

- [ 1 ] ヘロンの公式にいたる公式  
    ブレッシュナイダー・グラーマグプタ・ヘロン
- [ 2 ] 高校生でわかる  $\pi$  が無理数であることの簡単な証明  
    イワン・ニーベンによる証明
- [ 3 ] 高校生でわかる  $\pi$  が無理数であることの簡単な証明  
    Li Zhou and Lubomir Markov による証明
- [ 4 ] ある正三角形の面積  
    正三角形の中の 1 点と頂点までの距離が与えられたとき、正三角形の面積を求める
- [ 5 ] 平方数でない整数の平方根は無理数であるという証明  
    を個別の整数に対してするのではなく、一括して証明する
- [ 6 ] 高校生で分かる  $e$  が無理数である証明
- [ 7 ]  $y = a^x$  と  $y = \log_a x$  のグラフの交点の数
- [ 8 ] 値が 2 になるもの？  
    2 になる値・・・いろいろ
- [ 9 ] 正偶数角形の頂点を  $1:(-2)$  の早さで移動する 2 点を結んだ直線の交点について  
    デルトイドの接線の交点について
- [10] 長方形に内接する楕円とそれらに接する円について  
    そのような円は、4 種類ある
- [11] 「バラの花びら」問題  
    円  $(n-1)$  に外接するように正  $n$  角形を描きその正  $n$  角形に外接する円  $(n)$  を描く、次に  
    円  $(n)$  に外接する正  $(n+1)$  角形を描き、その正  $(n+1)$  角形に外接する円  $(n+1)$  を描く・・・、  
    この操作を順次続けていくとき、描かれる円  $(n)$  の半径は・・・しだいにどうなるか？
- [12] 四面体の体積  
    一般の四面体の体積をその 6 辺で表現する方法
- [13] 展開図が三角形の四面体  
    三角形を折り曲げて四面体を作る
- [14] サイクロイドなどの長さや面積を求める  
    (1) サイクロイドとカージオイドの長さや面積を一度の計算で求める  
    (2) 長さや面積を微積分を使わないで求める
- [14-1] 簡単に計算出来る (複雑そうな) 面積  
    「14」と「14-2」を『合体し』 1 つの話にまとめたモノ
- [14-2] 『マミコンの定理』 Mamikon A. Mnatsakanian  
    (接線掃過領域) = (接線団の面積) を用いて解説するアニメを集めたページ

- [15] 外サイクロイドの交点  
ある条件の下、外（内）サイクロイドを描くと、その2つのサイクロイドと円が1点で交わる
- [16] 等比×等差タイプの数列の和  
等差数列 $\{a_n\}$ と等比数列 $\{b_n\}$ の積の形の数列の和を素朴に求める
- [17] ユークリッドの素数定理  
「素数は無限個ある」というあの定理の新証明
- [18] 球面多角形 そして ハリオットの定理、オイラーの定理、デカルトの定理  
名古屋大学の金井先生（幾何学）の講義・・・より
- [18-2] デカルトの定理  
「18の中の定理とは別証明」 「デカルトの定理」だけを抜き書きした
- [19] 「逆数の和が一定」 そして、「平面分割図形」  
三角形を辺で裏返して、平面を埋め尽くす場合をすべて求める問題です
- [20] 五色定理  
あの有名な「四色定理」ではなく、1色多い「五色定理」を高校生に分かるような証明
- [21] Gnomon（グノモン）とピタゴラス数  
グノモン形に石を並べて、ピタゴラス数を作り出す
- [22] 三角形の面積のお話・・・sin,cos,tanが出てこない話・・・  
三角形の面積と、内接円の半径、傍接円の半径と三角形の周の長さの半分sとの関係
- [23] ピックの定理のお話  
小学生でも分かる多角形の面積の定理
- [24] 「算法助術」のルート5の有理数近似について  
算法助術（天保12年1841年）の中の、 $\sqrt{5} = 682/305$ は、すごい近似です
- [25] 虚数単位  $i$   
 $i^i$ の値を求めてみよう
- [26] 正多角形の辺および対角線の長さの平方に関する話題  
・単位円に内接する正多角形の辺および対角線の長さの2乗の和について  
全ての長さの平方の和、異なる長さの平方の和  
・単位球に内接する正多面体の全ての頂点間の長さの平方の和
- [27] 白から黒へ「変化」する  $n \times n$ 型のボード  
(あるルールの下) 初期配置の黒マス数が  $n$  より少ないとき、  
どのような初期配置でもボードのマス全てが黒に「変化」することはない
- [28] 相似でない長方形のトランスフォーム  
このような分割が可能な条件を求めてみよう
- [29]  $2n$ 個の四面体をリング状に繋いだ「カライドサイクル」  
カライド・サイクル or カレイド・サイクル
- [30] オイラーの多面体定理を「A4用紙1枚で」証明する  
平面グラフを考えることで、オイラーの公式を証明する
- [30-2] デカルトの定理  
多面体の不足角の総和は8直角（720度、 $4\pi$ ）である
- [31] Number of Polygon in Mathematical Beadork  
(数学的ビーズ編みの) 多角形の数

- [ 3 2 ] 互除法と連分数 そして 無理数の有理数近似 の話題  
有理数で無理数を近似するお話
- [ 3 3 ] むかるんだ道を進む自転車  
Skid Cycloid & Skid Torocoid
- [ 3 4 ] 正  $n$  角形の対角線  
キレイな図形を作る
- [ 3 5 ] (伊豆) 江川邸の算額  
江川英毅の奉納した算額の問題
- [ 3 6 ] 3 直角四面体の四平方の定理  
四面体の余弦定理まで
- [ 3 7 ] The Circle Tangent to The Coordinate Plane  
座標平面に接する円周の問題
- [ 3 8 ] 楕円が与えられたとき、・・・  
・・・定木とコンパスを使って、中心、軸、焦点をかけ
- [ 3 9 ] 球面上の幾何学  
球面三角形の定理
- [ 4 0 ] 「虚数・ことはじめ」カルダノとボンベリを通して  
虚数単位  $i$  の発見史
- [ 4 1 ] 「根立寺の算額の問題」(新潟県長岡市上岩井)  
正方形と三角形と 4 つの円の問題
- [ 4 2 ] CT ( Computed Tomography ) と 数学 について  
CT の基礎は数学にある
- [ 4 3 ] 正弦定理・余弦定理の簡単な証明  
正弦定理・第一余弦定理・第二余弦定理の簡単な証明
- [ 4 4 ] Prince Rupert's Cube  
立方体は同じ大きさの立方体を突き抜けるか
- [ 4 5 ] Circular Sequence in Triangle  
三角形の内部に、円列を内接させる
- [ 4 6 ] 江川邸・算額「巴形の円配列の問題」より  
巴形の円配列の問題を一般化する
- [ 4 7 ] あみだくじ風確率  
分岐点での確率を幾つか定義する
- [ 4 8 ] 正方形と 4 つの円  
正方形を線分で 4 分割しそれぞれの分割に接する 4 つの円の問題
- [ 4 9 ] 直線上を動く点で作る回転する円
- [ 5 0 ] 6 つの線分からなる三角形
- [ 5 1 ] 標準正規分布曲線と  $x$  軸との間の面積  
高校生でわかる形式で、手順を追ってゆっくり証明します
- [ 5 2 ] 凹んだ 5 角形による平面充填  
Animation
- [ 5 3 ] 凹んだ 6 角形による平面充填  
Animation

- [5 4] 三角形の辺上の3点を結ぶ線分長の最小値  
GeoGebraによるAnimation
- [5 5] ラザレー・カルノーによる「方べきの定理の統一」  
2種の方べきの定理の統一の見地
- [5 6] 広幡神社（三重県）の算額の問題より  
円の中に、大中小の3種の円を外接させる問題
- [5 6-2] 広幡神社（三重県）の算額の問題から発展した新しい問題  
発展させた6種の問題
- [5 7] 不定方程式  $70x + 51y = 1$  を満たす整数  
(あまり知られていない) 互除法の筆算
- [5 8] チュビシェフの不等式と大数の法則の証明  
高校生に向けて
- [5 8-2] チュビシェフの不等式の2通りの証明  
58の証明に加えて、別の証明（高校生に向けて）
- [5 9] 正三角形格子状の19個の点から、三角形などを選ぶ問題  
自作問題
- [6 0] 自然数を1から順に方形に並べた表を作る問題  
3問あります
- [6 1] カライド・サイクルとメカニズムの世界  
自身で講演・ワークショップする時に使用するページ
- [6 2] 階差数列から元の数列を求める公式  
 $n=1$ から成立する公式を作った
- [6 3] 正五胞体の紹介・・・高校生に向けて  
座標を計算をすることで、存在する事を確認
- [6 4] 数学的ビーズ編み堀部和経作品展  
『鳥羽大庄屋かどや』2024/8/2-8/25
- [6 5] 数学的ビーズ編み堀部和経作品展2  
『愛知県立春日井東高校・図書室』2024/12/9-12/19