

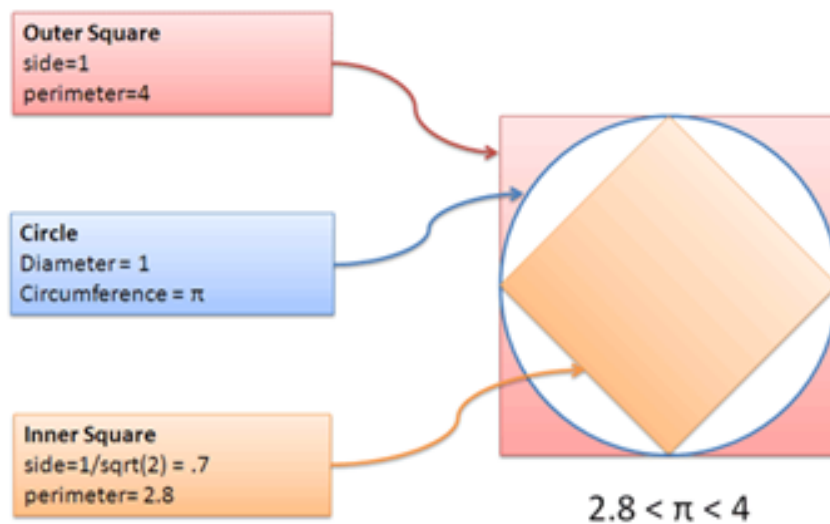
ی پ دد ل ی صحت شور

راک هچ .دی ه دب شن اش ن دیناوتی من امش اما ،تسا روح یور ی نی ع م ه طقن یور هک تسا ی ددع ،ی پ ددع سدیم شرا ی علض ۹۶ اب ال شم هک ۳.۱۴ زا ی نع ی .دیوشی م کی دزن ن آ ه ب ،شی پ و س پ زا ؟ دین کی م هک ی پ ه طقن دی وگی م .تسا ۳.۱۵ ،روح م یور ۳.۱۴ زا ددع ، دین کی م عورش ۳.۱۴ ه طقن زا ، [1] ه دوب ود نی ا نی ب ؛تسا ۳.۱۴ زا رت بقع ه ن ،تسا ۳.۱۵ زا نوری ب ه ن .تسه ۳.۱۵ و ۳.۱۴ نی ب ،تسا هریاد طی ح م ه ب .تسه [2] ش دج .دیوریم تیاه نی ب ات و دیوشی م رت کی دزن ن آ ه ب (۳.۱۴ و ۳.۱۵) نی فرط زا .تسات دن کی م لی م ی پ ه ب تیاه نی ب رد می وگی م ی ح م اسم ری ب ع ت

یارب زورما ،دنرادن فال تخا نی ا رد مه ناشر فن ود ه ربخ له ا ی نع ی ،تسا تاحض او زا اه نی ا رگی د زورما هدش نه ربم همه اه نی ا ، [5] ری ذپان مسر و [4] ی لاع تم ، [3] گنگ تسا ی ددع ی پ ددع هک نی ا ،رشب [6] تسا

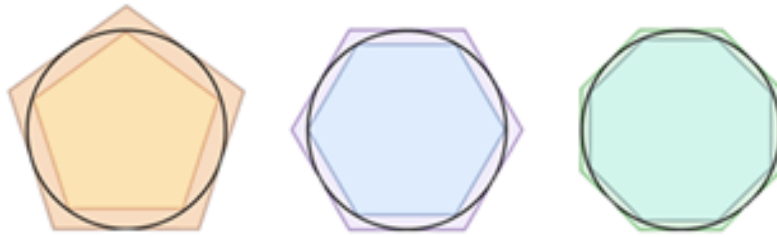
ع برم کی طی ح م ی نع ی تسنادی م هچ ن آ زا و دشن دیم ان اما ؛تسنادی م ن ار هریاد طی ح م سدیم شرا [1] راک و میسرت هک اچ ن آ زا اما ؛درک زاغ آ ار دوخ هب ساج م ی علض شش کی اب عقاو رد وا هت بلا .درک زاغ آ مین کی م هدافتسا ع برم زا ام ،تسا رتناس آ ع برم اب ندرک

مینک مسر [یطاح م و ی طی ح م] ع برم ود نی ب ار ن آ میناوتی م اما ؛مینادی م ن ار هریاد کی طی ح م ام



ره هریاد طی ح م .تسا ی جراخ و یلخاد یاهلای اب یاهق باس م ریسم هی ب ش تیعضو نی ا هک دینک تق د طی ح م زا رت م ک و یلخاد ع برم طی ح م زا رتشی ب ی نع ی ،دراد رارق ع برم ود طی ح م نی ب دشاب هک هچ ی پ هک مینادی م ن ام ؛مینک هب ساج م یگداس هب میناوتی م ار اه ع برم طی ح م .تسا ی نوری ب ع برم ه نارک ود نی ا همین آقی قد مینک روصت رگا .تسا 4 و 2.8 نی ب ی ددع هک مینادی م ن اما ؛تسا ردقچ دشاب 3.4 دودح رد دیاب س پ ،دشاب

تابساجم بجوم فالخا نی و تسناد هریاد هیبش نادنچ ناوتیمن ار اهنآ. دن تسه راده شوگ اهع برم یعلضت شه زا هدافتسا اب لاثم یارب، عالصا شیازفا اب اما؛ دوشیم دایز هابتشا اب و تسردان میشاب هتشاد یپ ددع زا یرت هب سدح میناوتیم.



دادعا هنافساتم. میوشیم رتکیدزن هریاد کی لکش هب، عالصا دادعت شیازفا اب دینیبیم هک نان ح ف ص یاهرازفامرن هب دسرب هچ، دندوب هدشن عارتخا زونه دالیم زا لبق 250 لاس رد یراشع ار دوخ راک وا. دنک لح اهرسک کمک هب ار اهلومرف نی ا هک دوب روبجم سدیمشرا نیاربان ب. هدرتسگ زا هدافتسا اب یپ ددع زا یو ییاهن نیمخت. داد همادا علض 96 و 48، 24، ۱۲ اب و درک زاغآ یعلضشش اب: دوب ریز تروص هب علض 96 اب یلکش

$$3\frac{10}{71} < \pi < 3\frac{1}{7}$$

(سردارف تیاس)! تساقیقد 99.9% اب یرقت هک تسا 3.14185 اب ربارب هزاب نیایم هطقن (؟ دش فشک هنوگچ یپ ددع هلاقم)

نآ و، دوشیم هداد تبسن ریغتم کی هب یلاوتم ریواقم هک یتقو (Limit): **یسیلگنا** هب) دح [2] هزادنا ره هب تبث رادقم زا اهنآ فالخا هک یروط هب، دوش کیدزن یتبث ددع هب **تیاهن** ی ریغتم (ایدپ یکیو تیاس). دنیوگیم ریغتم ریواقم همه دح ار تبث رادقم نی، دشاب باختنا لباق کچوک

یددع تروص هب **دادعا هاگتسد** رد (Irrational number): **یسیلگنا** هب مصا ای گنگ، یبسن ریغ ددع [3] **یرسک** تروص هب ار نآ ناوتن ینعی، دشابن (ایوگ) ددع یبسن ددع هک دوشیم فیرت **یقیقح** (نامه). دشاب **حیحص** ددع **شجخ**م و **تروص** هک تشون

[4] دوشیم هدیمان یربجریغ ای هدنزارفارت ای یلاعتم ددع، دشابن یربج هک یددع

هتخاننش هدنزارفارت دادعا زا یمک یاهه نوم. دشابیوم e و؟ هدنزارفارت دادعا زا یاهتسجرب یاهه نوم و تسین مک اهنآ رامش، لاج نی اب. تسا راوشد ددع کی ندوب هدنزارفارت تابثا هک ارچ دناهش. دوشیم هدرمش هدنزارفارت یقیقح و طلختم دادعا همه اب یرقت

لاس رد، یوسنارف نادیسایر، لیوویل فزوج ار (یلاعتم) هدنزارفارت دادعا دوجو تابثا نی تسخن. تسا هداد ۱۸۴۴.

دیناوت یم ار دادعا یدنب هقبط نینچمه هحفص نیا رد یلاعتم دادعا لخدم ،ایدپ یکیو تیاس) .دینک هدهاشم

(transcendental numbers) یلاعتم دادعا و (algebraic numbers) یربج دادعا :دندراد عون ود گنگ دادعا (Irrational Numbers) گنگ دادعا هعومجم

ایوگ ددع کی هک دادعا طخ رد یددع ره ،دشباب یم ریگارف یلیخ عون کی گنگ دادعا ،انعم کی هب .تسا گنگ ددع کی ،دشباب

گنگ ددع کی نینچمه ،دوش هدادش یامن یرسک تروص هب دناوت یم یگنگ ددع چه ،فیرت نیا اب یراشعا ددع کی لکش هب ای (terminating decimal) موتخم یراشعا ددع کی لکش هب دناوت یم ،یراشعا دادعا غاونا نیا دروم رد رتشیب تاعالطا یارب) .دوش هدادش یامن (repeating decimal) بوانتم ،(دینیبب ار 11 لصف

ریغ و ،(non-terminating) یهانتمان یراشعا ددع کی زا یبیرقت دناوت یم گنگ ددع کی ،ضوع رد :دشباب (non-repeating) هدنوش رارکت

.دینک ادیپ همادا دب ات دناوت یم وگلا کی داجیا نودب هک یراشعا زیمم زا دعب دادعا زا هتشر کی

یم دحاو 1 رطاب هریاد کی طیحم هدنیا من هک ،دشباب یم (?) یپ ددع گنگ دادعا زا لاثم نیرتروهشم دحاو 1 علص هزادنا اب عبرم کی رطاب لوط هدنیا من هک ،دشباب یم 2? رگیدی جیار گنگ ددع کی .دشباب (non-square numbers) عبرم ریغ دادعا زا (square roots) مود ناوت یاه هشیری مامت ،عقاو رد .دشباب یم - دناوت یم گنگ دادعا - بیترت نیمه هب و ،5? ،3? دناوت یم

یقیقح دادعا طخ) .دینک یم رپ ار (real number line) یقیقح دادعا طخ رد دوجوم یاهاضف گنگ دادعا درادن دوجو نآ رد یلاخ یاج چه ،تسا یلاوتم اما ،دینک یم هدادتسا امش هک تسا یدادعا طخ نیمه نآ رد هک دراوم زا یرایسب رد گنگ دادعا .تسا هتفج ددع کی اب نآ یور رب یا هطقن ره نیاربانب اما ،دیریگ یم رارق هدادتسا دروم ایوگ دادعا لکش هب دیرادن ییالاب یلیخ تقد حطس هب زانی .دوش هدادش یامن رسک کی تروص هب دناوت یم ددع نآ قیقح رادقم

رد .(transcendental numbers) یلاعتم دادعا و (algebraic numbers) یربج دادعا :دندراد عون ود گنگ دادعا .داد مه اوخ ار یتاحیضوت لصف نیمه همادا رد عون ود نیا دروم

(Algebraic Numbers) یربج دادعا هعومجم

(polynomial equations) یا هلمج دنچ تالداعم دروم رد شناد یکدنا هب زاین ،یربج دادعا کرد یارب :دشباب ریز طیارش قباطم هک تسا یربج هلداعم کی ،یا هلمج دنچ هلداعم کی .دیراد

کی رب هک تسین مزال ،رگیدی ترابع هب .دشباب برض و ،قیرفت ،عمج هب دودحم نآ یاه تایلعم .دینک میسقت ریغتم

هدیسر ،دشباب (whole-number) لمامک دادعا هعومجم رد هک تبثم دادعا ناوت هب اهنت نآ یاهریغتم .تسا

تسدب اه یا هلمج دنچ دروم رد یرتشیب تاعالطا Algebra For Dummies باتک رد دیناوت یم امش .دیروا

دینیب یم یا هلمج دنچ هلداعم دنچ اجنی رد:

$$2x + 14 = (x + 3)^2$$

$$2x^2 - 9x - 5 = 0$$

ضرف ،لاثم یارب .دوش یم هداد ناشن ،یا هلمج دنچ هلداعم کی لقادح لح هار ناو نع هب یربج ددع ره
دیراد ار ریز هلداعم دینک:

$$x^2 = 2$$

دینک لح ریز لکش هب ار هلداعم نی دیناوت یم امش:

$$x = \sqrt{2}$$

تسا 1.4142135623... اب ربارب نآ یبیرقت رادقم هک دشاب یم یربج ددع کی 2؟ نیاربان

(Transcendental Numbers) یلاعتم دادعا هومجم

دنچ هلداعم کی لح هار زگره ،یربج ددع کی اب هسیاقم رد ،(transcendental number) یلاعتم ددع کی
طخ رد یددع ره :دنتسه ریگارف عون کی زین یلاعتم دادعا ،گنگ دادعا هباشم .دشاب یم یا هلمج
تسا یلاعتم ددع کی ،دشابن یربج یددع هک دادعا.

تسا 3.1415926535... اب ربارب نآ یبیرقت رادقم هک ،دشاب یم ؟ یلاعتم ددع نیرتروهشم
تفای شرتسگ یضایر یحاون یمامت هب یبیرقت اما دش زاغآ هسدنه رد ددع نی زا هدفاتسا.

سونیس .دنیآ یم شپ ناتیارب (trigonometry) ثاثلثم هعلاطم ماگنه رد مهم یلاعتم دادعا ریاس
دادعا^الومعم یثاثلثم عباوت ریاس و (tangents) اهتناژنات ،(cosines) اه سونیسک ، (Sines) اه
دشاب یم یلاعتم.

e ددع .تسا 2.7182818285... نآ یبیرقت رادقم هک ،دشاب یم e ددع مهم یلاعتم دادعا زا رگی دکی
باسح شح بم دراو هک ینامز ات^الامتحا هک ،دشاب یم (natural logarithm) یعیبط متیراگل ینبم
لئاسم لح یارب e زا مدرم .درک دیهاوخن هدفاتسا نآ زا ،دیوشن (calculus) لارگتنا و لیسنارفیدی
ویدار یشاپورف ،(population growth) تیعمج دشر ،(compound interest) بکرم هرهب هب طوبرم
هه هلاقوم،زومآشوخ تیاس).دندنک یم هدفاتسا ،تسد نی زا یدراوم و ،(radioactive decay) ویثکا
(دیسانشب دیاب هک دادعا مهم هومجم)

ورگا تسا (Constructible number: یسیلگنا) ریذپمیسرت ددع r یقیقح یددع ،هسدنه و ربح رد [5]
یطخهراپ یهانتم لحارم دادعت رد ناوتب راگرپ و شکطخ اب ،دحاو طخهراپ نتشاد اب ناوتب رگا اهنت
هک ییاهنآ فیصوت یارب و دنتسین ریذپمیسرت یقیقح دادعا مامت .درک مسر |r| لوط هب
درک هدفاتسا یربج یاهشور زا دیاب دنتسه ریذپمیسرت.

هطقن ای ، دشاب دحاو طخهراپ ینایاپ هطقن رگا تسا ریذپ میسرت یدعبود یاضف رد هطقن کی شزکرم هک یاهریاد و طخ عطاقت ای ، دناه دش فیرعت ریذپ میسرت طاقن اب هک طخ ود عطاقت . اهریاد نیات و عطاقت ای ، درذگب ریذپ میسرت هطقن کی زا و دشاب ریذپ میسرت یاهطقن

راهچ یهانتم لچارم لامعا اب ار نآ ناوتب رگا اهنت و رگا تسا ریذپ میسرت ددع کی ، یربج ترابعهب و ، تخاس رگید ریذپ میسرت دادعا رب (رتالاب یاهشیری هن و مود هشی رطقف) مود هشی و یلصا لمع (ریذپ میسرت ددع لخدم ، ایدپ یکی و تیاس) . دنریذپ ریسفت فیرعت ربانب ۱ و ۰

a لوط هب یطخهراپ راگرپ و شک طخ زا هدافتسا اب اهنت ناوتب رگا مییوگ «ریذپ مسر» ار a ددع هم لک اج ره دع ب هب نیات زا . دشاب هدش هداد لوط دحاو کی هک تسا نیات رب ام صرف هتبل و . درک مسر یضعب یریذپ مسر . تسا راگرپ و شک طخ هلیسو هب یریذپ مسر ، نامه روظنم دمآ یریذپ مسر نیات ای . 2? لثم دنراد یسررب هب جایتحا رگید یضعب اما ... و ۲ و ۱ لثم . تسا حضاو رایسب اهددع ؟ تسا ریذپ مسر ددع

مسر نآ رب دومع یطخ ناوت یم ضرورفم طخ کی جراخ هطقن ره زا : هک میراد دای هب ناتسریبد نارود زا . مییوگ یم ریذپ مسر روح ، روح نیات هب میریگب رظن رد ، ادبم ار طخ ود نیات یقالت لحم رگا . درک

روح نیات رد :

۱) دشاب ریذپ مسر a رگا مییوگ ریذپ مسر ار $(0, a)$ یا $(a, 0)$

۲) دنشاب ریذپ مسر b و a رگا مییوگ ریذپ مسر ار (a, b)

یریذپ مسر لکش کی ... و هریاد ، طخهراپ زا معا ، درک مسر ناوتب روح نیات یور هک ار یلکش ره . مییوگ

مه هب روح یور ار $(0, 1)$ و $(1, 0)$ رگا نوچ . تسا ریذپ مسر 2? هک مییوگب یتحار هب میناوت یم لاج نیات دوش یم حرطم هک یلاوس لاج . میراد 2? لوط هب یطخهراپ ثروغاثیف هیضق ربانب مینک لصوص . دنتسین ریذپ مسر اه مادک و دنریذپ مسر ییاهددع هچ هن رگا و ؟ دنریذپ مسر دادعا همه ایآ هک تسا دمجانایم یصصخت یاهراک هب اهناآ یریذپ مسر نیعت و دنتسین ریذپ مسر اهددع همه

مسر ییاهددع هچ هن رگا و ؟ دنریذپ مسر دادعا همه ایآ هک تسا نیات دوش یم حرطم هک یلاوس لاج هب اهناآ یریذپ مسر نیعت و دنتسین ریذپ مسر اهددع همه . دنتسین ریذپ مسر اه مادک و دنریذپ مسر هرابرد یلک مکح دنچ میدیمهف ور ریذپ مسر ددع موهفم هک لاج اما دمجانایم یصصخت یاهراک : مینک یم نیات مه ور یریذپ

۱) دنریذپ مسر زین $a+b$, $a b$, $a.b$, a/b هاگنآ دنشاب ریذپ مسر b و a رگا

۲) تسا ریذپ مسر زین a لاکیدار هاگنآ دشاب ریذپ مسر a رگا

۳) (دنتسرد زین رگیدیات و دشاب تسرد ددع کی دروم رد اهناآ زا یکی رگا نیعت) دنلداعم ریز دراوم

تسا ریذپ مسر x (فلا)

تسا ریذپ مسر $\cos(x)$ (ب)

تسا ریذپ مسر $\sin(x)$ (ج)

دنتسه ریذپ مسرر (Q) ایوگ دادعا همه ۴)

ریذپ مسرر تسا نکمم یددع اهنت .دش رت هداس یلیخ اهددع یریذپ مسرر دروم رد تواضق راک نونکا هژیو یاهکی نکت یاراد هن ای تسا ریذپ مسرر یگنگ ددع هکنیا نییعت اما .دشاب گنگ هک دشابن تسیا

(ددع کی ندوب ریذپ مسرر هلاقم ،شوه یآ تیاس).

هب ار نآ ناوتیمن و تسا گنگ یپ ددع هک درک تبات سیسیئوس نادیا ضایر **تربمال** ۱۷۶۱ لاس رد [6] ددع هک درک تبات نامدنیل نوف دنانی درف ۱۸۸۲ لاس رد نیچمه .تشون حیحص ددع ود تبسن تروص دنتسه ایوگ نآ بیارض هک دشاب **یربج هلداعم** کی هشی ر دن اوتیمن و تسین یربج ددع کی یپ نایاپ **هریاد عیبرت** یارب نادیا ضایر شالت اهلاس هب ،یپ ددع ندوب گنگ فشک ((e) ددع دن نامه) (ایدپ یکی و تیاس).داد

#1 ینی بزاب

... طسوت 2025 14:04:12 سرام 30 هدش داجیا

... طسوت 2025 14:10:23 سرام 30 هدش یناسرزور هب