

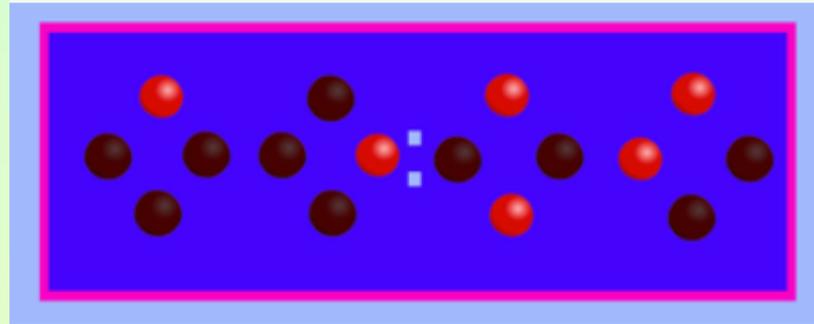
第10回全国高等学校情報教育研究会全国大会(東京大会)

# 生徒による国際情報科学コンテスト ビーバーチャレンジの問題作り

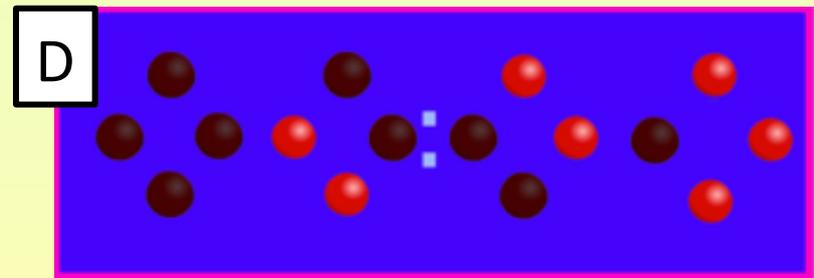
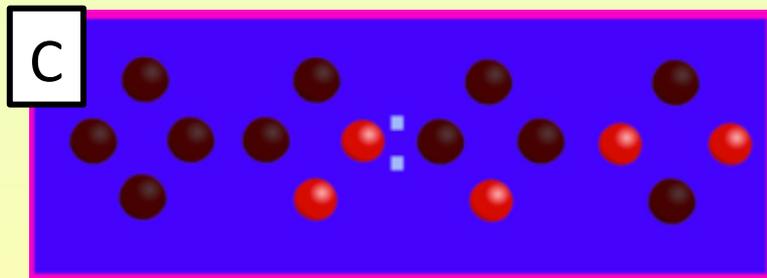
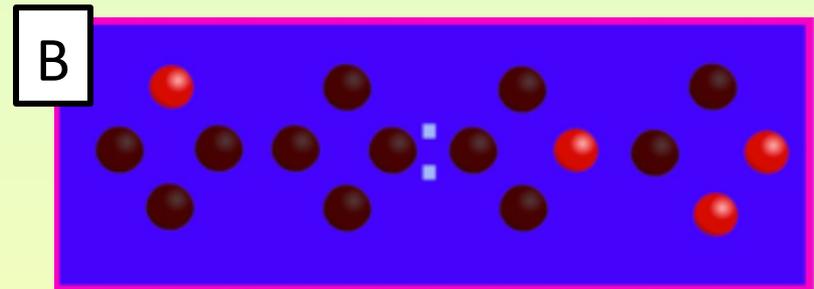
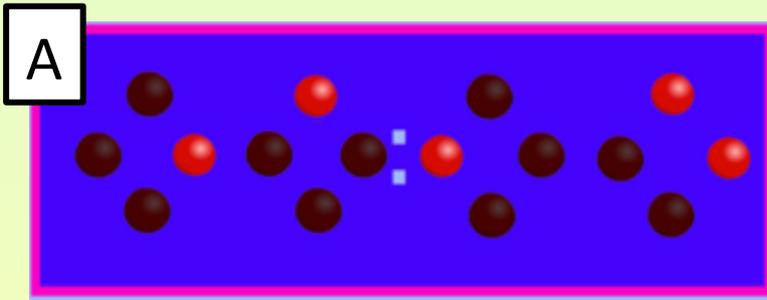
神奈川県立柏陽高等学校  
(情報オリンピックジュニア部会)  
間辺 広樹

問題

この時計は12時59分を表しています

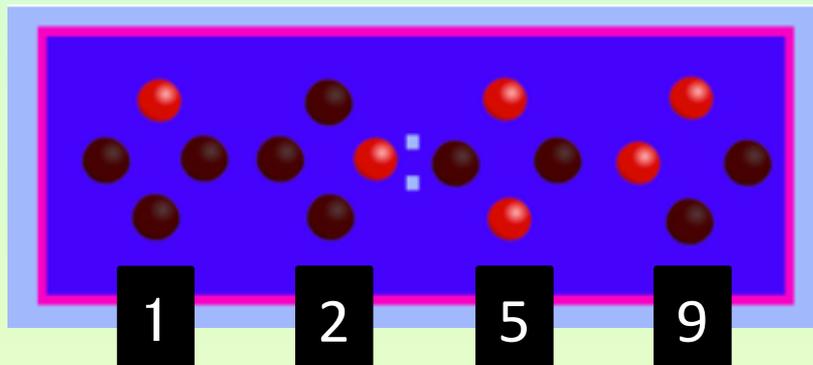


下の時計の中で、時間を正しく表示しているものはどれでしょう？

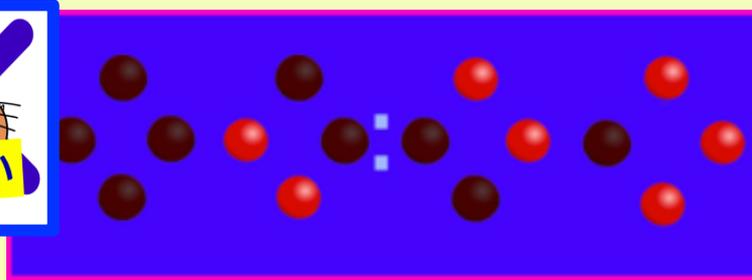
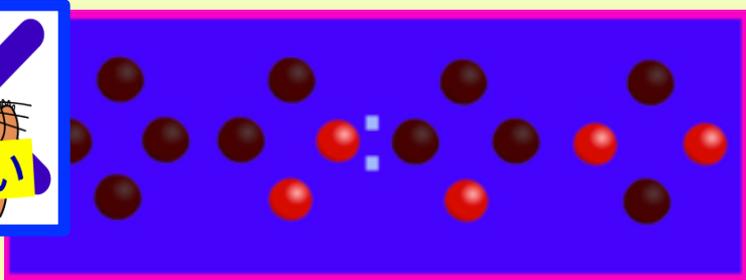
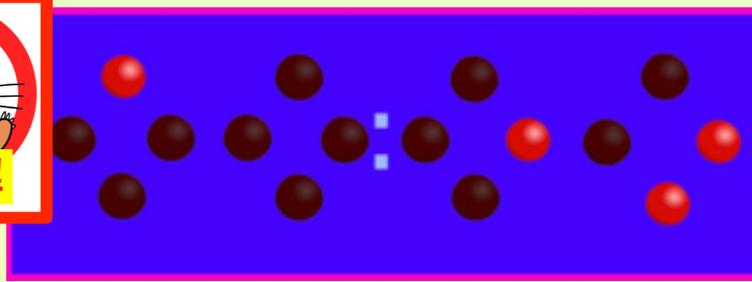
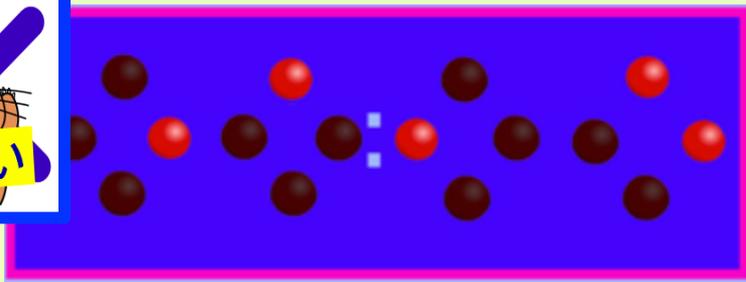


# 問題

この時計は12時59分を表しています



下の時計の中で、時間を正しく表示しているものはどれでしょう？



# 問題

ビーバーのビ太郎がカヌーで湖を訪れる旅をしています。すべての湖に行けるように、ビ太郎はそれぞれの湖からどちらに進むかを次のルールで決めることにしました。

- まだ行っていない川が 2 つあるときは、左の川に行く。
- まだ行っていない川が 1 つのときは、その川に行く。
- まだ行っていない川がないときは、ひとつ前の湖に戻る。

それぞれの湖では、見た動物を順番にメモしていきます。旅は、すべての湖に行ってから、スタート地点に戻ると終わります。

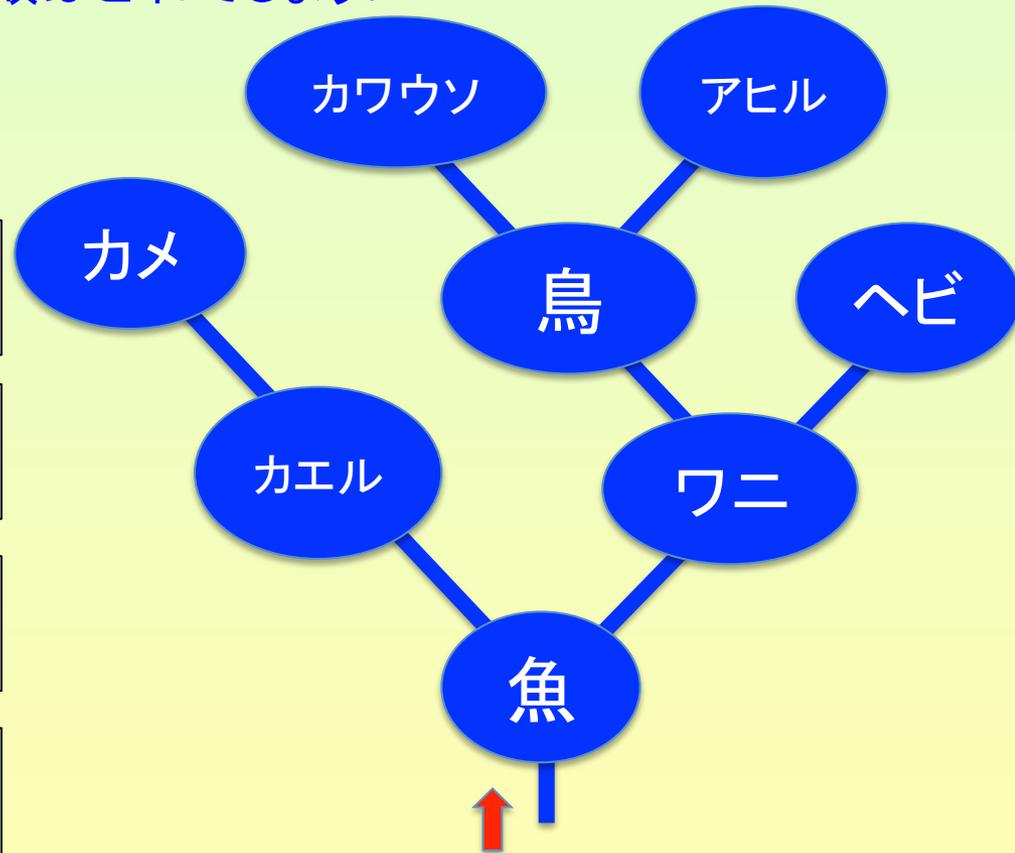
ビ太郎が書く名前の順はどれでしょう？

A 魚、カエル、ワニ、カメ、鳥、ヘビ、カワウソ、アヒル

B 魚、ワニ、ヘビ、鳥、アヒル、カワウソ、カエル、カメ

C 魚、カエル、カメ、ワニ、鳥、カワウソ、アヒル、ヘビ

D 魚、カエル、カメ



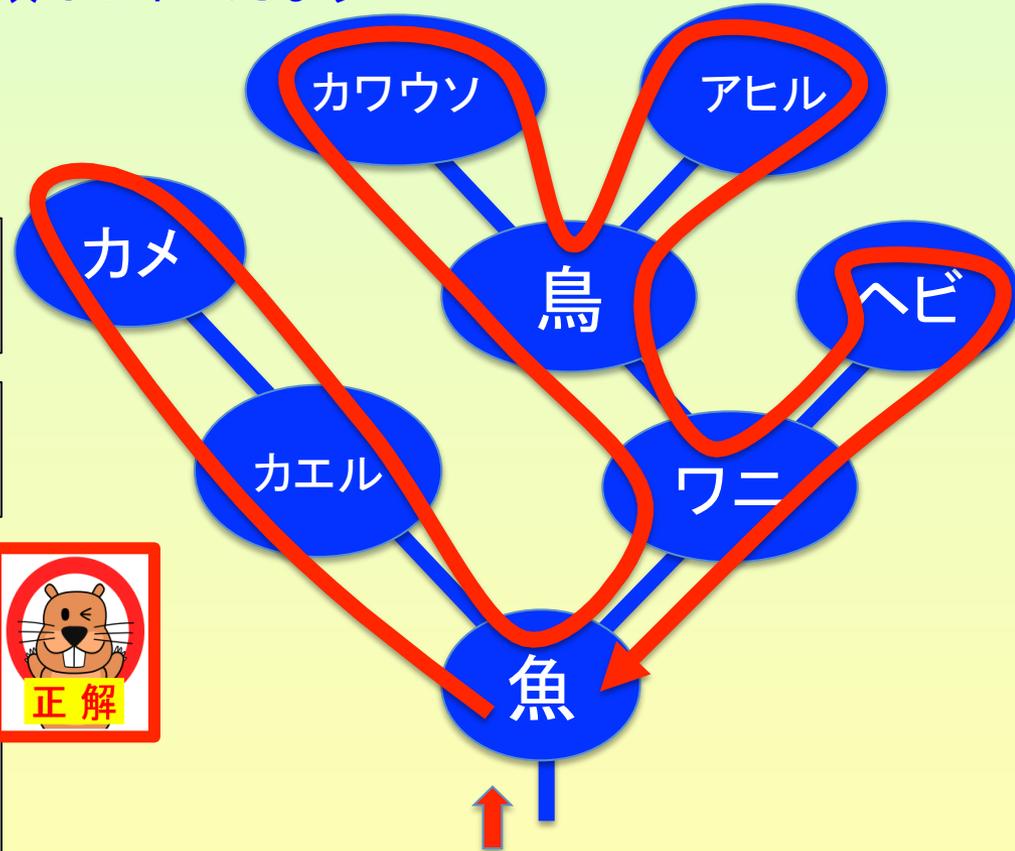
# 問題

ビーバーのビ太郎がカヌーで湖を訪れる旅をしています。すべての湖に行けるように、ビ太郎はそれぞれの湖からどちらに進むかを次のルールで決めることにしました。

- まだ行っていない川が 2 つあるときは、左の川に行く。
- まだ行っていない川が 1 つのときは、その川に行く。
- まだ行っていない川がないときは、ひとつ前の湖に戻る。

それぞれの湖では、見た動物を順番にメモしていきます。旅は、すべての湖に行ってから、スタート地点に戻ると終わります。

ビ太郎が書く名前の順はどれでしょう？



間違い

カエル、ワニ、カメ、鳥、ヘビ、カワウソ、アヒル

間違い

ワニ、ヘビ、鳥、アヒル、カワウソ、カエル、カメ

C

魚、カエル、カメ、ワニ、鳥、カワウソ、アヒル、ヘビ

正解

間違い

魚、カエル、カメ

# 発表内容

1. ビーバーチャレンジって何？
2. 参加した生徒の様子や感想など
3. 実践紹介  
(オリジナル問題の作成)
4. 生徒作品の紹介
5. 問題作りの効果
6. まとめ

# ビーバーチャレンジ(Bebras Challenge )とは

- Bebras Challenge
  - International Challenge on Informatics and Computational Thinking
- 欧州を中心に普及:  
コンピュータ科学と Computational Thinking に関する子ども向けのコンテスト
- Bebras : リトアニア語で「ビーバー」(賢さの象徴)
- 日本: 2010年より  
主催: 情報オリンピック日本委員会 (JOI) ジュニア部会  
目的: 数理情報科学教育の裾野を広げる
- コンテスト ≠ 競い合い
  - コンピュータ科学に興味をいただくきっかけ
  - 生徒の「考える力」「自分で考えるという意識」向上
  - 生徒同士で議論する題材 & 授業の補助教材

# ビーバーチャレンジの実施

- 毎年11月実施
- 参加申込:JOIジュニア部会へ  
→ 生徒&教員分アカウント作成
- 区分
  - Benjamin(ベンジャミン) 小学校5・6年生
  - Cadet(カデット) 中学校1・2年生
  - Junior(ジュニア) 中学校3年生・高等学校1年生
  - Senior(シニア) 高等学校2・3年生
- 所要時間:35分Webブラウザからアクセス
- 後日結果(得点と問題毎の成否・先生には全員の結果)

# 2016問題一覧(ジュニア問題)

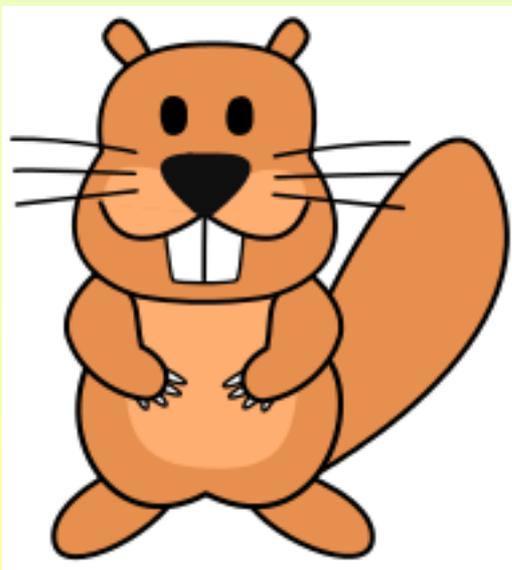
	考案国	タイトル	内容
1	スロバキア	ダンスの練習	プログラミング
2	台湾	マグカップ	チェックサム、エラー検出
3	日本	魔法の薬	論理的推論
4	アイルランド	チームロボット	プログラミング
5	台湾	L字ゲーム	有向グラフ, ゲーム木
6	日本	コルクのおもちゃ	パターン合成, 構文解析
7	ベルギー	犯人を探せ	二分探索
8	チェコ	パーティの横断幕	パターンマッチング
9	チェコ	セグウェイ	プログラミング, 状態遷移
10	マレーシア	読取機	デジタルデータ, データ圧縮
11	オランダ	KIXバーコード	バーコード
12	日本	黒く塗れ	ブール関数

# 世界中の ビーバー

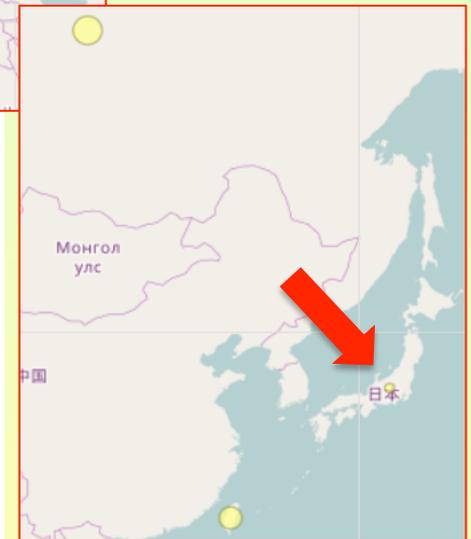
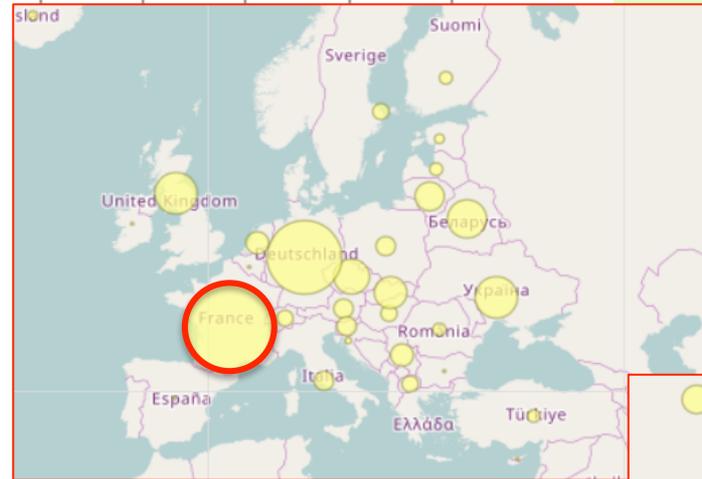
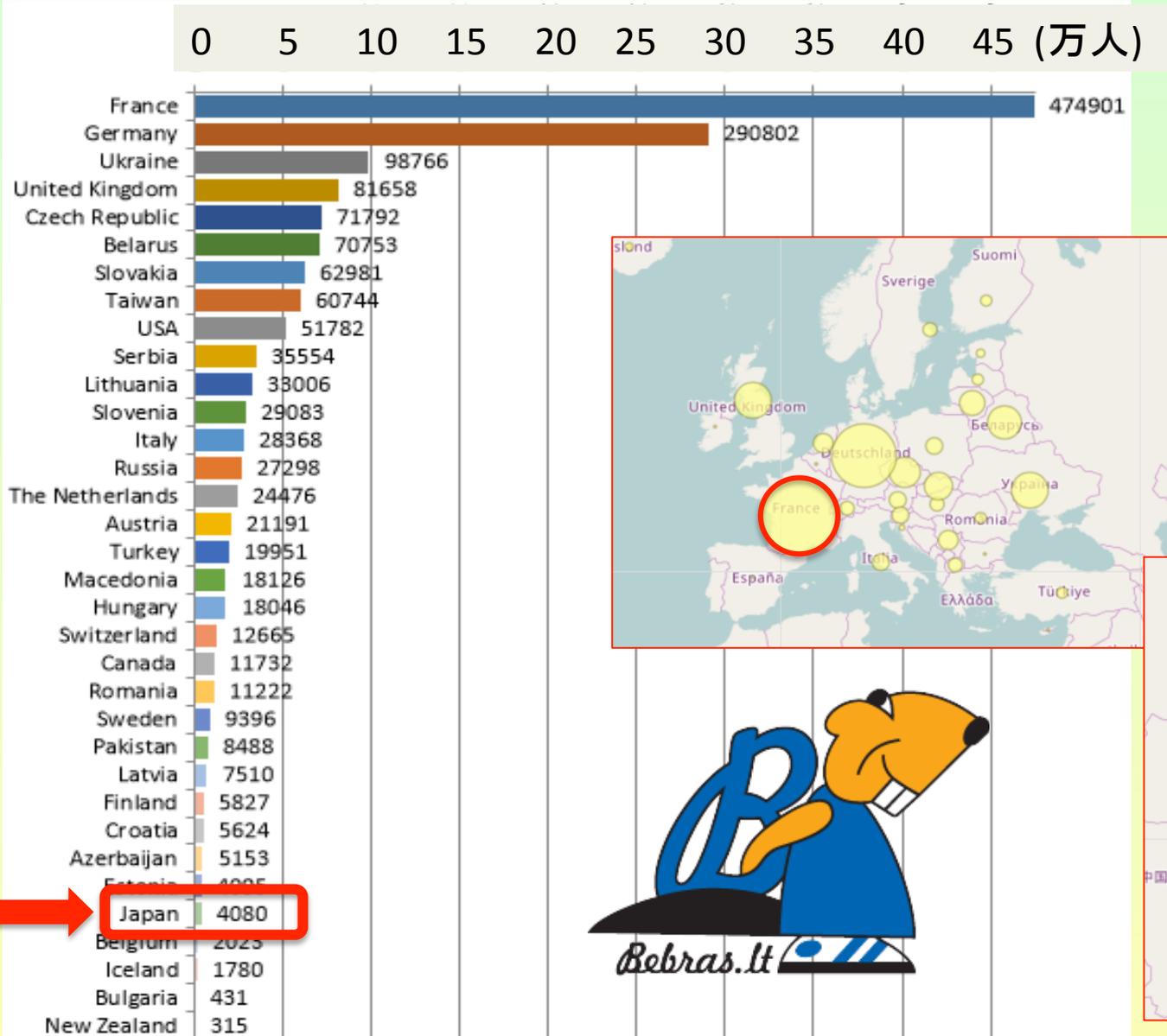
ビ太郎(日本)  
を  
探せ!



# 世界中のビーバー



世界での  
参加61万人  
(日本0.4万人)



# 問題を選考している方々

[Venue](#) - [How to reach](#) - [Fee & Payment](#) - [Schedule](#) - [Contacts](#)

## 2017 International Bebras Tasks Workshop

Brescia, Italy, May 29<sup>th</sup> - June 2<sup>nd</sup>

With the patronage of **Municipality of Brescia** and the support of **Messagenet** and **Fondazione Atlante**.

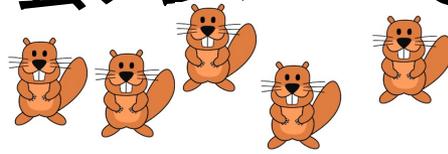
The 2017 International Bebras Tasks Workshop will be hosted by the Department of Computer Science, Università degli Studi di Milano, and will be held in Brescia, Italy, from Monday May 29th to Friday June 2nd 2017.

The main purpose of the workshop is to prepare the international task base for the national **Bebras** contests, which will take place in 2017/18 in more than 50 countries.

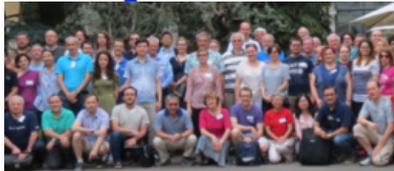


# 問題作成(日本の場合)

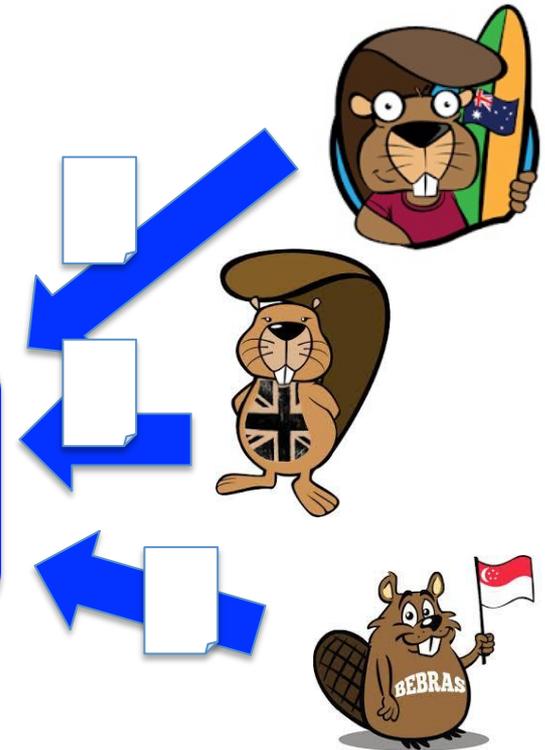
- JOIジュニア部会メンバーで作成  
→ 選考  
→ 英語化



→ Bebras Work Shopへ  
→ 選考



- 日本語化  
→ コンテスト実施



# 柏陽高校の取組み

- 「情報の科学」受講の1年生(約320名)を参加
- 前期テストへ出題(9月)
  - ネット公開の過去問体験(10月)
  - コンテスト参加(11月)
  - 結果報告と振り返り(コンテストの翌週)

# 生徒の感想（問題実施時）N=146

■ 名詞	スコア	出現頻度	■ 動詞	スコア	出現頻度	■ 形容詞	スコア	出現頻度
問題	105.46	164	解く	145.70	59	楽しい	7.84	46
特色	11.90	17	思う	1.98	59	面白い	9.84	39
ビーバ	11.20	10	できる	0.84	30	難しい	3.50	20
検査	6.06	14	考える	1.46	24	多い	0.76	16
コンテスト	11.15	14	使う	0.76	20	よい	0.32	11
情報	0.24	12	違う	1.54	10	いい	0.08	11

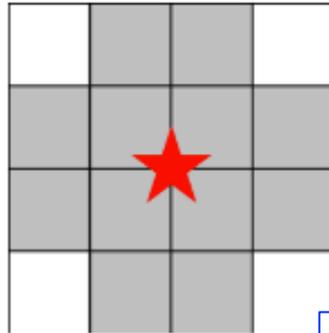
- アルゴリズムと聞くと難しくてとっつきにくいイメージがあるけれど、楽しくアルゴリズムに触れたので、とてもやりがいがあった。
- 高校の特色検査を思い出すような問題で、頭を使うものだったり、ひらめきが必要な問題だったり楽しく情報の概念を学べるような内容でした。
- 全然解けなかったこんな問題が思いつく人はすごいなとうらやましく思いました。
- 頭を使う問題や処理能力が試される問題ばかりで解いていてとても楽しかった。私はパズルなどの問題が好きなのでどうすれば一番効率的に答えにたどり着けるかをビーバーコンテストが終わった後でも考えることができるのがまた違う楽しみ方でもあったと思った。

# 私も問題を作ってきましたが・・・

村のスピーカー

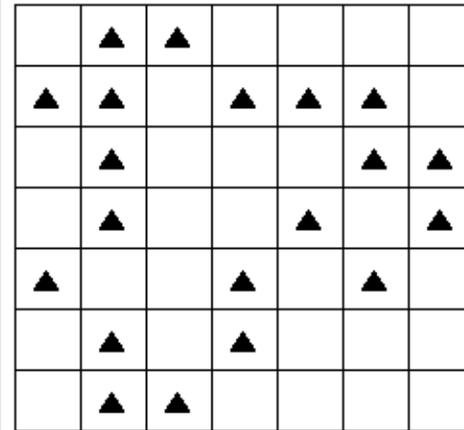
## 【問題】

ビーバー村ではニュースを知らせるスピーカーを設置することになりました。スピーカーは図Aのように縦と横の線が交わる場所に置くことができます。スピーカーから音が届く範囲は、スピーカー（★印）を中心とした12個のブロック（色が塗られている場所）です。



図A

ビーバー村には図Bの▲印の場所に家があります。すべての家にニュースを知らせるための、最も少ないスピーカーの台数はいくつですか。



図B

まずは周りを見渡して・・・  
情報科学と結びつけようとする  
↓  
日常に情報科学が入ってくる

# 柏陽高校の取組み

- 「情報の科学」受講の1年生(約320名)を参加
- 前期テストへ出題(9月)
  - ネット公開の過去問体験(10月)
  - コンテスト参加(11月)
  - 結果報告と振り返り(コンテストの翌週)

# 柏陽高校の取組み

- 「情報の科学」受講の1年生(約320名)を参加
- 前期テストへ出題(9月)
  - ネット公開の過去問体験(10月)
  - コンテスト参加(11月)
  - 結果報告と振り返り(11月)
  - 冬休み課題「ビーパー問題作り」(12月-1月)
  - 提出・クラス内で相互に閲覧(1月)
  - 優秀作品選択(2月)



教材へ

製本 & 全生徒へ配布(2月)  
学年末テストで活用(3月)



提案問題へ

【JOIへ提出】  
日本代表問題の  
選考会議へ

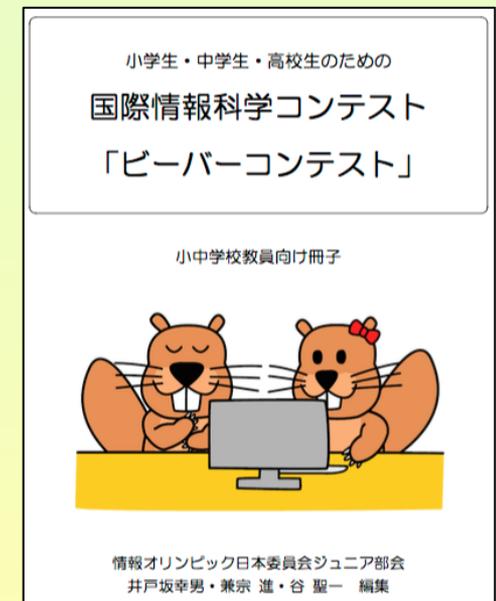
世界へ  
羽ばたけ  
柏陽生!

# 問題作成ガイドライン

## Bebrasにおけるよい問題の基準（抜粋）

- 情報科学、情報通信技術活用に関する問題であること。
- 学びを体験できること。
- 1問あたり3分以内で解けること。
- 問題文が容易に理解できること。
- 1つの問題は1画面で表示できること。
- 楽しくあるべき。
- 絵を含む問題を用意すべき。

### 教員向け冊子



# 配布プリント

## 課題 2：オリジナルのビーバー問題作り

情報科学を題材としたオリジナルのビーバーチャレンジ（コンテスト）問題を作りなさい。

【評価の観点】

1. 問題の質（子供も楽しめるような楽しい問題か／情報科学の題材を扱っているか）
2. 独創性（オリジナリティのある問題を作ることができたか）
3. わかりやすさ・丁寧さ（問題や解説等の意味が伝わるか／丁寧に作られているか）

問題文と選択肢

イラスト

答え

説明

解説（どのような情報科学の題材を扱ってるか）

作業  
時間

課題の感想

# 生徒作品例

生徒作品例(冊子にして配布・一部を改変してテストへ)

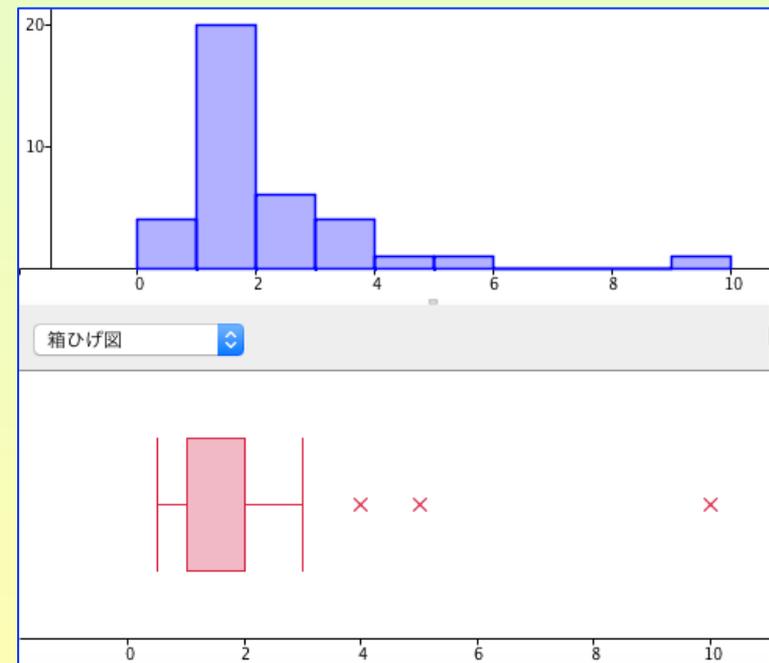
# 生徒の感想(問題作成・提出時) N=146

■ 名詞	スコア	出現頻度	■ 動詞	スコア	出現頻度	■ 形容詞	スコア	出現頻度
問題	130.98	185	作る	26.70	109	難しい	20.93	51
ビーバー	13.30	19	思う	1.85	57	面白い	4.50	26
大変	2.39	18	考える	6.68	52	楽しい	2.02	23
ほか	2.19	12	解く	90.60	43	よい	0.95	19

- いつもは問題を解く側だったのでこんなに問題を作るのが難しいと思わなかった
- 自分で作ったのに自分で間違えたことが面白かった。親に確認のため解いてもらっているのと修正をしていくのが楽しかった。他の人が作った問題はとても難しくてすごいと思った。
- かなり熱を入れて取り組んだ。答えが何通りも出てしまわないよう、何度も何度も見直しを重ね、アルゴリズムにのっとった自信作ができた。問題の意図が伝わりにくいのが唯一残念だった。
- 自分はあまりこういうものが得意ではなかったが、調べていくうちにだんだん面白さがわかってきたり、自分でも作ってみたいという創作意欲がわいてくるのは何とも言い難い経験になった。
- 問題作成は楽しかった。ほかの生徒の作品をみて、発想がすばらしいと感じた。私もその発想がほしい。

# あるクラスのデータ(N=38)

- 利用した媒体等(複数回答可)
  - インターネット(過去問): 30人
  - インターネット(過去問以外): 13人
  - 教科書: 18人
  - 教科書以外の本: 8人
  - 何も利用しない: 3人
- 平均活動時間: 1.79時間



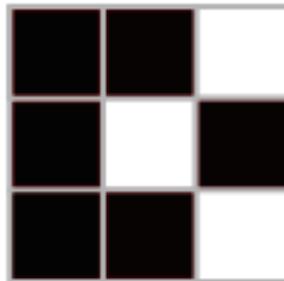
# 過去に採用された 問題

## 2016-黒く塗り

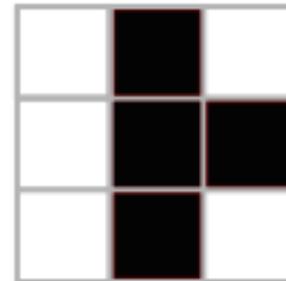
カードAとカードBを組み合わせるとカードCになります。



カード A



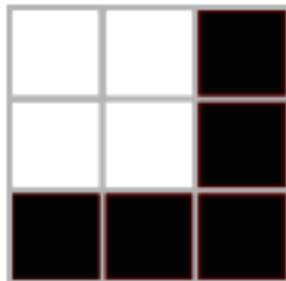
カード B



カード C

**問題:**

カードDとカードEを組み合わせると、黒になるのは何箇所でしょう？



カード D



カード E



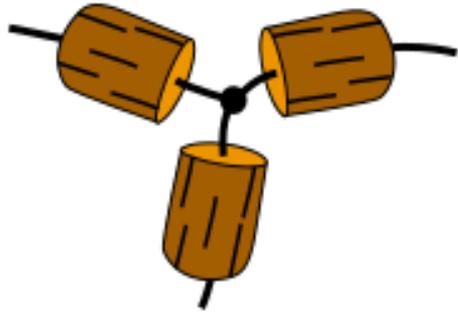
?

数を入力してください。

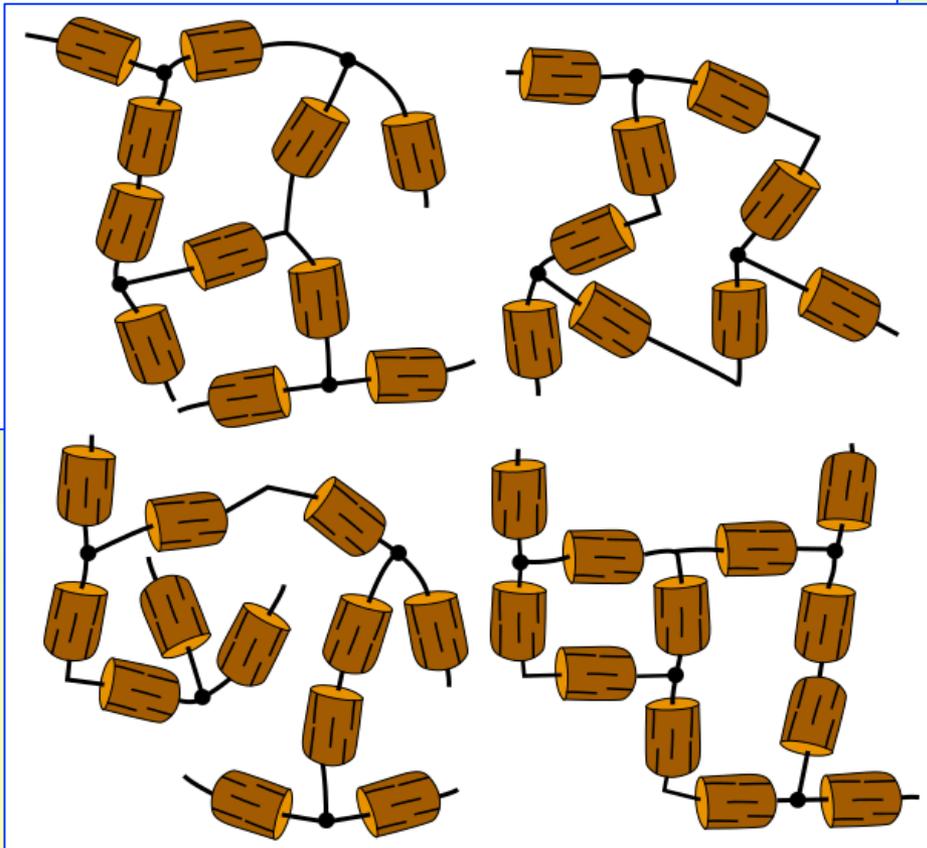
# 過去に採用された 問題

## 2016-コルクのおもちゃ

ピ太郎は、3個のコルクの栓をつなげたおもちゃがたくさん入った箱を見つけました。コルクの栓の端から外にもひもが出ているので、ひもを結んでおもちゃ同士をつなげて遊ぶことにしました。

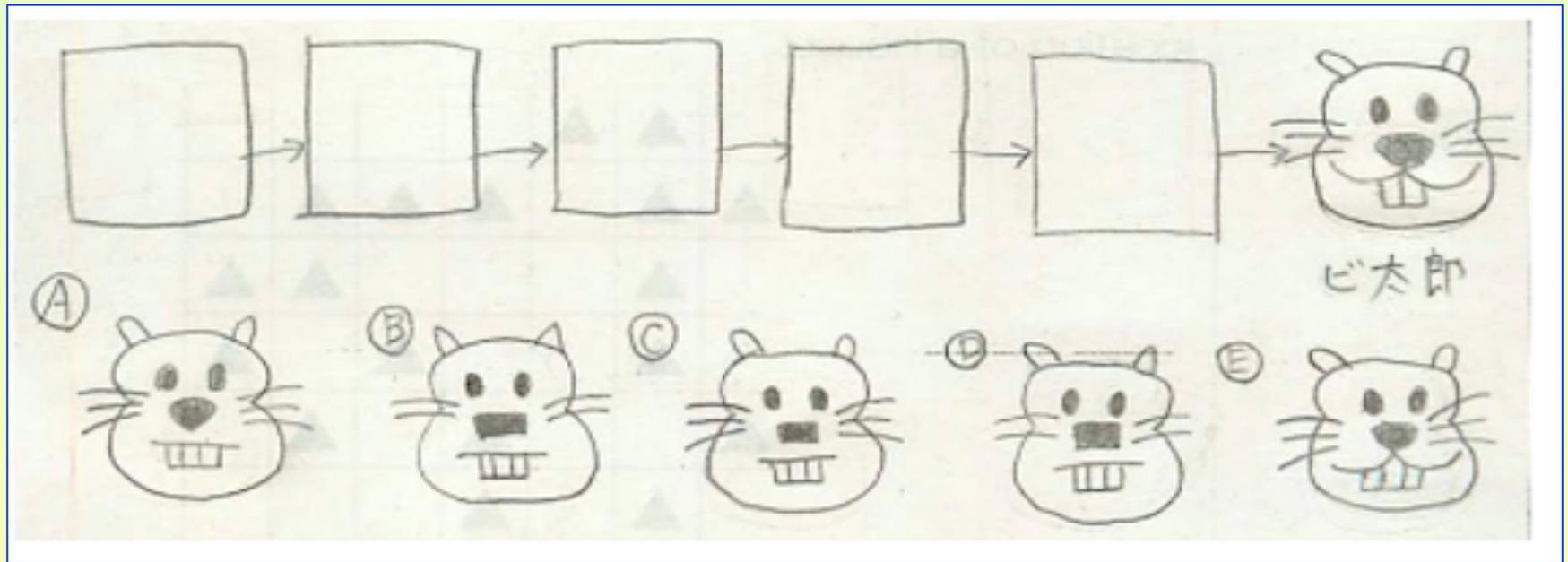


問題：  
ピ太郎が「作れない」作品はどれでしょう？



# 世界への道

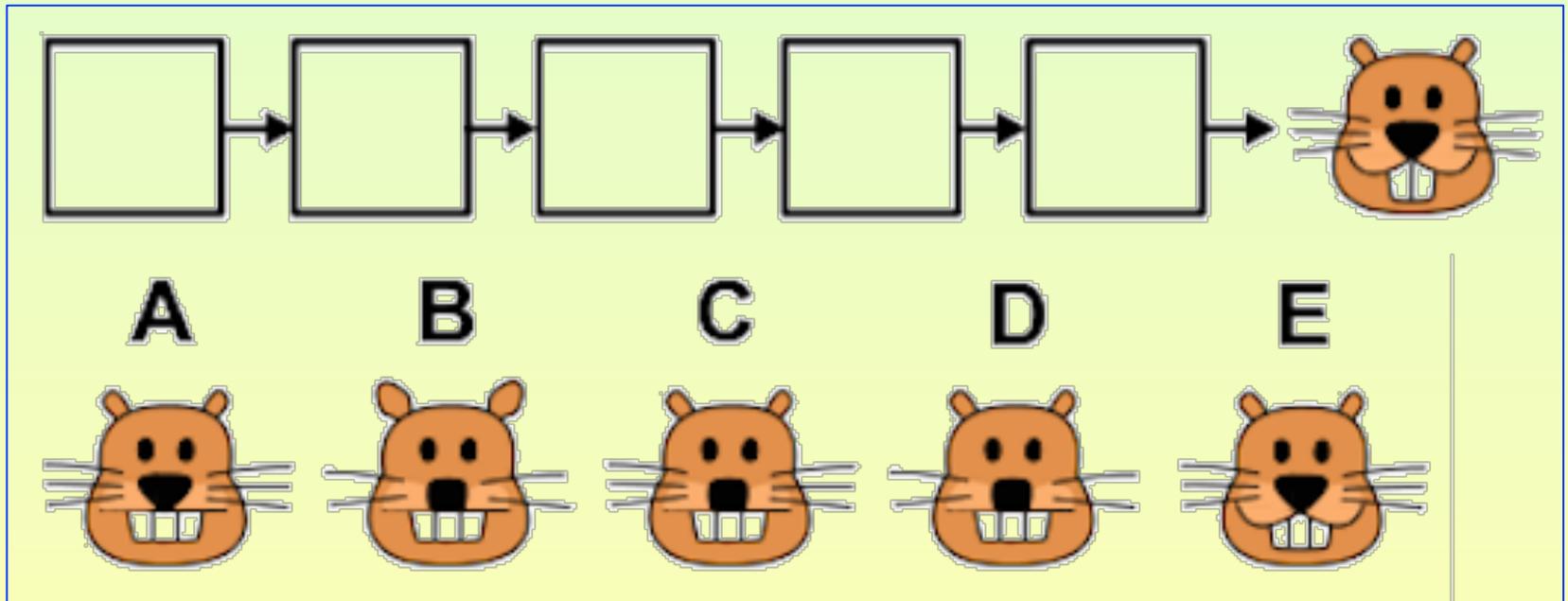
ビ太郎は家系図を作ろうとしています。ビ太郎のご先祖のうち、5人の写真が見つかりました。  
ビ太郎の家系は、親の1箇所だけが変化して伝わります。  
その順番を……



# 世界への道

B-taro is drawing his family tree. He found five photographs of his ancestors for most recent five generations.

In B-taro's family, a child inherits his parent's face except on part

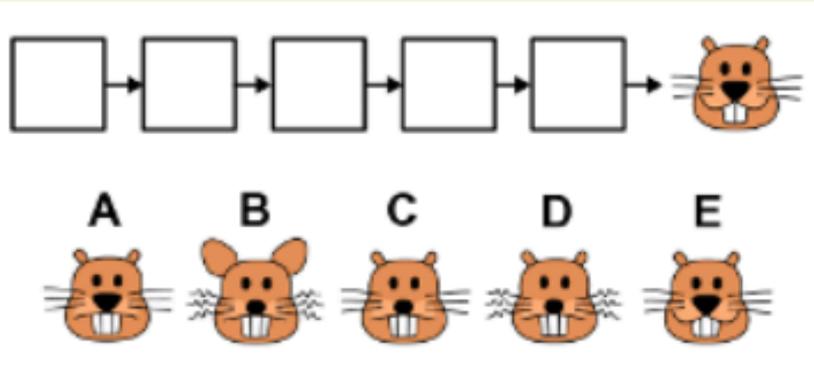


# 世界への道

## Animation

(Age group: Benjamins; Difficulty: easy)

B-taro is planning an animation, which shows a sequence of pictures of a face. The animation should run smoothly. Therefore, the order of the pictures is correct, if only one attribute of the face changes from one picture to the next. Unfortunately, the pictures got mixed up. Now B-taro must find the correct order again. Luckily, he knows which picture is last. He labels the five other pictures with letters A to E.

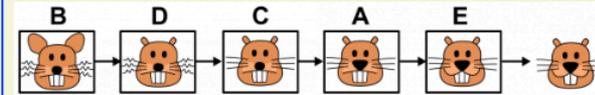


What is the correct order of the five other pictures?

- (1) D → B → E → C → A
- (2) C → B → D → A → E
- (3) D → B → C → E → A
- (4) B → D → C → A → E

### Solution:

The correct order of the five other pictures is: (4) B → D → C → A → E



These are the only attribute changes from one picture to the next:

B → D: The ears change from large to small.

D → C: The whiskers change from curly to straight.

C → A: The nose changes from small to large.

A → E: The mouth changes from plain to smile.

E → last picture: The number of teeth changes from 3 to 2.

### It's Informatics

In order to find the differences between the pictures, you have to find about about the essential attributes of the depicted faces first.

The list of attributes and their possible values is:

ears: small, large

mouth: plain, smile

nose: small, large

number of teeth: 2, 3

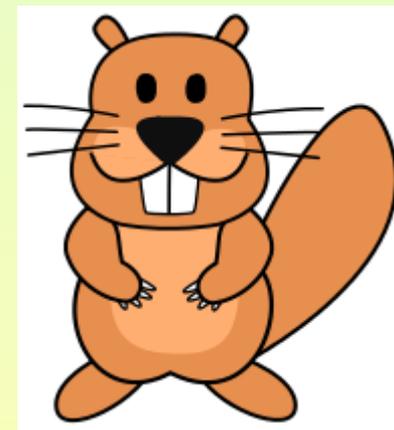
whiskers: curly, straight

Now, for instance, you can describe face A as a list of attribute-value pairs: (ears: small; mouth: plain; nose: large; number of teeth: 3; whiskers: straight) Nowadays, computers are not bad at processing images, like finding differences between them. But it is much easier for computers to work on structured data like lists of attribute-value pairs. In informatics, it is very usual to model things from the real world as "objects" that have attributes and values. Objects with the same set of attributes (like all beaver faces) are then summarized into a "class". But what if the computer has to deal with a beaver face that has an attribute so far unknown? The computer might get in trouble.

2015年世界15カ国で採用  
その年最も多く使われた問題として表彰

# ビーバーチャレンジ参加のご案内

- 今年度の実施要領
  - ビーバー週間: 11月13日(月)~11月25日(土)
- 申し込みページ:  
<https://goo.gl/MUQw5t>
- 必要なもの
  - 代表の先生のメールアドレス
  - 生徒数分のアカウント  
(名前でなくてOK)



# まとめ

- ビーバーチャレンジは楽しみながら情報科学を学べる教材
- 価値ある資産を効果的に使いましょう
- コンテストへの参加や過去問を解くだけでも楽しいけれどオリジナルの問題作りはもっと「楽しく／難しく／生徒を本気にさせる」学習
- 申し込みページ：<https://goo.gl/MUQw5t>