円周を測定し、円周率を求める | _____ | 2時間 |
| (2)いろいろな方法で円の面積を求める | _____ | 1時間 |
| (3)円を等積変形して、円の面積を求める公式を導き出す | _____ | 2時間 |
| (4)いろいろな円の面積を求める | _____ | 1時間 |

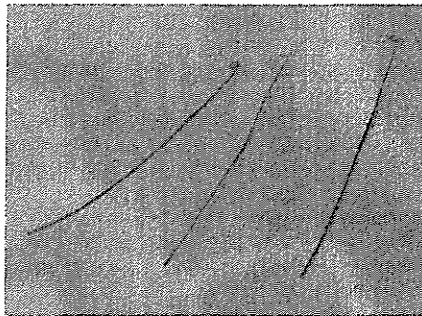
3 工夫の要点

○ 円周率

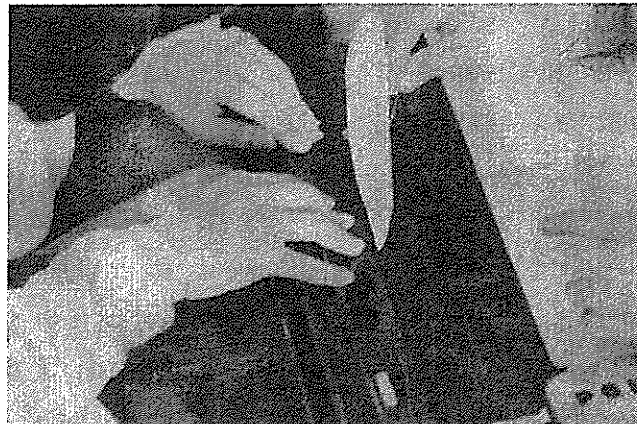
子どもたちは、これまでの学習で円周が直径のおよそ3倍くらいであることは感じている。しかし、どのような大きさの円でも、みな円周と直径の関係が同じかどうか、その円周率がいくつであるのかは知らない。

それを自分の手でみつけるには工夫が必要である。紙面の関係で、詳しいプランは掲載していないので、下記を参考に取組んでもらいたい。

- ・直径の測定。円筒や日常の道具から直径を測定することは難しいので、コンパスで円を描かせて直径を測定させる。
- ・円周の測定。メジャーを使ったりすることは、誤差を大きくするので、円を転がして測定する。円周測定の教具も市販されているが、一人ひとりが実際に測定できるよう配慮した。

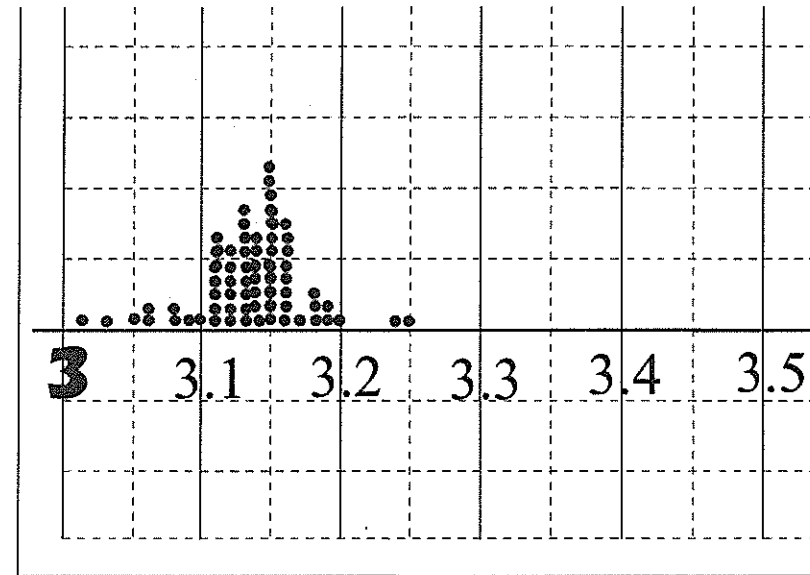


「円の中心にさして回します」



・円周と直径の測定が終わったら、円周÷直径の計算をして、円周は直径の何倍か（円周率）を求めさせる。電卓を使い、小数点以下2桁を求める。表に書き込めるように学習プリントを作る。

・求めた数値を、グラフ用紙にポイントしていく。これは、学級全体で行う。3倍よりは大きく、4倍よりは小さいことは図形の上から分かるのでおさえておく。グラフは3倍から3.5倍までを1m程度の大きさにして方眼模造紙に作る。ここに、丸シールでポイントしていく。学級全員で、150ぐらいの数値をポイントすることによって、数値の傾向が分かる。3.13から3.15に山の頂点が来る。ここから、「どんな円も同じ割合になっている」「この数値はきちんと調べると、3.13から1.15の間にあるのではないか」「この数値のことを『円周率』という」ことをおさえる。

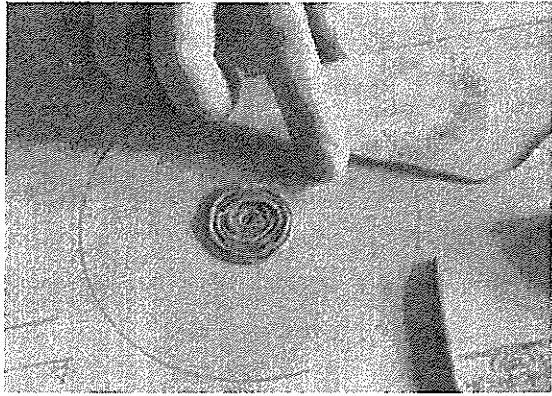


円の面積の学習には『円周率』の学習が必ず必要なので、上記のように工夫していただくと、円についてのさらなる認識が深まるのではないかと考えている。

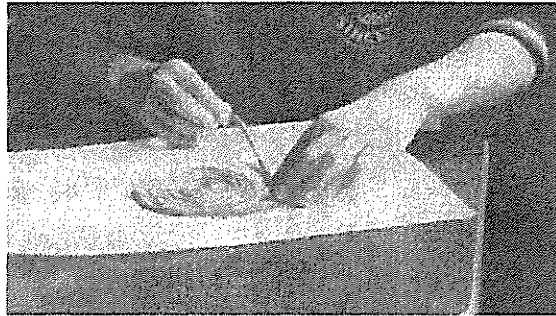
○ 円の面積

・円の等積変形。くさび形に切って組み合わせる方法は、作業が難しい。モデルの提示だけに終わってしまうことが多い。PCでのシミュレーションもあるが、やはり自分で実感することが必要ではないかと考える。そこで、実際に等積変形に近い感覚が持てる作業を考えた。

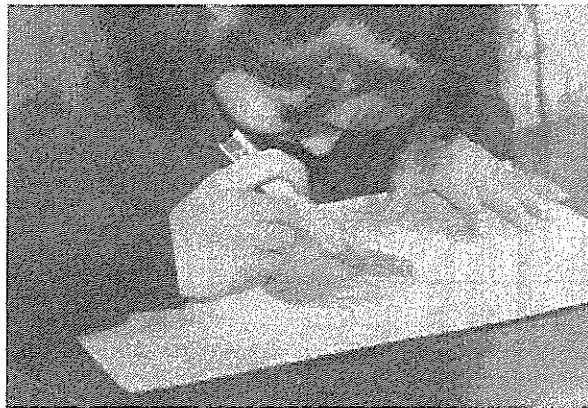
子どもたちは、粘土のひもを作る際、太く作る子も、細く作る子もいる。太く作った子は、変形すると台形に見える。細く作った子は、台形の上底がだんだん小さくなっていく。それを見ただけでも、「次第に三角形になるのでは」と思わせてくれるので、あまり「細く作るんだよ」と声を掛ける必要はない。また、細く作る子は、作業が早い傾向があるので、作業の時間から考えても、子どもたちの選択に任せても良いと考える。



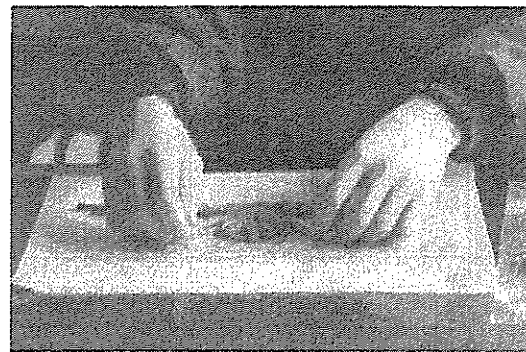
「巻始めです」



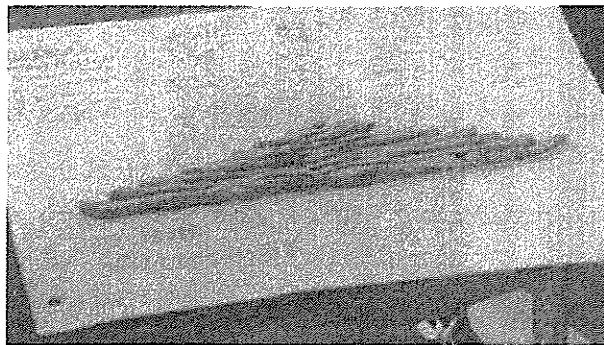
「もうすぐ円になります」



「巻き終わりから中心へ
切り目を入れます」

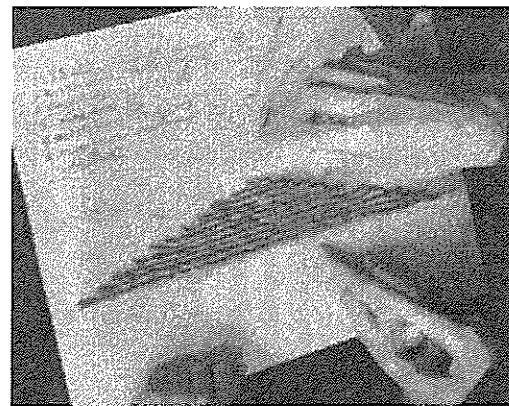


「そっと、切れないように、
のばさないように」



「ちょっと、太め。台形」

しかし、子どもの作業だけでは、納得しない子も多いので、教師から、モデルを提示する。太めの紐・細めの紐・ごく細めの紐の三種類で円から三角形へのモデルを作る。これを見せることで、「なるほど」と思わせることができる。



「これなら、三角形」

・公式を作る

公式は三角形の面積を求める公式を使う。事前の単元である「四角形三角形の面積」の学習での取扱いと学習の定着が不可欠である。また、図形の面積を『中央線の長さ×高さ』という統一した考え方で求めている場合（本書の取扱い）は、円における中央線とはどこになるのかを扱うようにしたい。そのことで、円も『中央線の長さ×高さ』で求められるという新しい視点を与えたい。

4 円周率

現在は、数兆桁まで計算されている。パソコン上でも、検索すれば、1000桁を超える数値が手に入る。円周率に関する人間の歴史やその数値を提示すると興味関心も高まり、学習意欲にもつながると思われる。

古代エジプトやバビロニア、インド、ギリシャの数学者達は、円周と直径の比がどんな円についても同じで、その数が3より少し大きいということを知っていた。また、円の面積が半径×半径×円周率であることも知られていた。アルキメデスは、球の体積が、 $3/4 \times \text{円周率} \times \text{半径}^3$ であることや、この球の表面積が同じ半径の円の面積の4倍になることなどを示していたという。

また、暗唱に挑戦した人も多く、ギネスブックに申請中だという日本の方は、16時間30分かけて10万桁までの暗唱に成功したということである。

参考までに 1000桁までの円周率である。

$\pi=3.$

1415926535	8979323846	2643383279	5028841971	6939937510	5820974944	5923078164
0628620899	8628034825	3421170679	8214808651	3282306647	0938446095	5058223172
5359408128	4811174502	8410270193	8521105559	6446229489	5493038196	4428810975
6659334461	2847564823	3786783165	2712019091	4564856692	3460348610	4543266482
1339360726	0249141273	7245870066	0631558817	4881520920	9628292540	9171536436
7892590360	0113305305	4882046652	1384146951	9415116094	3305727036	5759591953
0921861173	8193261179	3105118548	0744623799	6274956735	1885752724	8912279381
8301194912	9833673362	4406566430	8602139494	6395224737	1907021798	6094370277
0539217176	2931767523	8467481846	7669405132	0005681271	4526356082	7785771342
7577896091	7363717872	1468440901	2249534301	4654958537	1050792279	6892589235
4201995611	2129021960	8640344181	5981362977	4771309960	5187072113	4999999837
2978049951	0597317328	1609631859	5024459455	3469083026	4252230825	3344685035
2619311881	7101000313	7838752886	5875332083	8142061717	7669147303	5982534904
2875546873	1159562863	8823537875	9375195778	1857780532	1712268066	1300192787
6611195909	2164201989					

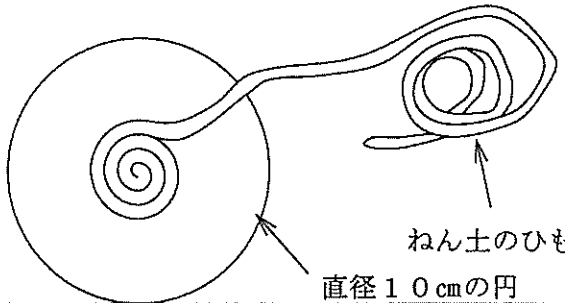
1 ねらい

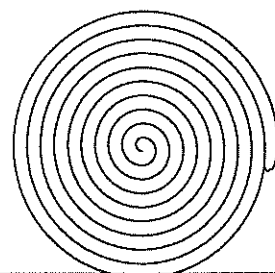
- 円を粘土を使って等積変形することができる。
- 等積変形すると、三角形に近づくことが分かる。

2 準備

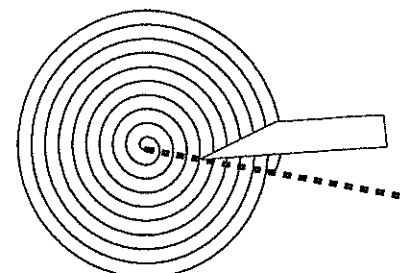
- 教師 —— 円の等積変形モデル
- 子ども —— 学習プリント、粘土（低学年から借りる）、粘土のへら（定規で可）

3 展開

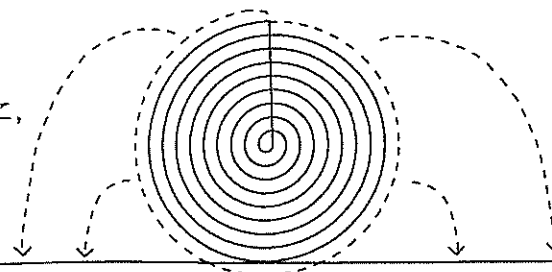
学習活動	指導上の留意事項
<p>1 円を等積変形する。</p> <p>円を等積変形しよう</p> <p>(1)等積変形する方法を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○切り離しても、上手く円の部分が合わない。 ○周りが直線になっていないからできない。 <p>(2)粘土を使って等積変形する方法の説明を聞く。</p> <p>(3)等積変形する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ これまでの「図形の面積」の学習を想起させる。 ○ 円も等積変形して、既習の形に変形できないものかと問いかける。 ○ これまでの方法では変形が困難であることに気づかせる。 ○ ねん土で変形する方法は、教師から提案する。 <ul style="list-style-type: none"> ①粘土を拳ぐらいの大きさ準備する。 ②できるだけ同じ太さの粘土の紐を長く作る。 <div style="text-align: center;">  <p>ねん土のひも 直径10cmの円</p> </div> <p>③直径10cmの円の上に中心から紐を巻いていく。</p>



④円周まで粘土を巻く。



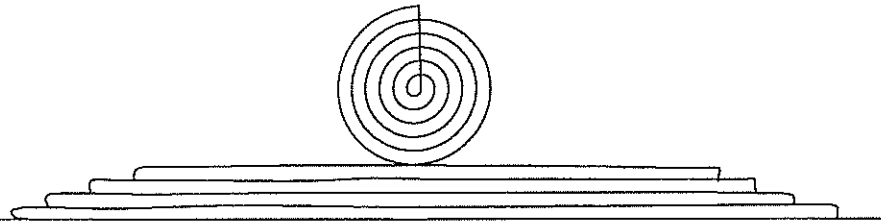
⑤巻き終わりの所から、中心までへらで切り目を入れる。



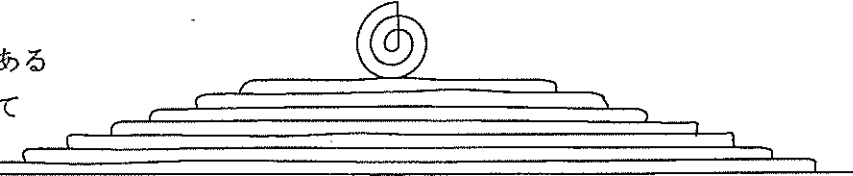
※粘土の円を切り目が上になるように、向きを変えると、広げやすい。

※そのまま広げると二等辺三角形にはならないが、不等辺の三角形になり、変形できる。

⑥外側から、粘土の紐を1本ずつ開いていく。



⑦プリントの接線に沿って紐を並べる。



※だんだんある形になってきたよ。

⑧できあがりの粘土の形を縁取る。

(4)どんな形に変形できたかを考える。

- 台形？三角形？

- 台形と考える子が多い。それぞれの作業の結果なので、否定せず、紐が細いと、だんだん三角形に近づくかも知れないという結果で作業を終える。

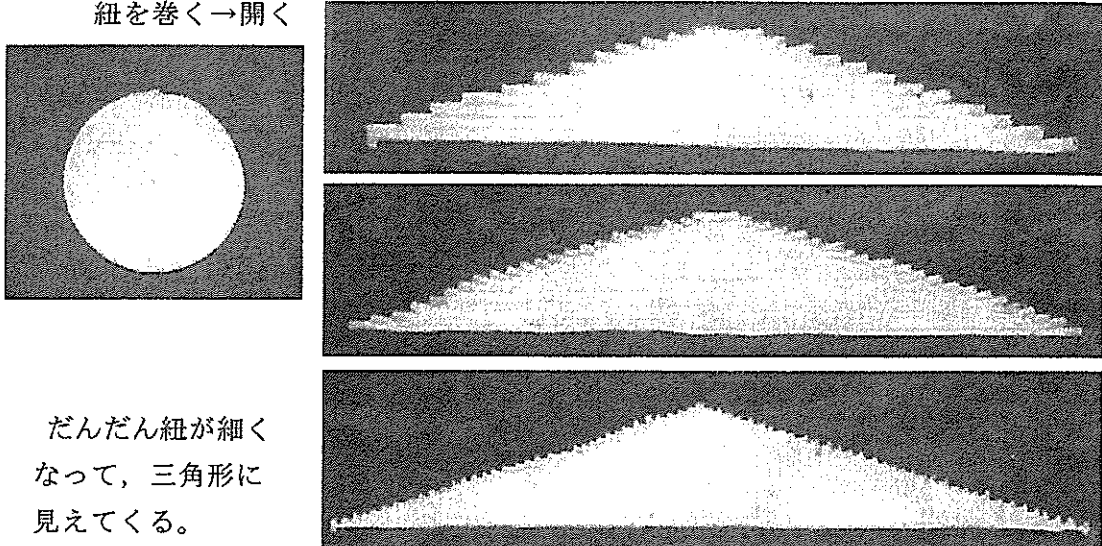
1 ねらい

- 円を等積変形すると、三角形に近づくことが分かる。
- 三角形の公式を使って、円の面積を求める公式を作ることができる。

2 準備

- 教師 —— 円の等積変形モデル
- 子ども —— 学習プリント（粘土が縁取りしてある）

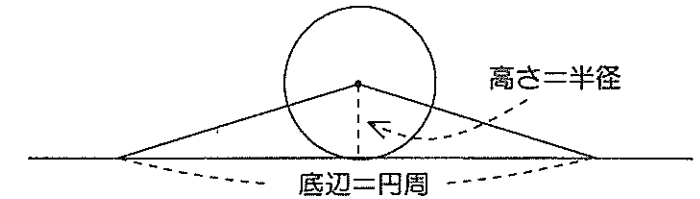
3 展開

学習活動	指導上の留意事項
<p>1 前時を想起する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 粘土を使って等積変形したら、台形になった。 ○ 上底がすごく小さくなった。 ○ 三角形に近づくな。紐を巻く→開く  <p>だんだん紐が細くなって、三角形に見えてくる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 紐の太さを変えることで、見え方が変わっていくことをつかませる。 ○ 「絶対、三角形にはならない」という子もいる。三角形になるのではなく、「限りなく近づいていく」という考えに落ち着かせる。

2 円の面積を求める公式を作る。

- (1)円は今まで面積を求めることができるどの形に近づくか発表する。
- 三角形に近づく。
- (2)三角形の面積を求める公式を発表する。
- 底辺×高さ÷2
- (3)公式を円の言葉に置き換える。
- ①底辺=円周
 - ②高さ=半径
 - ③円周 = 直径×円周率
 - ④直径=半径×2

$$\boxed{\text{半径} \times \text{半径} \times \text{円周率}}$$



- 「中央線×高さ」で公式を考えているときは、そのまま使う。

- 底辺×高さ÷2

$$\boxed{\text{円周} \times \text{半径} \div 2}$$

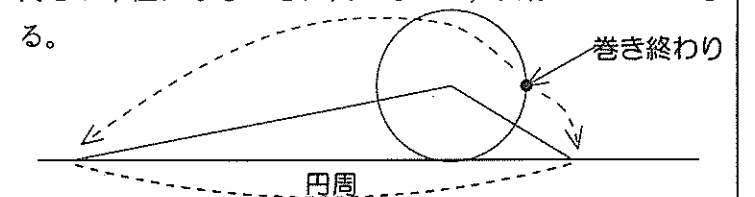
$$\boxed{\text{直径} \times \text{円周率} \times \text{半径} \div 2}$$

$$\boxed{\text{半径} \times 2 \times \text{円周率} \times \text{半径} \div 2}$$

↓ ×2と÷2で、元に戻る。

$$\boxed{\text{半径} \times \text{円周率} \times \text{半径}}$$

- 式の変形は、ゆっくり、一つずつ確認しながら行う。
- 二等辺三角形でなくても、底辺が円周になることや、高さが半径になることは同じなので、同様に公式ができる。



3 学習の感想を書く。

※ 「中央線×高さ」の公式で、三角形の面積を求めている場合

$$\boxed{\text{中央線} \times \text{高さ}}$$

$$\boxed{\text{半径} \div 2 \times 2 \times \text{円周率} \times \text{半径}}$$

↓ ÷2×2で、元に戻る

$$\boxed{\text{半径} \times \text{円周率} \times \text{半径}}$$

中央線=半径が半分の時の円周
= $\text{半径} \div 2 \times 2 \times \text{円周率}$

中央線をどのように求めるかにきちんと気付かせる。

1 ねらい

- いろいろな円の面積を求めることができる。
- 評価

2 準備

- 教師 —— 学習プリント・教科書（拡大しておく）
- 子ども —— 学習プリント

3 展開

学習活動	指導上の留意事項
<p>1 円の面積を求める公式を確認する。 ○半径×半径×円周率</p> <p>2 教科書の問題を解く。</p> <p>3 学習プリントの問題を解く。(評価)</p> <p>4 単元の感想を書く。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 公式を学習の足跡とともに掲示しておく。 平行四辺形, 三角形, 台形, 円の面積を求める公式を, その公式を作った経過も含めて簡単な掲示物にする。 経過を書いておくと, 忘れにくいし, 忘れたときに思い出すきっかけになる。 前の学習を生かして, 次の課題に挑戦していく学びの姿勢と, 難しそうな課題もやればできるという自尊感情を高める学習として, 教師の側が意識したい単元である。

練習問題

1 円の面積を求める公式を完成させましょう。

円の面積 =

× 半径 ×

2 次の円の面積を求めましょう

(1) 半径 3 cmの円の面積
式

答え

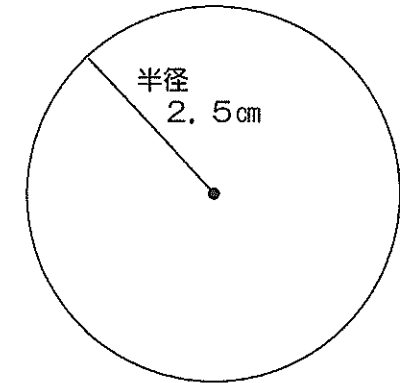
(2) 直径 10 cmの円の面積
式

答え

(3) 直径 20 mの円の面積
式

答え

(4)

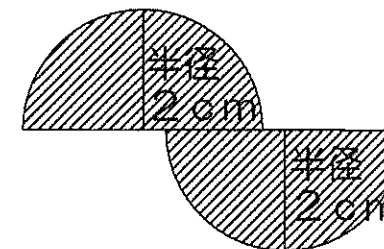


式

答え

3 図の斜線の部分の面積を求めましょう。

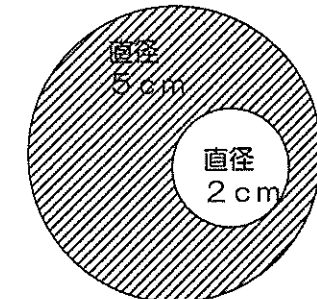
(1)



式

答え

(2)



式

答え

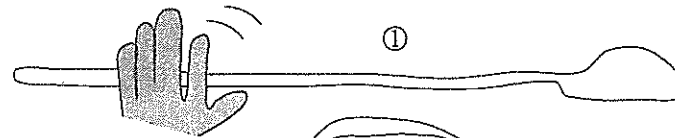
※ 電卓の使用については, 学力的に厳しい子に配慮して, 学年等で相談してそろえる。電卓を使用すれば計算ができる子には, 学ぶ楽しさを保障する意味で使わせたい。

円を変形しよう

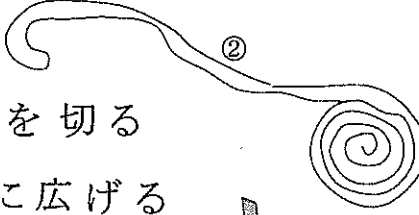
名前 _____

感想 (わかったこと・おどろいたことなど)

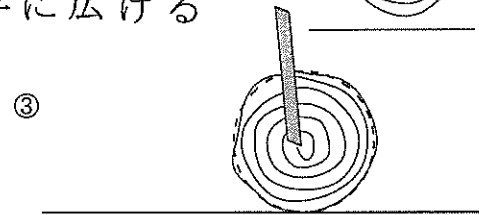
① ねんどを細いひもにする



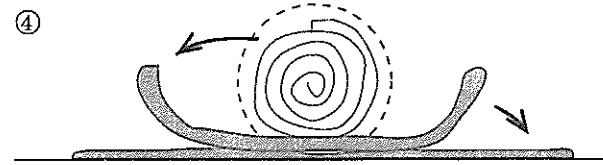
② 円の中心からうずまきにして、円を作る



③ まき終わりのところから中心までねんどを切る

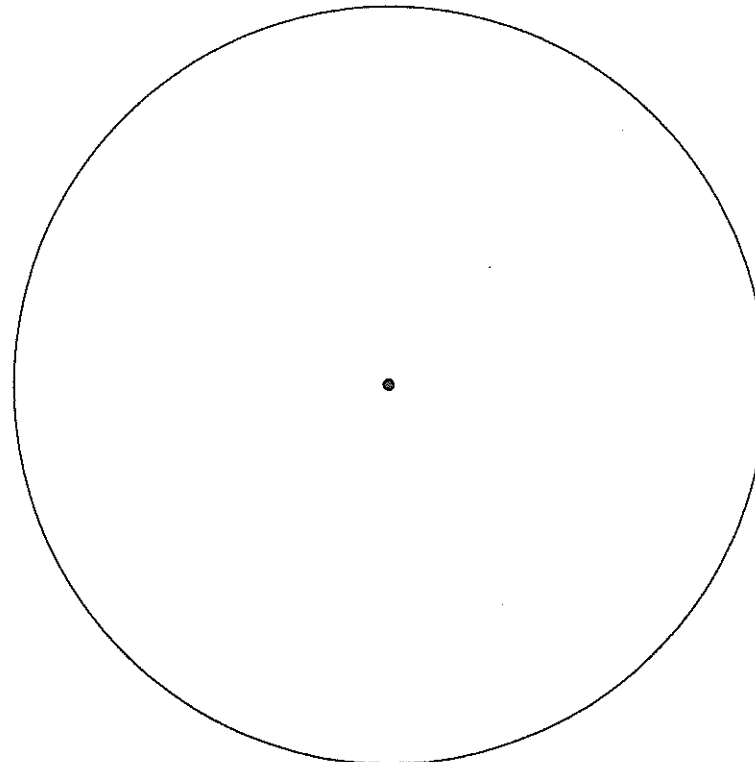
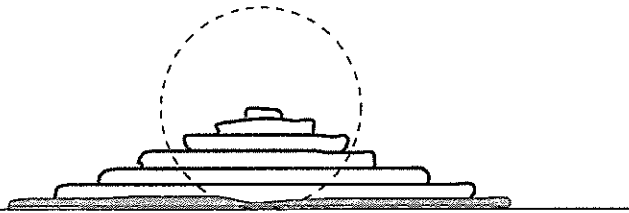


④ ねんどがちぎれないように1本ずつ水平に広げる



⑤ どんな形になりましたか

⑤



.....

.....

.....

.....

.....

.....