

1 全国学力・学習状況調査の結果から

(1) 関連する平成20年度実施の調査問題（小学校 算数B ① ドア 参照）

(2) たか子さんは、下の図のように、北側と西側のかべにつくように机を置きました。

たか子さんは、3つの戸だなの中から2つを選び、下の図のように、ドアが当たらない場所に置きたいと考えています。2つの戸だなは、後ろ側を北側のかべにつけて、机の横に並べて置きます。

たか子さんの家には、次の図のような、はばが異なる戸だなが全部で3つあります。

すると、たか子さんのお姉さんが、次のように言いました。

お姉さんが、「3つの戸だなの中から、どれとどれを選んで置いても、ドアを開け閉めすると、戸だなに当たってしまう」と言ったことが正しいわけを、式と言葉を使って書きましょう。

3つの戸だなの中から、どれとどれを選んで置いても、ドアを開け閉めすると、戸だなに当たってしまうね。

(2) 解答類型の反応率「滋賀県版（公立）」からみる分析結果と課題

- どの二つの戸棚を選んで置いても、ドアを開け閉めすると、ドアが戸棚に当たってしまうわけを書く問題である。ここでは、目的に応じて部屋の大きさや机、ドア、戸棚の幅など、与えられた情報を整理したり選択したりすること、筋道を立てて考え判断が正しい理由を式と言葉を使って表現することが求められる。正答率は、28.6%である。与えられた情報を整理したり選択したりして、筋道を立てて考え、示された判断が正しい理由を式と言葉を用いて記述することに課題がある。
- 解答類型1と2より、解答として求める条件をすべて満たしている正答(◎)は11.4%、解答類型3より、設問の要旨に則し必要な条件を満たしている正答(○)は17.2%である。
- 誤答について
 - ・ 戸棚を置くことのできる幅(120cm)のみを書いている解答、幅が最小になる二つの戸棚を置く場合について調べる説明のみを書いている解答など、理由の説明が不十分な解答類型6の反応率が、24.5%と最も高い。
 - 解答例1: 選ぶ戸棚についての記述がない

$$300 - (105 + 75) = 300 - 180 = 120$$
 どれとどれを選んでも、120cmをこえてしまうから。
 - 解答例2: 戸棚を置くことのできる幅に関する記述がない

$$68 + 60 = 128$$
 だから戸棚はドアに当たってしまう。
 - ・ 分類にあてはまらない解答(解答類型9)の反応率は、26.4%である。その中には、次の

ような解答がある。

解答例：幅に関する数値の記述がない

ドアを開いて机を置くと、どの戸棚を組み合わせても、残りの長さをオーバーしてしまうから。

(3) 学習指導に当たって

○ 身の回りの事象を観察して、平面図形や立体図形を見いだすことができるようにする。

身の回りの事象を観察して図形を見いだすなど、日常の事象を数理的にとらえられるようにすることは、実生活の問題をよりよく解決するために大切である。

例えば、ブランコの動きを円の一部、教室の形を直方体とみなしたり、その理由を説明したりするなど、学習した平面図形や立体図形を身の回りの事象と関連付けて考える活動を取り入れることが考えられる。

○ 条件を考慮して、与えられた情報を整理したり、情報の選択の仕方を考えたりして、判断の正しさを説明できるようにする。

実生活の問題を解決する場合、問題を解決するために必要な条件を考慮して、与えられた情報を整理することが大切である。また、情報の選択の仕方を考えてより効率的な解決の仕方を考えることも大切である。

正しさを説明するために何を示せば十分かを明らかにした上で、必要な情報を整理・選択する活動を取り入れたり、提示された説明について、なぜその説明の内容で十分なのかを考えたりする活動を取り入れることが考えられる。

○ 言葉や数、式、図などを用いて自分の考えを記述できるようにする。

数量やその関係を表現する方法として、言葉や数、式、図、表、グラフなどがある。自分の考えや思考過程を他者に伝えたり、他者を説得したりするためには、式を書き並べるだけでなく、何を求めるための式なのかを言葉で補ったり、目的に応じて図や表などを用いて説明したりすることが必要である。

設問(2)では、式と言葉を使って自分の考えを記述することを求めている。言葉の説明がなく式だけで記述しているような児童に対しては、その式が何を求めるためのものか、計算の結果から何が言えるのかなどを問いかけて確認し、言葉で補って説明を記述する必要性を認識できるようにすることが考えられる。

2 事例

(1) 単元名 小学校 第5学年「円」

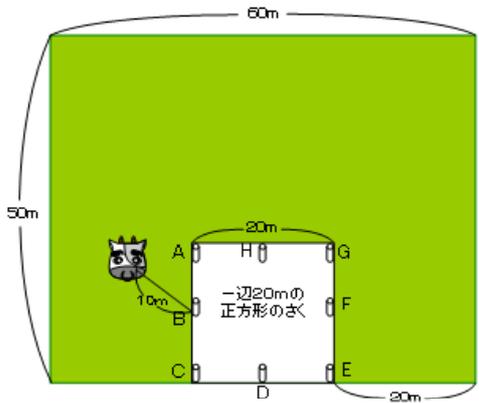
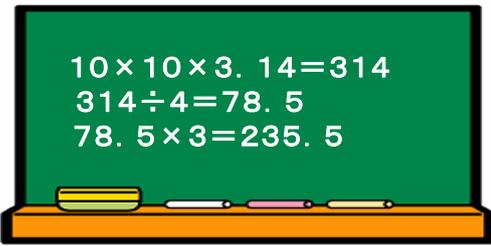
(2) 指導計画（13時間）

次	主 な 内 容	時 間 数
1	「円周」や「円周率」の用語とその意味を理解する。 円周を求める公式をまとめ、適用する。	3時間
2	円の直径と円周の長さの変わり方を調べ、考察する。	1時間
3	円周率を3とみて、円周を求める公式を適用して問題を解決する。 練習問題を解く。	2時間
4	方眼紙を用いて概測することにより、円の求積公式を導く。 円の面積は、半径×半径×円周率で求められることを導く。	4時間
5	まとめの問題を解く。 学習したことを活用して、問題を解く。	3時間 (本時2/3)

(3) 指導の例

ア 本時のねらい

- ・ 必要な条件を考慮して事象を観察し、図形を見いだすとともに、筋道立てて考え、判断が正しい理由を図や言葉を使って説明することができる。
- ・ 円の $\frac{3}{4}$ の面積の求め方を表す式を読み取り、言葉で説明することができる。

学習活動と発問	指導上の留意点と評価
<p>課題の把握 牛が草を食べることのできる範囲を調べよう。</p> <p>1. Bのくいにつないだときの牛の動きを予想する。</p>  <ul style="list-style-type: none"> • くいを中心とした半円になりそうだ。(実際に作図する) <p>2. もっともよく草を食べるにはどのくいつなげばよいのか調べる。(予想→検証)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aのくいつなげばいい。 • Gのくいでもいい。 • Aのくいなら、牛は円の3/4まで動ける。 • Gのくいでも一緒だ。 • 他のくいの場合は3/4までは動けない。他のくいの場合は、0か1/4か2/4までだ。 <p>3. (2)の場合の面積を求める式を言葉で説明しよう。</p>  <ul style="list-style-type: none"> • 最初の式は、半径10mの円の面積を求めています。 • 次の式は、÷4だから、それを4等分しています。 • 最後の式は×3だから、4等分した面積を3倍しています。 	<ul style="list-style-type: none"> • 日常生活での場面と結び付けて考えさせる。 • ホワイトボードを緑色でぬりつぶした手作り教具の牧草地を用意する。牛の動きにあわせて消しながら、課題を把握しやすくする。 • 主体的に活用する場とするために、考えたことを絵や図にかいて表す活動を取り入れる。(ミニ発表ボードの活用) <p>考 根拠を挙げた上で結論を述べている。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 式で説明しようとする子がいれば、学習活動3で取り上げる。 • 解決方法の交流の際には、自己と他者の考えの違いや共通点を意識させ、みんなで学習することの楽しさや意義を味わわせるようにしたい。 <p>考 筋道立てて考えている。</p>
<p>(次時)</p> <p>4. 条件をかえて問題を作ろう。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 「柵を牧草地の右上にした場合、もっとも 	<ul style="list-style-type: none"> • 問題作成の際には、既習の学習内容を活かせるように助言する。 • 言葉や式や図を用いて説明する活動を取

よく草を食べられるのは、どのくいつな
いだ場合でしょう。」

り入れ、作成者が問題について、解説が
できるようにしておく。

関 意欲的に問題作成に取り組んでいる。

5. 問題を出し合い、交流する。

・意見交換することを通して、自己と他者の
考え方を明らかにし、互いのよさを学
ばせる。

本事例の活用に関わって

○ 児童の自由な発想を大切にす

- ・ 学習活動4では、学習活動1～3を基にして、子ども自らが新たな問題を作る活動をさせたい。この活動では、問題の仕組みを深く理解すればするほど、意味のある問題を作ることができる。一つの問題を解決して終わりとするのではなく、数量を変更してみたり、図形を変えてみたりして、子ども自身の自由な発想で問題を作らせていきたい。問題作成を通して、発展的に考察する数学的な考えを育てたい。

○ 児童同士の意見交換の場を与える

- ・ 学習活動2や4では、子ども同士の意見交換の場を設けたい。子ども同士で意見交換することを通して、自己と他者の考え方を明らかにし、互いのよさを学ばせたい。意見交換の中で不足していることについては、互いにカバーしあえるような経験を通し、学び合うことの楽しさを感じ取らせたい。意見交換の際には、子どもたち一人ひとりに「ミニ発表ボード」を持たせ、効果的な話し合いができるようにしたい。
- ・ 理由を説明するときには、「(ア)だから(イ)になる」のように、(ア)という理由と(イ)という結論を明確にすることが大切である。なぜ(イ)といえるのか、児童の考えの根拠を明らかにする活動を取り入れたい。

○ 主体的に活用する場を与える

- ・ 本時では、問題を解決するとき、図をかきながら考えさせたい。くいつながれた牛の動きを考える際にも、まずは自分で牛の動きを図に表すなどして考えさせたい。主体的に活用する場とするために、考えたことを絵や図にかいて表すという活動を習慣づけていきたいからである。
- ・ 条件を変えて問題を作成する活動は、子どもたちが主体的に学習活動に関わるよい機会である。今まで学習してきたことを活かして自分なりに考え、工夫して問題を作成することになるからである。問題作成後には、子どもたち同士で問題を出し合い、解決する場を設定したい。このような活動を通して、与えられた条件や問題を解決する過程を式や言葉、図でかいたりして、筋道を立てて考えられる力を伸ばしたい。

○ 既習の学習内容を振り返る習慣

- ・ くいつながれた牛の動きを考えるには、一点を中心とした円の動きがいかに連想できるかがポイントになる。子どもたちは遊びの中で地面に円を無意識に描いていることがあるが、足がコンパスとなっていることに気付いている子どもは少ない。学習する際には、このような日常生活での場面と結びつけて指導する必要がある。このような既習経験が知識・技能を活用することに有効であると考えられる。
- ・ 問題解決の場面で活用する既習事項や既習経験は知識や技能のみに限るものではない。算数的活動をしたこと、工夫して考えたこと、いろいろな考え方をしたことなどが問題を解決する手がかりとなるとともに、新しいことを生みだしていく基にもなるからである。つまり、既習事項や経験を活用し問題を解決するということは、これまで身に付けてきた知識や技能、数学的な見方・考え方、表現方法を用いながら問題を解決していくことである。

3 学習内容の関連

小4 円と球

小5 四角形と三角形の面積
割合とグラフ

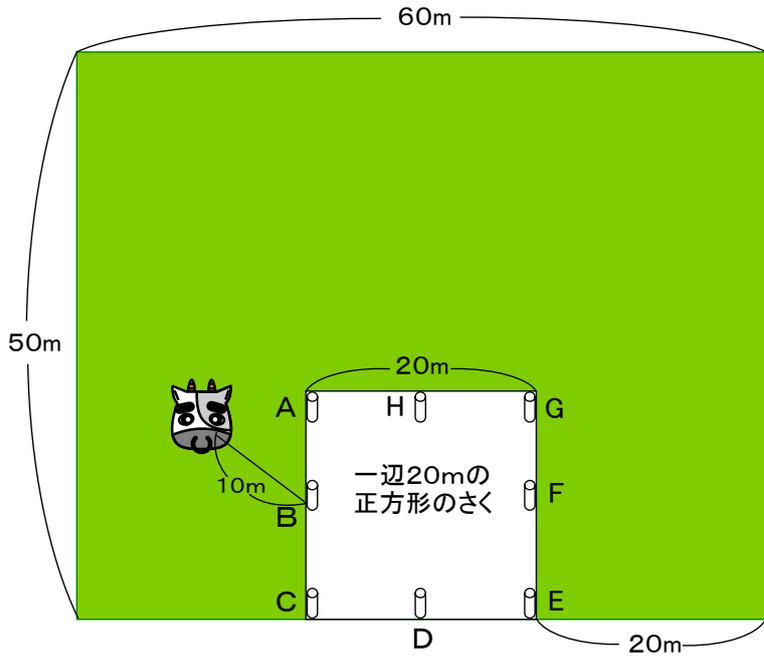
小6 数や図形の見方

牛に多くの草を食べさせるためには？

右の図のように、同じように草が生えている長方形の牧草地があります。

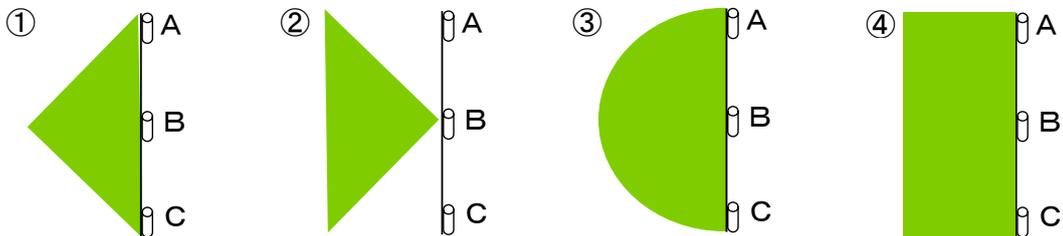
また、正方形のさくには、牛が長さ10mのロープにつながられています。

次の問題に答えましょう。



- (1) 牧場でお手伝いをしているさとしさんは、牛をBのくいにつなぎました。Bのくいは辺ACの中央にあります。この牛が草を食べることができる範囲を正しく表している図はどれでしょう。

下の①から④までの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。



答え

- (2) 牧場のおじさんが、さとしさんに言いました。



牧場のおじさん

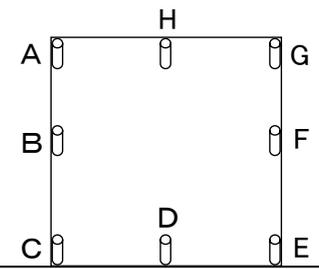
牛が、もっとも多く草を食べることができるように、ロープをくくる場所を考えてごらん。
ただし、AからHのくいにロープをくくるんだよ。

う～ん、どうしよう……。



さとしさん

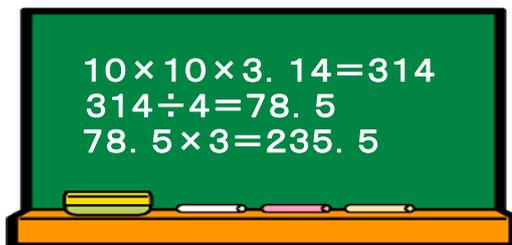
さとしさんは、AからHのどのくいにロープをくくればいいのでしょうか。
 答えを書いてから、そのわけを図や言葉で説明しましょう。

答え	
わけ	

(3) 牧場のおじさんが、さとしさんに言いました。



ところで、さとしくん、(2)の場合の牛が草を食べることのできる面積は次の式で求められるんだよ。



$$10 \times 10 \times 3.14 = 314$$

$$314 \div 4 = 78.5$$

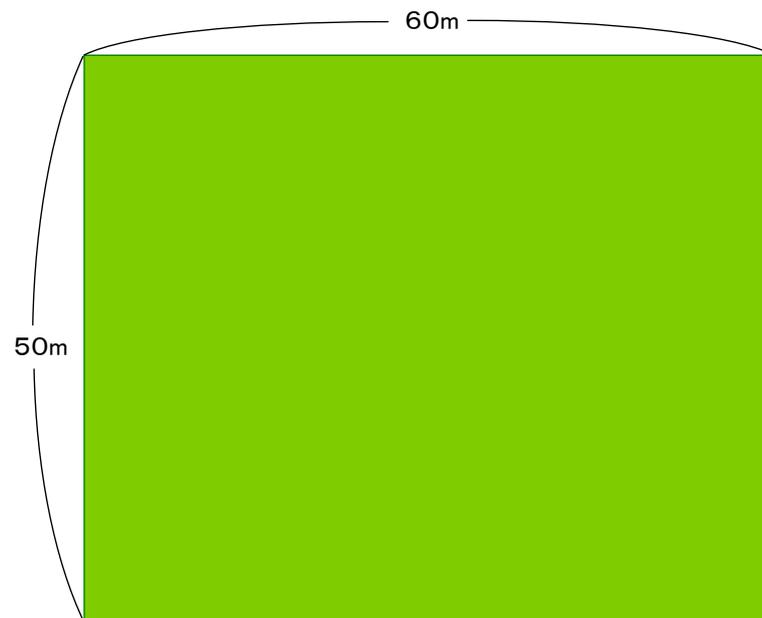
$$78.5 \times 3 = 235.5$$

なぜ、このような式で求められるのか、言葉で説明できるかな？

あなたなら、どのように説明しますか。下のわくに書きましょう。
 ただし、円周率は、3.14とします。

求め方の説明

- (4) 正方形のさくの大きさや位置，ロープの長さなどの条件をかえて，牛が草を食べることができる面積を求める問題を作りましょう。
ただし，牧草地の広さと形は変わりません。



問題と答え

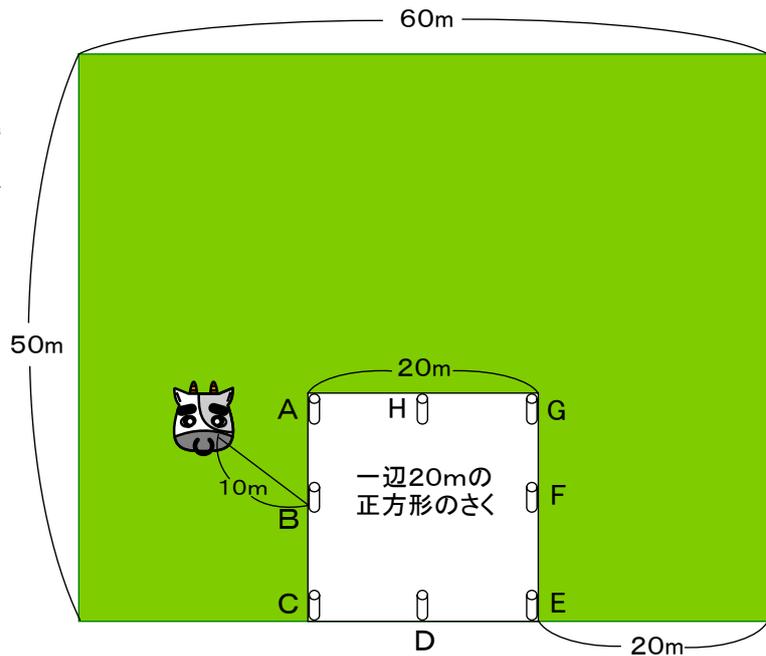
牛に多くの草を食べさせるためには？

解答例

右の図のように、同じように草が生えている長方形の牧草地があります。

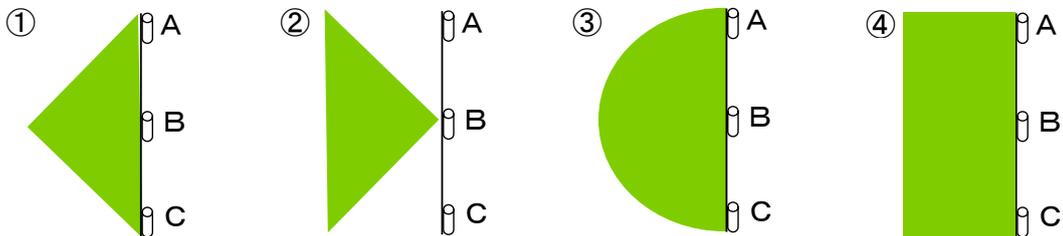
また、正方形のさくには、牛が長さ10mのロープにつながられています。

次の問題に答えましょう。



- (1) 牧場でお手伝いをしているさとしさんは、牛をBのくいにつなぎました。Bのくいは辺ACの中央にあります。この牛が草を食べることができる範囲を正しく表している図はどれでしょう。

下の①から④までの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。



答え ③

- (2) 牧場のおじさんが、さとしさんに言いました。



牧場のおじさん

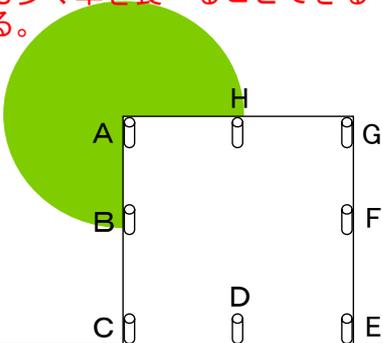
牛が、もっとも多く草を食べることができるように、ロープをくくる場所を考えてごらん。
ただし、AからHのくいにロープをくくるんだよ。

う～ん、どうしよう……。



さとしさん

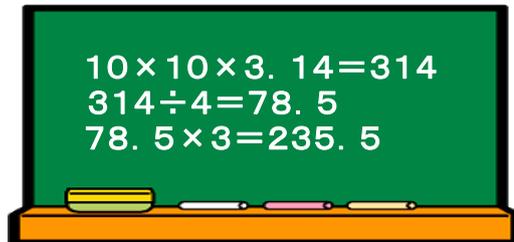
さとしさんは、AからHのどのくいにロープをくくればいいのでしょうか。
 答えを書いてから、そのわけを図や言葉で説明しましょう。

答え	AまたはGのくい
わけ	<p>Aのくいの場所だと、下の図のように半径10mの円の面積の4分の3まで牛は動くことができる。 Gのくいの場所でも同じように考えることができる。 B, H, Fのくいの場所では、問題(1)で考えたように円の面積の半分になる。また、C, Eのくいの場所だと円の面積の4分の1になる。 だから、もっとも多く草を食べることができるくいの場所は、AのくいまたはGのくいである。</p> 

(3) 牧場のおじさんが、さとしさんに言いました。



ところで、さとしくん、(2)の場合の牛が草を食べることのできる面積は次の式で求められるんだよ。



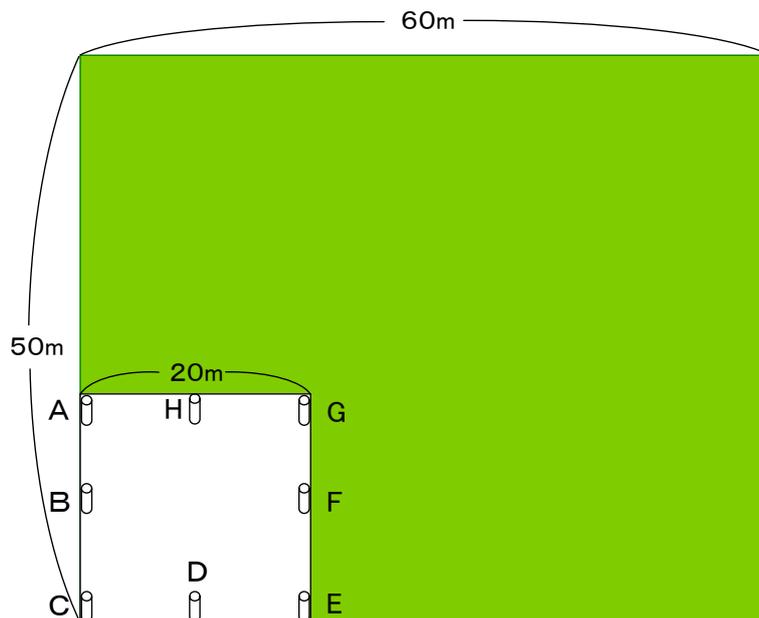
なぜ、このような式で求められるのか、言葉で説明できるかな？

あなたなら、どのように説明しますか。下のわくに書きましょう。
 ただし、円周率は、3.14とします。

求め方の説明

- ・最初の式は、半径10mの円の面積を求めている。
- ・次の式は、÷4だから、それを4等分している。
- ・最後の式は×3だから、4等分した面積を3倍している。

- (4) 正方形のさくの大きさや位置，ロープの長さなどの条件をかえて，牛が草を食べることができる面積を求める問題を作りましょう。
ただし，牧草地の広さと形は変わりません。



問題と答え

【問題】

正方形のさくの大きさは変えずに，上の図のように，さくを牧草地の左下に移動させました。

20mのロープをGのくいにくります。牛が草を食べることのできる面積を求めましょう。

【答え】

$$20 \times 20 \times 3.14 = 1256$$

$$1256 \div 4 = 314$$

$$314 \times 3 = 942$$

$$942 \text{ cm}^2$$