

電卓で計算②



121

GeoGebraで計算



122



123

数Ⅰ 3-⑥

February 2022

統計を使って、
暗号解読せよ！

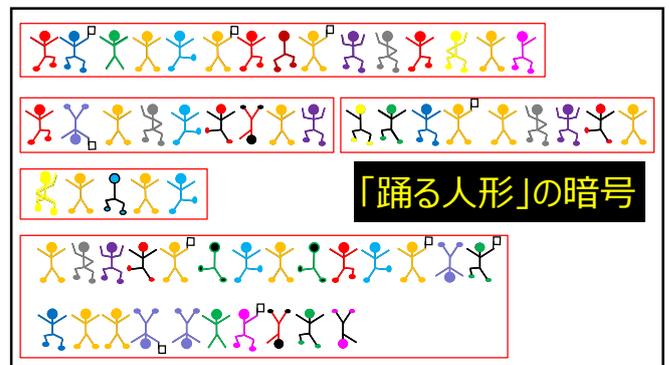
～推理小説「踊る人形」～

※中野豊氏（京都市）の
実践を参考にしています。

124



125



126

資料の枠内のアルファベットを数えて

Dynamite
BTS
Cos ah ah I'm in the stars tonight
So watch me bring the fire and set the night alight

Shoes on get up in the morn Cup of milk let's rock and roll
King Kong kick the drum rolling on like a rolling stone
Sine song when I'm walking home
Jump up to the top LeBron
Clint dont call me on my phone
Ice tea and a game of ping pong

This is getting heavy
Can you hear the bass boom, I'm ready
Life is sweet as honey

127

アルファベットの分布表を完成してください。

L			
M			
N			
P		38個	0.04
P			
D			
R			
S			
T			
U			
V			
W			
X			
Y			
Z			
文字数の合計		850個	1.00

相対度数

$$38 \div 850 = 0.044... \Rightarrow 0.04$$

128

統計(標本調査)で暗号解読せよ!

相当の英文の7文字の分布表を完成させよう! ※相対度数は小数点以下2桁まで記入

文字数(正の字を書いて数えよう!)	合計文字数	相対度数
A 正正正	16	0.03 → 0.10
B	0	0
C	0	0
D 正	4	0.025 → 0.03
E 正正正正	17	0.10 → 0.11
F	0	0
G 正下	8	0.051 → 0.05
H 正正正	14	0.071 → 0.07
I 正下	8	0.051 → 0.05
J T	2	0.012 → 0.01
K F	3	0.019 → 0.02
L T	3	0.019 → 0.02

129

英文 アルファベット出現ランキング A組

文字	出現回数	相対度数	順位
A	16	0.03	11
B	0	0	21
C	0	0	18
D	4	0.025	10
E	17	0.04	9
F	0	0	17
G	8	0.051	13
H	14	0.071	8
I	8	0.051	14
J	2	0.012	20
K	3	0.019	19
L	3	0.019	20

130

英文 アルファベット出現ランキング A組

第1位 E
第2位 T
第3位 A
第4位 O
第5位 N

131

暗号全文

このページは 3-7のロイノート提出

132

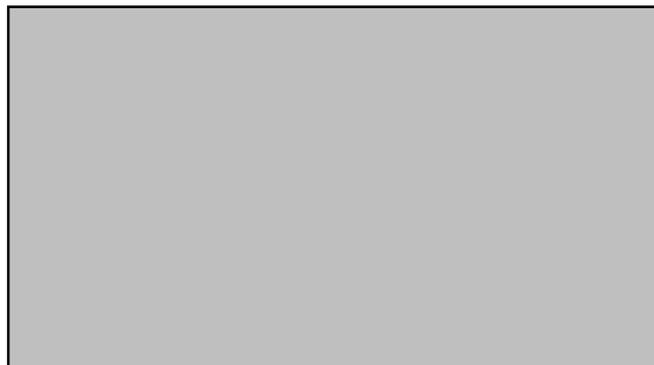
気づき・コメントをお願いします。

私は推理小説や推理アニメを見るたびに、どうやって謎を作り、またどうやって謎を解くのがとても気になっていたので、この授業を受けて「なるほど!」となりましたし、謎を解けた時はとてもスッキリして楽しかったです。また、5文字で返答できる英語はなんだろうと考えた時に、「neverだ!」と思いつけたおかげで最後まで解けたので、英語を勉強してよかったです。

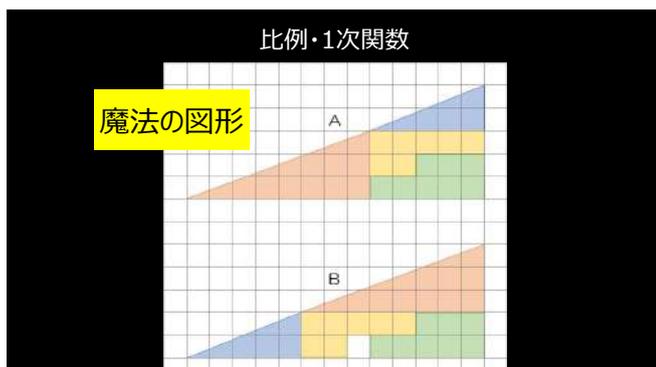
謎は数学しか使われないイメージがあるので、今回の授業で英語も使われるんだなあと勉強になりました。

このページは
3-⑦ ロイロノート提出

133



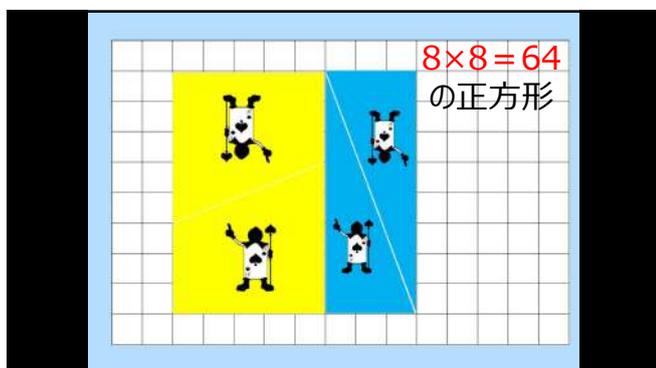
134



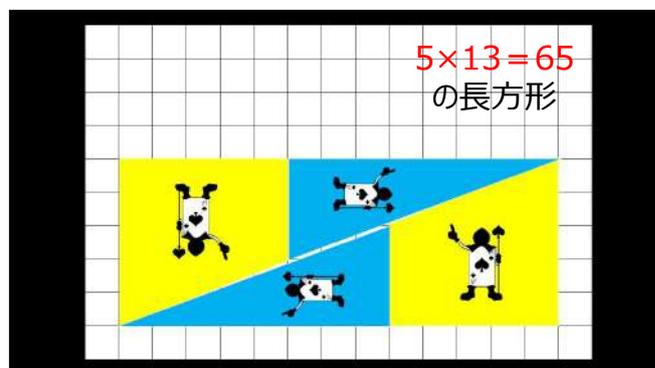
135



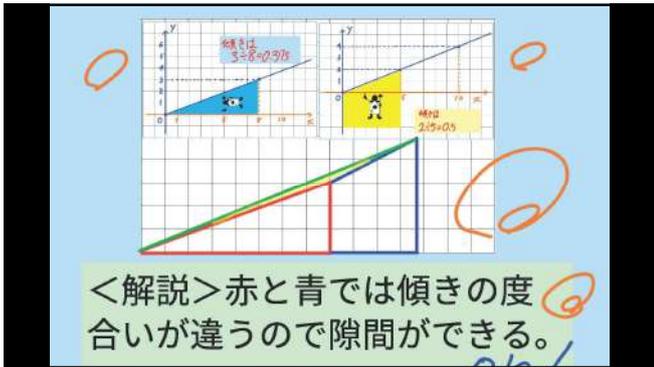
136



137



138



139

◎用語を英語で表します。 The Alice in wonderland

- 関数—function
- 正比例—proportion, proportional
- 傾き—slope, gradient
- 直線(グラフ)の傾き—slope of the line
- 図形—shape, figure
- 三角形—triangle
- 長方形—rectangle
- 台形—trapezoid
- 動かす—move

兵隊—soldier(s)
トランプ—playing cards
女王—queen

傾き—slope yの変化—rise
xの変化—run

y軸—y-axis
x軸—x-axis
原点—origin

140

<Explanation> OK!

The shape of the triangle slope is 0.375. But the shape of the trapezoid slope is 0.4, so slope of the line is different.

141



142

地球温暖化を関数で考えよう!

ほんもののデータを使う!

↑気象庁HP

143

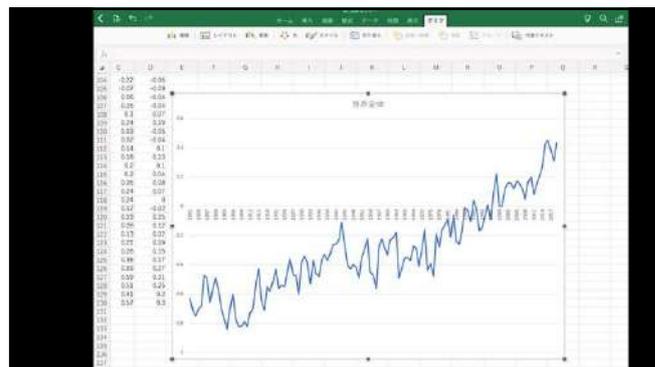
年	平均気温 (°C)	年	平均気温 (°C)
1891	-0.78	1921	-0.07
1892	-0.68	1922	-0.07
1893	-0.68	1923	-0.07
1894	-0.68	1924	-0.07
1895	-0.68	1925	-0.07
1896	-0.68	1926	-0.07
1897	-0.68	1927	-0.07
1898	-0.68	1928	-0.07
1899	-0.68	1929	-0.07
1900	-0.68	1930	-0.07
1901	-0.68	1931	-0.07
1902	-0.68	1932	-0.07
1903	-0.68	1933	-0.07
1904	-0.68	1934	-0.07
1905	-0.68	1935	-0.07
1906	-0.68	1936	-0.07
1907	-0.68	1937	-0.07
1908	-0.68	1938	-0.07
1909	-0.68	1939	-0.07
1910	-0.68	1940	-0.55

1891年 -0.78°C
1940年 -0.55°C

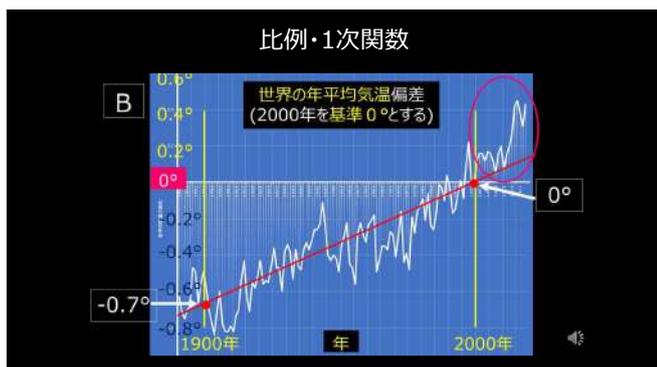
144



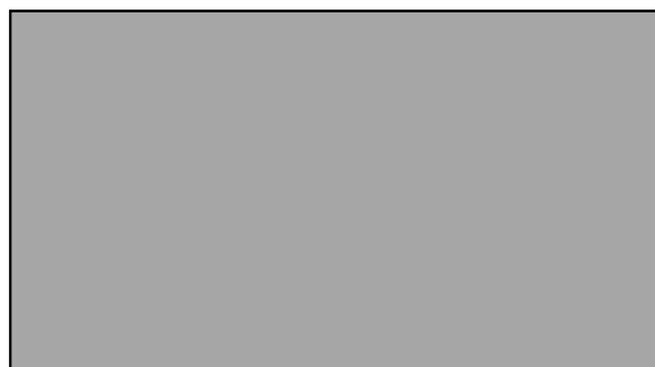
145



146



147



148

「カクシキ」で角度を測ろう！ 数学Ⅱ3-③

御岳登山鉄道 (東京都)

線路の傾斜は何度くらい？

149

47 % (パーミル)

150



151

1年級 3-3
「カクシリキ」で測ろう!

人は、長さや重さはなんとなく「どれくらい」がわかるのですが、わかっていそうで、実はわかっていないのが角度です。今日は、どこでも測れる「**カクシリキ**」を作ります。さっそく、身の回りにある角度を測って、「**角度感覚**」を身につけよう。

学校で
 (1) 斜面の角度を測る

予想	実測
① 数字1・4教室前の階段	($^{\circ}$) → (90°)
② 立市館入口のスロープ	($^{\circ}$) → (3°)
③ メインストリート	($^{\circ}$) → (5°)
④ カフェテリアの屋根	($^{\circ}$) → (3.0°)

(スロープと屋根の傾きが平行になるようにカクシリキを傾ける)
 市庁外階段 ($^{\circ}$) → (17°)
 市比叡山 ($^{\circ}$) → (73°)

プラケースの入手が難!

152



153

(2) 高さを測る (応用編)

予想	実測
① イチョウの木 (立市館前)	(m) → ($11.6 m$)
② 立市館の屋根	(m) → (m) 垂線があれば測ります。

木の高さはどうやって測ったらいい?

154



155

1年級 3-4
「角度」についてリサーチしよう!

カクシリキで測った角度は生活、社会のさまざまな場面で使われています。調べ学習にチャレンジしましょう! グループで調べて、ロイロノートで提出してください。次回、発表(説明)してもらいます。

調べ学習のテーマ (抽選のアイコンで決定します)

Word 「パーセント」、「パーミル」による角度表示 — () 班
 どのような意味が、どこで使われているか調べてみましょう。実例を写真で探してください。

Slovak 飛行機の離陸角度、通常飛行角度 — () 班

156

同志社中学校立志館前スロープ

傾き = 高さ ÷ 底辺

1度の60分の1として分という単位が使われる。
 1分 = 1度の1/60

分の60分の1として秒という単位が使われる。
 1秒 = 1度の1/3600
 1分の1/60

157

建築基準法の階段に係る基準について

国土交通省

歩道の階段の基準

階段の基準は、利用する者の種類、一階と多階の間に階段があるか等の利用者の種類も考え、定められている。

① 建設・利用する者の種類に応じた基準を適用する。② 建設・利用する者の種類に応じた基準を適用する。③ 建設・利用する者の種類に応じた基準を適用する。

歩道の階段の基準

歩道の階段の基準は、利用する者の種類、一階と多階の間に階段があるか等の利用者の種類も考え、定められている。

歩道の階段の基準

歩道の階段の基準は、利用する者の種類、一階と多階の間に階段があるか等の利用者の種類も考え、定められている。

158

比較山の高さを算出しよう！

高さ、距離は同じ距離を測るのに、山頂までの距離を測る。傾き、角度、高さ、距離の関係を調べる。

傾き = 高さ ÷ 距離

傾き = 100 ÷ 100 = 1

傾き = 100 ÷ 100 = 1

159

一覧表

傾き(%)	傾き(度)	傾き(%)	傾き(度)
1	0.01753469	31	0.60099
2	0.03496601	32	0.613127
3	0.05243177	33	0.625444
4	0.06992601	34	0.637945
5	0.08744376	35	0.650635
6	0.10497894	36	0.663518
7	0.12253469	37	0.676598
8	0.14011494	38	0.689879
9	0.15772276	39	0.703365
10	0.17536111	40	0.717061
11	0.19303394	41	0.730972
12	0.21074521	42	0.745103
13	0.22849898	43	0.75946
14	0.24629821	44	0.774048
15	0.26413694	45	0.788872
16	0.28201911	46	0.803937
17	0.30003876	47	0.819248
18	0.31819984	48	0.834801
19	0.33650631	49	0.850601
20	0.35496314	50	0.866654
21	0.37357529	51	0.882966
22	0.39233771	52	0.899533
23	0.41125536	53	0.916361
24	0.43033311	54	0.933456
25	0.44956691	55	0.950824
26	0.46896171	56	0.968471
27	0.48852246	57	0.986394
28	0.50825511	58	1.004601
29	0.52816561	59	1.023098
30	0.54825091	60	1.041891

傾き = 高さ ÷ 距離

傾き = 100 ÷ 100 = 1

傾き = 100 ÷ 100 = 1

160

傾き、角度、高さ、距離の関係を調べる。

傾き = 高さ ÷ 距離

傾き = 100 ÷ 100 = 1

161

傾き、角度、高さ、距離の関係を調べる。

傾き = 高さ ÷ 距離

傾き = 100 ÷ 100 = 1

162

163

164



165

互除法の実践紹介 (中1)

166

1年数Ⅱ 2-巻 Sep. 2022

スーパー約分問題を解こう!

「同中少年探偵団」のエース「名探偵_____」は、同中七不思議の1つ「スーパー約分問題」にとりこんでいた。普通の分数なら簡単だが、分子と分母が大きすぎる!

スーパー約分問題 次の式を計算しよう!

$$\frac{3984}{5976} + \frac{5667}{13223} - \frac{310}{3255} =$$

名探偵「うわっ、こんなのできねえよ。」

<解けるところまで解いてみよう>

167

例題 次の2数の GCD (最大公約数) を求めよう。(左側に書いてください。)

(1) 72 cm と 18 cm

$$\begin{array}{r} 72 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \\ 18 = 2 \times 3 \times 3 \\ \hline \text{GCD} = \end{array}$$

18cm 72cm

(2) 60 cm と 24 cm

60cm

24cm

(3) 252 cm と 180 cm

252cm

180cm

168

問1 次の2つの数の最大公約数を求めよう。(まず、左側に書いてください。)

(1) 72cmと18cm
 $72 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3$
 $18 = 2 \times 3 \times 3$
 $GCD = 2 \times 3 \times 3 = 18$

(2) 60cmと24cm
 $60 = 2 \times 2 \times 3 \times 5$
 $24 = 2 \times 2 \times 2 \times 3$
 $GCD \Rightarrow 2 \times 2 \times 3 = 12$

(3) 252cmと180cm
 $252 = 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 7$
 $180 = 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 5$
 $GCD \Rightarrow 2 \times 2 \times 3 \times 3 = 36$

最大公約数(GCD)は、
 2つの数がタテ・ヨコの
 長方形からとれる最大の
 正方形の1辺

<ヒント2>

169

18と72の最大公約数(a:bがわかる)

60
 24
 12
 12
 $GCD = 12$

170

B5用紙
 182×257

少し切って
 配布します

171

180
 252
 72
 72
 72
 36
 36
 36
 36
 切る
 切る

172

<ヒント2>
 「この問題は数が小さいからできるよ。」と、S田の隊員が言っていたら、
 S田の隊員は右上の長方形の図を描きました。
 「72と18の最大公約数は、ヨコ72、タテ18の長方形からどれだけ
 大きな正方形が作れるか考えればよいのだ。これがヒントだ！」
 「この考え方なら、『スーパー部分』もできるぞ。1題、『本物』で問題を
 解いてあげるから自分で考えてみなさい。」

実際に、ヨコ252mm、タテ180mmの長方形の紙を
 使って最大公約数を求めます！(はさみかものさしを準備)
 ↓↓↓
 この作業を計算で表すと・・・

252 ÷ (180) = 1 ... 72
 180 ÷ 72 = 2 ... 36
 72 ÷ 36 = 2 ... 0
 $GCD = 36$

このように
 計算すると
 割り切れた
 ときの割3数
 がGCD

173

互除法

長方形をイメージして、
 2つの数の**最大公約数**を
 求める方法です。

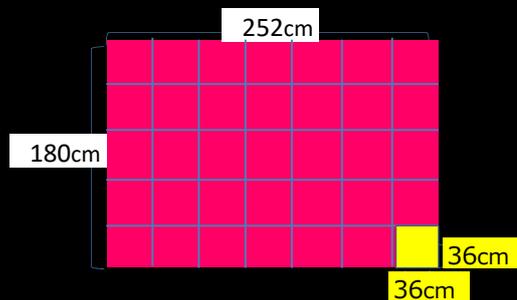
174

2つの数の最大公約数は、

2つの数がタテ・ヨコの
長方形からとれる
最大の正方形の一边

175

180×252の長方形を最大の正方形で分割せよ！



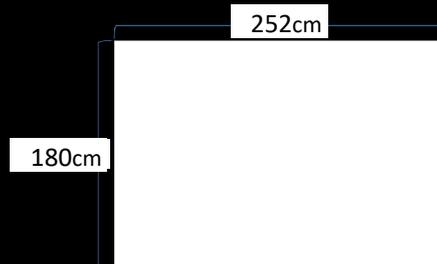
176

GCD(最大公約数)の求め方

長い辺を短い辺で
割っていきます。

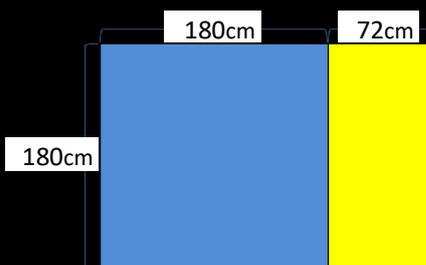
177

180×252の長方形を最大の正方形で
分割することを考えていきます。



178

$$252 \div 180 = 1 \dots 72$$

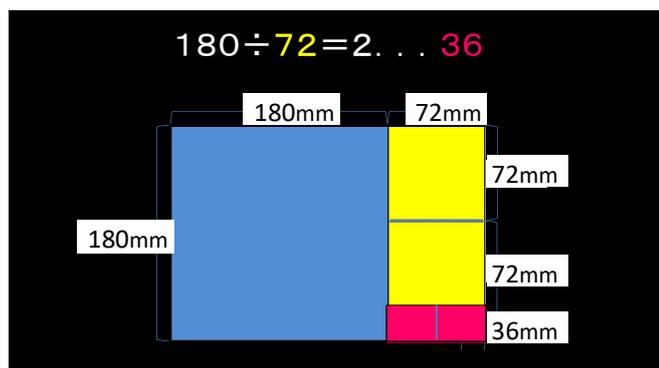


179

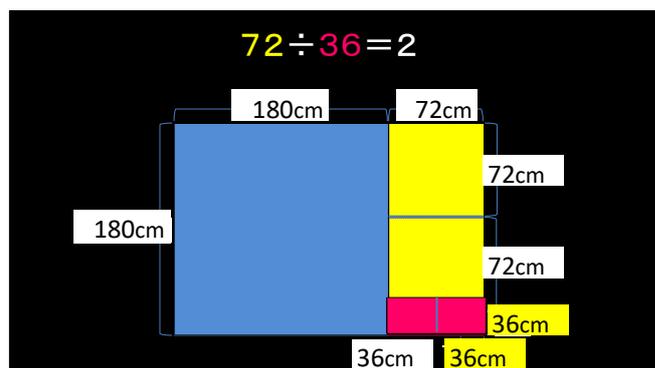
$$180 \div 72 = 2 \dots 36$$



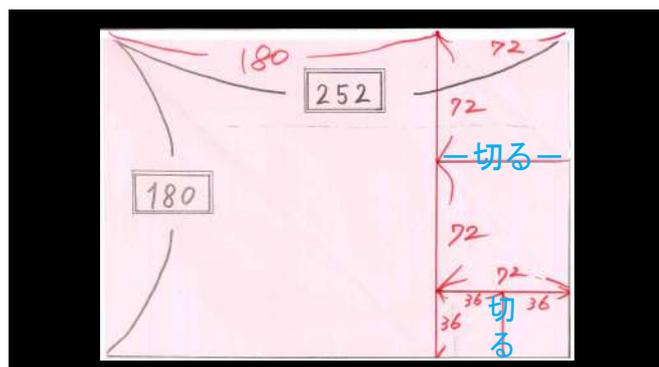
180



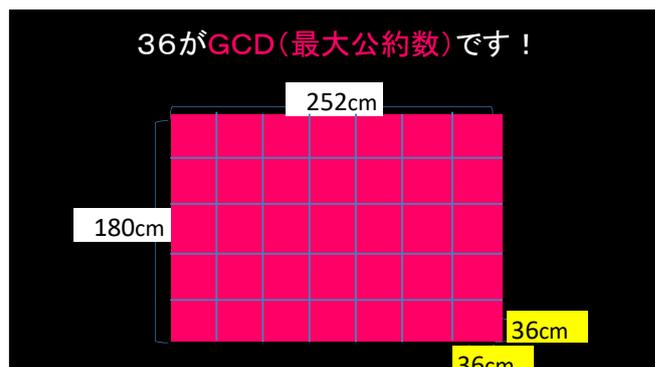
181



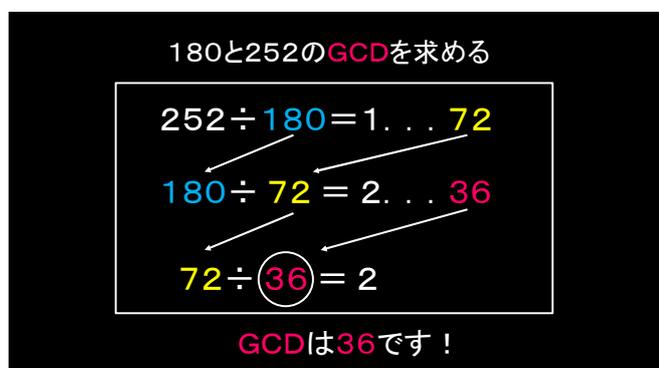
182



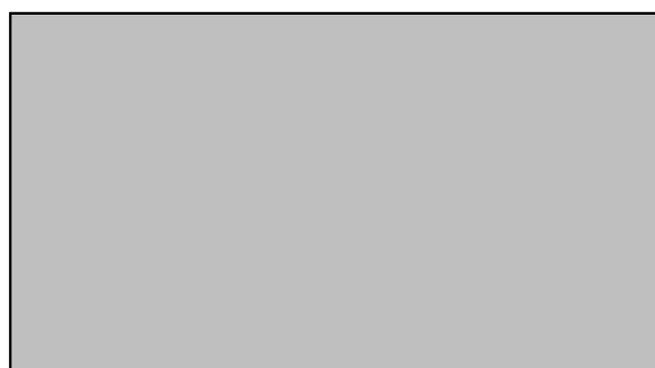
183



184



185



186

日本の数学教育への疑問

— 改善すべきことは何か —

187

(1) 「正解」のある問題を速く多く解かなければいけない

- 高校卒業後、そんな人生はない。
数学検定も速さを求めている。
「教員免許更新、ノート持ち込みでよかった！」
- むしろ、じっくり考え続ける力が求められるのでは？

188

(2) 「私は中学校の数学はダメ」と言う小学校教員 「私は高校数学(大学数学)はちょっと(苦手)」 と言う中学校教員

- 教員は**数学を使わない**特別な職業・職場
(英語や他の教科もですが)
- 子どもたちがめざすべき
数学(英語)ができるロールモデルは数学(英語)教員？

189

(3) 「AIドリル」のような数学の授業

- 中学受験、高校受験、大学受験をクリアするため、
善意で「演習」を繰り返す。
- できる子どもは同じ操作を繰り返すだけ
できない子どもはわからないまま過ぎる時間

190

高校の数学の宿題が多すぎる 「夜中まで解答丸写し、他の勉強ができない…」
教育関係者が問題提起 背景には何が？
空川 誠 (2022年11月1日付 東京新聞朝刊)

9月に行われたオンラインイベント「数学の宿題多すぎない？」から
「数学の宿題が多すぎるし、難しい」「宿題のせいで、やりたい勉強も部活もできない」。そんな訴えが高校生や教育関係者から上がっている。学校が進学実績を競う中、宿題の負担が年々増しているとの見方も。質・量ともにこなすのが困難な宿題に向き合う高校生らの声を聞き、背景を探った。

多すぎる

- 算数の宿題がとにかく多かった
- 宿題をこなすことに多くの時間を費やせざるを得ない状況が懸念
- 解くことより答えを写すことに多くの時間を費やしている
- 宿題の量が多すぎることを嘆く声も多かった

難しい宿題

- 問題集の奥の方に難しい問題が多く集められている
- 自分から宿題が多すぎることを訴える声も聞かれました

191

高校生や卒業生の声

解答をもらえないので、ネットで類似問題を探したり、友達と答えを写し合ったりしているが、時間を取られて本当にやりたい勉強ができない。部活を休めたかったが、宿題が多すぎて諦めた。(私立高1年)

解答を見ても理解できない問題は、先生から「とりあえず覚えて、後からつながってくるよ」と言われ、テストのために丸暗記していた。宿題を出ししないと内申点が下がるので睡眠時間を削り、3時間しか寝られない日もあった(私立高卒、浪人中)

テスト前には2〜3冊の問題集から丸々2単元の課題を提出するため、夜遅くまで解答を書き写す作業に追われた(都立高卒、浪人中)

中学では長期休暇中の大量の課題の答えを友達と写し合うしかなく、やる意味はなかった。高校では自分に合ったレベルの問題を選んで解いて提出する形に改善されたので良かった。(私立高2年)

学校の進学競争激化 保護者の圧力も

ただ、教員側にも事情があるようだ。千葉県内の公立高に務める40代の数学教員は「成績を付ける際に、『主体的な学習態度』は本来、生徒の授業中の姿勢を評価したいが、40人を見るのは難しい。大部分を宿題への取り組み方で評価せざるを得ない」と打ち明ける。

愛知県立高の数学教員は「先生が指導したというアプリバイ作りのためにやらせているケースもある」。榊原さんは「進学に力を入れる高校に生徒が集まるため、『難しいレベルの問題集を、これだけの量やらせている』という学校の競争が起きやすい。先生だけが悪いわけではなく、こうした圧力が学校や保護者からあるのでは」と指摘する。

宿題の出し方や、生徒がどう取り組んだかについて教員側の視点が不足している、と榊原さんは指摘した。

192

(4) 意味のない問題とその難しさ

- 解けたとしても、**数学の使い方が**わからない。
- 諸外国と比べて、1~2年早いカリキュラム
(海外大進学者 数学は簡単。統計のみ難しい)

193

次の式を因数分解せよ

$$\begin{aligned}x^3 + y^3 + z^3 - 3xyz &= \\(x-y)^3 + (y-z)^3 + (z-x)^3 &= \\x(y-z)^3 + y(z-x)^3 + z(x-y)^3 &= \\(x-y)^3 + (z-y)^3 - (x-2y+z)^3 &= \end{aligned}$$

→ **ほんとに必要な学習内容?**

194

次の式を計算せよ (二重混号外し)

$$\begin{aligned}\sqrt{2-\sqrt{3}} = \text{は } \sqrt{2-2\sqrt{\frac{3}{4}}} &= \text{を1ひねりした出題} \\= \sqrt{\frac{3}{2} - 2 \times \sqrt{\frac{3}{2}} \times \sqrt{\frac{1}{2} + \frac{1}{2}}} &= \sqrt{(\sqrt{\frac{3}{2}} - \sqrt{\frac{1}{2}})^2} = \sqrt{\frac{3}{2}} - \sqrt{\frac{1}{2}}\end{aligned}$$

この「1ひねり」は必要? (二重根号そのものも?)

→ **テスト(選別)のための問題を作っていないか?**

195

次の式を計算せよ

$$\begin{aligned}(x^4 + y^4)(x^2 + y^2)(x + y)(x - y) &= \\(x^4 + y^4)(x^2 + y^2)(x^2 - y^2) &= \\(x^4 + y^4)(x^4 - y^4) &= \\(x^8 - y^8)\end{aligned}$$

「式の右から計算すると早い」というマニュアル、必要?

→ **テスト(選別)のための問題を作っていないか?**

196

三角関数の加法定理

<加法定理>

$$\begin{cases} \sin(a + \beta) = \sin a \cos \beta + \cos a \sin \beta \\ \cos(a + \beta) = \cos a \cos \beta - \sin a \sin \beta \end{cases}$$

→ 学ぶならこの公式のみでよい。実際は大学受験のために**暗記**を求められる

2倍角、3倍角、半角の公式も、**時間制限のあるテストでは暗記しなければならない**

★東京大学 1999

- 一般角 θ に対して、 $\sin \theta$ 、 $\cos \theta$ の定義を述べよ。
- (1)で述べた定義にもとづき、一般角 α 、 β に対して加法定理を証明せよ。(文章改変)
→ 「良問」と言われる日本。アメリカの「SAT」とは大違い

197

微分係数の応用・演習はこれ?

$$\begin{aligned}(1) \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+2h) - f(a)}{h} &= \\(2) \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a-h)}{h} &= \\(3) \lim_{x \rightarrow a} \frac{xf(a) - af(x)}{h} &= \end{aligned}$$

微分係数

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h} = f'(a)$$

の理解こそが大切!

198

素数・素因数分解の「応用」はこれでよい？

- (1) 4つの整数の積が72で、和が-7です。
4つの整数のうち、2つの整数の和は0です。
4つの整数を求めよう。(答えは、2組あります)
- (2) 5つの整数について、次の3つのことがわかっているとき、
この5つの整数を求めよう。(答えは、2組あります)
- ① 5つの整数の積の絶対値は162
 - ② 5つの整数のうち、2つの数の和は0で、残りの3つの和も0
 - ③ 和が0である3つの整数の絶対値の比は1 : 2 : 3

199

中高の数学は米粒程度

数学という学問をこのスライド1枚の内容と考えると・・・

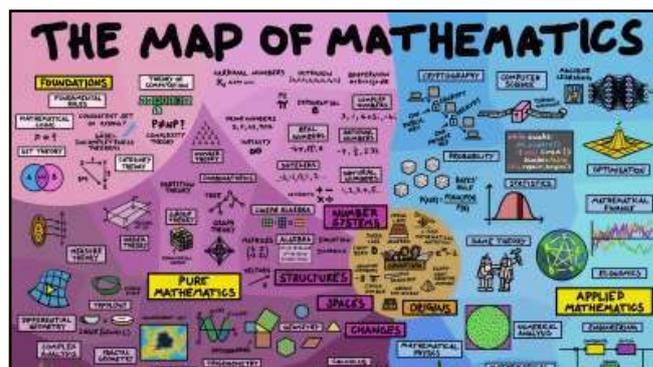
200

中高の数学は米粒程度

選抜するための1方向で「応用化」、「抽象化」される・・・



201



202

本質的に大切なことは
「授業」・「カリキュラム」
の改革、ブラッシュアップ

203

最良の授業法（新島の日記より）

「私がもう一度教えることがあれば、
クラスの中で最もできない学生に
とくに注意を払うつもりだ。
それができれば、私は教師として
成功できると確信する。」



新島襄は
日本初の理学士

204

今は明治維新以来の
パラダイムシフトの時代

- 1853年からの20年間に想像してみてください

<常識がひっくり返る日々>

藩がなくなる
身分は「平等」
外国へ行ける
学校ができる
宗教の自由(キリスト教を認める)

- 今、この時期だと私は思っています。

205



算数・数学が好きになる
授業をめざしましょう。

同志社中学校
Doshisha Junior High School

206