数学　問題　蔵　Mathematics Probrems Page 　目次

<https://horibe.jp/>

［　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π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π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］高校生で分かるが無理数である証明

［　７］ と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

　円に外接するように正角形を描きその正角形に外接する円を描く、次に

円に外接する正角形を描き、その正角形に外接する円を描く・・・、

　この操作を順次続けていくとき、描かれる円の半径は･･･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と面積を求める

　（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{n}と等比数列{a 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、は、すごい近似です

［２５］　虚数単位 

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」する型のボード

　（あるルールの下）初期配置の黒マスの数がより少ないとき、

どのような初期配置て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オーム

　このような分割が可能な条件を求めてみよう

［２９］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、４π）である

［３１］Number of Polygon in Mathematical Beadork

　（数学的ビーズ編みの）多角形の数

［３２］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

［３３］ぬかるんだ道を進む自転車

　Skid Cycloid & Skid Torocoid

［３４］正ｎ角形の対角線

　キレイな図形を作る

［３５］（伊豆）江川邸の算額

　江川英毅の奉納した算額の問題

［３６］３直角四面体の四平方の定理

　四面体の余弦定理まで

［３７］The Circle Tangent ti The Coordinate Plane

　座標平面に接する円周の問題

［３８］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

［３９］球面上の幾何学

　球面三角形の定理

［４０］「虚数・ことはじめ」カルダノとボンベリを通して

　虚数単位の発見史

［４１］「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

［４２］ＣＴ( Computed Tomography )と数学について

　ＣＴの基礎は数学にある

［４３］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

［４４］Prince Rupert's Cube

　立方体は同じ大きさの立方体を突き抜けるか

［４５］Circular Sequence in Triangle

　三角形の内部に、円列を内接させる

［４６］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

［４７］あみだくじ風確率

　分岐点での確率を幾つか定義する

［４８］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

［４９］直線上を動く点で作る回転する円

［５０］６つの線分からなる三角形

［５１］標準正規分布曲線と 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

［５２］凹んだ５角形による平面充填

　Animation

［５３］凹んだ６角形による平面充填

　Animation

［５４］三角形の辺上の３点を結ぶ線分長の最小値

　GeoGibraによるAnimation

［５５］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的見地

［５６］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

［５６－２］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

［５７］不定方程式  を満たす整数

　（あまり知られていない）互除法の筆算

［５８］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

［５８－２］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）

［５９］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

［６０］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

［６１］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

［６２］階差数列から元の数列を求める公式

から成立する公式を作った

［６３］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

［６４］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

［６５］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

Ver 2025/1/19