

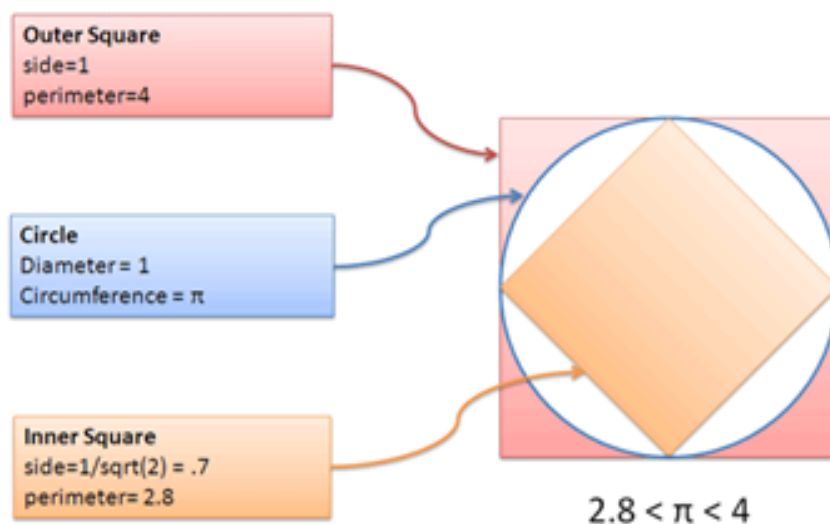
ی پ ددع لی صحت شور

راک هچ .دی ه دب شن اش ن دیناوتی من امش اما ،تسا روح یور ی نی غم ه طقن یور هک تسا یددع ،ی پ ددع سدی مش را ی علض ۹۶ اب ال شم هک ۳.۱۴ زا ی نعی .دی وشی 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 یور ۳.۱۴ زا د ب ، دین کی م عورش ۳.۱۴ ه طقن زا ،[1] ه دوب و د نیا نی ب ؛تسا ۳.۱۴ زا رت ب قع ه ن ،تسا ۳.۱۵ زا نوری ب ه ن .تسه ۳.۱۵ و ۳.۱۴ نی ب ،تسا هریاد طی حم ه ب .تسه [2] ش دج .دی وری م تیاه نی ب ات و دی وشی 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 حم اسم ری بعت

یارب زورما ،دن رادن فال تخا نیا رد مه ناشر فن ود هربخ له ا ی نعی ،تسا تاحض او زا اه نیا رگی د زورما هدش نه ربم همه اه نیا ،[5] ری ذپان م سر و [4] ی لاع تم ،[3] گنگ تسا یددع ی پ ددع هک نیا ،رشب [6] تسا

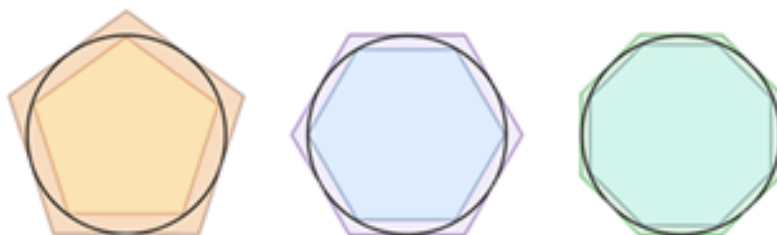
ع برم کی طی حم ی نعی تسنادی م هچ ن آ زا و دشن دی مان اما ؛تسنادی من ار هریاد طی حم سدی مش را [1] راک و می سرت هک اچ ن آ زا اما ؛درک زاغ آ ار دوخ هب ساجم ی علض شش کی اب عقاو رد وا هت بلا .درک زاغ آ می نی کی م هدف تسا ع برم زا ام ،تسا رتناس آ ع برم اب ندرک

مینی ک مسر [یطاح م و ی طی حم] ع برم و د نی ب ار ن آ می ناوتی م اما ؛مینی نادیم ار هریاد کی طی حم ام



ره هریاد طی حم .تسا ی چراخ و یلخاد یاهلای اب یاهق باسم ریسم هیبش تیعضو نیا هک دینک تقد طی حم زا رتمک و یلخاد ع برم طی حم زا رتشیب ی نعی ،دراد رارق ع برم ود طی حم نیب دشاب هک هچ ی پ هک مینی نادیم ام ؛مینی ک هب ساجم ی گداس هب می ناوتی م ار اه ع برم طی حم .تسا ی نوری ب ع برم ه ن ا رک و د نیا همی ن آ قی قد مینی ک روصت رگا .تسا 4 و 2.8 نیب یددع هک مینی نادیم اما ؛تسا ردقچ دشاب 3.4 دودح رد دیاب س پ ،دشاب

تاب ساجم بجوم فال تخا نیا و تسناد هریاد هی بش نادن چ ناوتیمن ار اهنآ. دن تسه راده شوگ اهع برم یعلض تشه زا هدافتسا اب لاثم یارب، عالضا 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، عالضا دادعت شیازفا اب دینیپی م هک نان هحفص یاهرازفامرن هب دسرب هچ، دندوب هدشن غارتخا زونه دالیم زا لبق 250 لاس رد یراشع ار دوخ راک وا. دنک لح اهرسک کمک هب ار اهلومرف نیا هک دوب روبجم سدیمشرا نیاربانب. 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) اتسا قیقد 99.9% اب یرقت هک تسا 3.14185 اب ربارب هزاب نیا ینایم هطقن (؟ دش فشک هنوگچ یپ ددع هلاقم)

نآ و، دوشیم هداد تبسن ریغتم کی هب یلاوتم ریذاقم هک یتقو (Limit): **یسیلگنا** هب) دح [2] هزادنا ره هب تبث رادقم زا اهنآ فال تخا هک یروط هب، دوش کیدزن یتبث ددع هب **تیاهن** ی ریغتم (ایدپ یکیو تیاس). دنیوگیم ریغتم ریذاقم همه دح ار تبث رادقم نیا، 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 فیرعت **یقیقح** (نامه). دشاب **حیحص** ددع **شجخ م** و **تروص** هک تشون

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

هتخاننش هدنزارفارت دادعا زا یمک یاهه نوم. دشابی م e و ؟ هدنزارفارت دادعا زا یاهتسجرب یاهه نوم و تسین مک اهنآ رامش، لاح نیا اب. تسا راوشد ددع کی ندوب هدنزارفارت تابثا هک ارچ دناه دش. دوشیم هدرمش هدنزارفارت یقیقح و طل تخم دادعا همآب یرقت

لاس رد، یوسنارف نادیمایر، لیوویل فزوج ار (یلاعتم) هدنزارفارت دادعا دوجو تابثا نیتسخن. تسا هداد ۱۸۴۴.

دیناوت یم ار دادعا یدنب هقبط نینچمه هحفص نیا رد یلاعتم دادعا لخدم ،ایډپ 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 ،دشابن

گنگ ددع کی نینچمه ،دوش هدادش یامن یرسک تروص هب دناوت یم یگنگ ددع چیه ،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 :دشاب (non-repeating) هدنوش رارکت

.دندنک ادیپ همادا دب ات دناوت یم وگللا کی داجی نودب هک یراشعا زیمم زا دعب دادعا زا هتشر کی

یم دحاو 1 رطق اب هریاد کی طیحم هندیامن هک ،دشاب یم (?) یپ ددع گنگ دادعا زا لاثم نیرتروهشم دحاو 1 غلض هزادنا اب عبرم کی رطق لوط هندیامن هک ،دشاب یم 2? رگیدج یار گنگ ددع کی .دشاب (non-square numbers) عبرم ریغ دادعا زا (square roots) مود ناوت یاه هشیریم امت ،عقاو رد .دشاب یم .دشاب یم گنگ دادعا - بیترت نیمه هب و ،5? ،3? دندنام -

یقیقح دادعا طخ) .دندنک یم رپ ار (real number line) ییقیقح دادعا طخ رد دوجوم یاهاضف گنگ دادعا درادن دوجو نآ رد یلاخ یاج چیه ،تسا یلاوتم اما ،دینک یم هداقتسا امش هک تسا یدادعا طخ نیمه نآ رد هک دراوم زا یرایسب رد گنگ دادعا .(تسا هتش تفع ددع کی اب نآ یور رب یا هطقن ره نیاربانب اما ،دیریگ یم رارق هداقتسا دروم ایوگ دادعا لکش هب دیرادن ییالاب یلیخ تقد حطس هب زاین .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 :دشاب ریز طیارش قباطم هک تسا یربج هلداعم کی ،یا هلمج دنچ هلداعم کی .دیراد

کی رب هک تسین مزال ،رگید ترابع هب .دشاب برض و ،قیرفت ،عمج هب دودحم نآ یاه تایلمع .دینک میسقت ریغتم

هدیسر ،دشاب (whole-number) لماک دادعا هعومجم رد هک تبثم دادعا ناوت هب اهنت نآ یاهیریغتم .تسا

تسدب اه یا هلمجدنچ دروم رد یرتشیب تاعالطا Algebra For Dummies باتک رد دیناوت یم امش .دیروآ

دینیب یم یا هلمج دنچ هلداعم دنچ اچنی ارد:

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

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

ضرف، لاثم یارب، دوش یم هداد ناشن، یا هلمج دنچ هلداعم کی لقادح لح هار ناو نع هب یربج ددع ره
دینک 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؟ نیاربانب

(Transcendental Numbers) یلاعتم دادعا هعومجم

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 نی 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 یضایریحاون 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) اهتئاژنات، (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 ثح بم دراو هک ینامز ات الالمحتا هک، دشاب یم (natural logarithm) یعیبط متی راگل ینبم
لئاسم لح یارب e زا مدرم. درک دیهاوخن هدفاتسا نآ زا، دیوشن (calculus) لارگتن و لیسنارفیدی
ویدار یشاپورف، (population growth) تیعمج دشر، (compound interest) بکرم هره ب طوبرم
هه هلاقم، زومآشوخ تیاس)، ددنک یم هدفاتسا، تسد نی زا یدراوم و، (radioactive decay) ویثکا
(دیسانشب دیاب هک دادعا مهم هعومجم)

و رگا تسا (Constructible number: یسیلگنا) ریزپمی سرت ددع r یقیقح یددع، هسدنه و ربج رد [5]
یطخهراپ یهانتم لحارم دادعت رد ناوتب راگرب و شکطخ اب، دحاو طخهراپ نشتشاد اب ناوتب رگا اهنت
هک ییاهن آ فیصوت یارب و دنتسین ریزپمی سرت یقیقح دادعا مامت. درک مسر |r| لوط هب
درک هدفاتسا یربج یاهشور زا دیاب دنتسه ریزپمی سرت.

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

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

a لوط هب یطخ هراپ راگرپ و شک طخ زا هدافتسا اب اهنت ناوتب رگا مییوگ «ریذپ مسر» ار a ددع هم لک اج ره دعب هب نیا زا.دشاب هدش هداد لوط دحاو کی هک تسا نیا رب ام صرف هتبل و .درک مسر یضعب یریذپ مسر.تسا راگرپ و شک طخ هلیسو هب یریذپ مسر ،نامه روظنم دمآ یریذپ مسر نیا ای آ. 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 ضورفم طخ کی چراخ هطقن ره زا : هک میراد دای هب ناتسریب د نارود زا .مییوگ یم ریذپ مسر روح ،روح نیا هب میریگب رطن رد ،أدبم ار طخ ود نیا یقال ل لحم رگا.درک

روح نیا رد

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

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

یریذپ مسر لکش کی ... و هریاد ،طخ هراپ زا معا ،درک مسر ناوتب روح نیا 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 می ناوت یم لاج نیا دوش یم حرطم هک یلاوس لاج .میراد 2? لوط هب یطخ هراپ ثروغاثیف هیضق ربانب مینک لصو .دنتسین ریذپ مسر اه مادک و دنریذپ مسر ییاهددع هچ هن رگا و ؟دنریذپ مسر دادعا همه ای آ هک تسا .دماج نایم یصصخت یاهراک هب اهنآ یریذپ مسر نییعت و دنتسین ریذپ مسر اهددع همه

مسر ییاهددع هچ هن رگا و ؟دنریذپ مسر دادعا همه ای آ هک تسا نیا دوش یم حرطم هک یلاوس لاج هب اهنآ یریذپ مسر نییعت و دنتسین ریذپ مسر اهددع همه .دنتسین ریذپ مسر اه مادک و دنریذپ مسر هرابرد یلک مکح دنچ میدیم هف ور ریذپ مسر ددع موهفم هک الاج اما دماج نایم یصصخت یاهراک :مینک یم نایب 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 رگید یات ود دشاب تسرد ددع کی دروم رد اهنآ زا یکی رگا ینعی) دنلداعم ریز دراوم

ت.تسا ریذپ مسر x (فل

ب).تسا ریذپ مسر $\cos(x)$

ج).تسا ریذپ مسر $\sin(x)$

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 تباث یسیئوس نادىضایر **تربمال** ۱۷۶۱ لاس رد [6] ددع هک درک تباث **نامدنیل نوف دنانیدرف** ۱۸۸۲ لاس رد نینچمه .تشون **حیحص ددع** ود تبسن تروص دنتسه ایوگ نآ بیارض هک **دشاب یربج هلداعم** کی هشی ر دنناوتیمن و تسین یربج ددع کی یپ نایاپ **هریاد عیبرت** یارب نانادیضایر شالت اهلاس هب ،یپ ددع ندوب گنگ فشک ((**دع** e) دننامه) (ایدپ یکیو تیاس).داد

#1 ینی بزاب

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

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