

ی پ ددع. ۱

تیاہن ی ب

یفقی الـتیاہن ی ب ہب دنکیم عناق ار شدوخ ناسنا . میراد یلیخ رکی پ و رد ی ب یاہتیاہن ی ب ام
یشیزفا نّیعتم یاہتیاہن ی ب : میراد ، یباسح و تسرد تیاہن ی ب عون ود اما . دوشیم مامت ؛ [1]
[2] کچوک رایسب یاہ تیاہن ی ب ، گرزب رایسب یاہ تیاہن ی ب ؛ یشہاک نّیعتم یاہتیاہن ی ب

تیاہن ی ب اب ار کیچوک تیاہن ی ب ہج و گرزب تیاہن ی ب ہج ؛ یاہ تیاہن ی ب مامت ، وطسرا نامز زا
دنتفگ یم ار کچوک تیاہن ی ب . فقیال : دنتفگ یم ار گرزب تیاہن ی ب . دندرک یم شلح ، ہوقلاب
تسا یی و طسرا الومعم مہ ام یاہباتک یانبم نوچ میتسہ سونام یلیخ اتود نیا اب مہ ام . ہوقلاب

شثحابم و ہدرک تفرشی پ الماک [3] زیلانآ و یلاع تایضایر ہک الاح ات لب ق لاس ۲۰۰ دودح زا اما
لعفلاب تیاہن ی ب ، کچوک تیاہن ی ب رد ہک تسا حضاو زورما ہدش دیشروخ لثم رشب یارب زورما
تیاہن ی ب ، ای ب دیوگیم . تشم رد تیاہن ی ب . مّسجم تیاہن ی ب میوگب مناوت یم . تسا یرمالا سفن
؟ یہاوخیم نیا زا رتالاب ، مروآیم تمشچ یولج ، مراذگیم تشم رد ار لعفلاب

ہریاد ءازجا لیلحت

ینعی ، تسا یسدنہ یددع ، ی پ ددع . تسا [4] () ی پ ددع ، شنشور لاثم کی . دراد یعاونہ مہ نیا تقو نآ
؟ تساجک یارب طخ . ینحنم یہتسب طخ کی ؟ تسیچ ہریاد . دوشیم ہریاد اب ناتراکورس لّوا امش
، ہطقن . تسا ہطقن ، زکرم . دراد زکرم کی ہریاد دیوگی م دعب . راق لصتم مّ مک . تسا ہسدنہ یارب
شتمسق ود ار ہریاد و دوشیم در زکرم زا ہک یمیق تسم طخ ؟ تسیچ رطق . تسا یسدنہ رصنع
تسا راق لصتم مک ؛ تسا لوط ، میقتسم طخ نیا . دنکیم

رطق ہب ہریاد طیحم تبسن: ی پ ددع

یدرگ زا ، مینک زاب ار طیحم رگا ینعی ؟ تسا ردقچ رطق ہب ہریاد طیحم تبسن مینیبب میہاوخیم
ات ہس میوگ یم ؟ دسریم رس میراذگب رطق ات دنچ ، مینکب شمیقتسم طخ کی و میروایب رد
نیا . دنامیم طقف نآ زا یمک ؛ ہن رگید شدعب ہعفد ، ددرگ یم ، ہریاد دیناطلغب طیحم یور ہک ار رطق
، تروص ینعی تبسن ؛ تسا رطق ربارب دنچ ، طیحم ینعی ، رطق ہب طیحم تبسن میوگی م ار
۳۰۱۴ میوگ یم آل عف . ی پ ددع دوش یم ، رطق رب میسقت ، ہریاد درگ طیحم ینعی . جرخم رب میسقت

، دادعا روحم یور ہکنیا ضحم ہب ، دینک مسر یروحم رہ یور ار - دشاب یسدنہ ہریاد ہک - ہاوخلد ہریاد رہ
ددع یور ار ہریاد طیحم رس کی (روحم یور «کی») دشاب ، ہریاد نیا رطق رگا ، دینک زاب ار ہریاد نیا

و مدص ہدراچ و ہس ؛ روحم یور نّیعم یہطقن کی . [5] ی پ ددع دوشیم طیحم رس نآ ، دیراذگیم رقص

[6] . تسا مولعم روحم یور شاہطقن . تیاہن ی ب ات دیورب ...

راک هچ .دیهدب شنانشن دیناوتیمن امش اما ،تسا روح یور یئیعم هطقن یور هک تسا یددع ،یپ ددع سدیمشرا یعلض ۹۶ ابّالثم هک ۳.۱۴ زا ینعی .دیوشیم کی دزن نآ هب ،شیپ و سپ زا ؟دینکیم هک یپ هطقن دیوگیم .تسا ۳.۱۵ ،روح یور ۳.۱۴ زا دعب ،دینکیم عورش ۳.۱۴ هطقن زا ،[7]هدوب ود نیا نیب ؛تسا ۳.۱۴ زا رتبقع هن ،تسا ۳.۱۵ زا نوریب هن .تسه ۳.۱۵ و ۳.۱۴ نیب ،تسا هریاد طیحم هب .تسه [8]شّوح .دیوریم تیاهنیپ اتو دیوشیم رتکیدزن نآ هب (۳.۱۴ و ۳.۱۵)نیفرط زا .تسات دنکیم لیم یپ هب تیاهنیپ رد میوگیم یحماسم ربعت

یارب زورما ،دنرادن فالتخا نیا رد مه ناشرفن ود هربخ له ا ینعی ،تسا تاحضاو زا اهنیا رگید زورما [12]تسا هدش نه ربم ،[11]ریذپانمسر و[10]یلاعتم ،[9]گنگ تسا یددع یپ ددع هک نیا ،رشب

دندرک باسح نویلیرت نیدنچ ات ،ار ژیم دعب یا هژیوم؛ار مُدص ۱۴ دعب یا هددع نآلا.دینک تقد بوخ ،مینادیمن ام ؛تسه شدعب نّیعم یددع کی مینادیم ،دنادیم رشبّالْعف هک یددع نیرخّاصالْخ .[13] یلصا هتکن .مینک شقلخ هن ؛مینک شضرف هن ؛مینک شفشک میورب دیاب ام .تسا نّیعم یلو نیعمان یهطقن ؛تسا روح یور نّیعم یا هطقن ،دیراذگیم ژیمم زا دعب امش هک یطاقن نیا ،تسا نیا هب رتکیدزن ولو ،تسا مولع روح یور ،۳.۱۴۱ هک زیم یدعب ددع ،تسا نیعم هک ۳.۱۴ ینعی .تسین هریاد رس هب یلو دیوریم تیاهنیپ ات ،روطنیمه مه یدعب ددع .تسین یپ دوخ یلو هدش یپ نیعتم طاقن دیوشب کی دزن نآ هب ات دینکیم یط هک یطاقن یلو .تسا گنگ ددع نوچ ،دیسریمن تسا .

یناتسبد هچ هب هئارا لباق؛تیاهن یب

زاب ار هریاد کی امش نآلا .میهدب ناشن رشب یارب هک تسا مهارف شاهنیمز میوگیم هک تسا نیا .تسا مولع مه رفص ،تسا مولع هک «یپ» رس نیا دیوگیم .دیراذگیم هچ تسد فک ،دندرک ،یپ یهطقن هب ندیسر رد ،تسا یپ هک هریاد رس هب یسرب یورب ینک باسح یه اوخیم ی تقو ،فرط ود.دینکیم شفشک دیربب رتولج ار یپ باسح هچ ره هک تسا نیعتم یهطقن تیاهنیپ تیاهنیپ رد مه تیاهنیپ ات دیوشیم کی دزن یپ هطقن نآ هب دیراد فرط ود زا ینعی .تیاهنیپ اهنآ زا مادکچیه لاح نیع رد یلو ؛دینکیم شفشک امش ،تسا نیعتم مه شطاقن ،دیوشیم کی دزن میه اوخیم .تسا هدناوخ ناتسبد رد مه یا هچ ره ،تسا هداس یسدنهلثم کی،نی!تسین «یپ» میهدب ناشن وا هب طقف دنتسه دلب همه هک ار ییاهزیچ

حیضوت یریوصت،دوشب زاب اهلثم نیا و دوشب راک دیاب طقف ،تساراخ گنس لثم،لاثم نیا نالا هب ؛دوشیم تسد هب تسد روطنیمه ،دنتفرگ ار بلطم ناهذا ی تقو .دنمهفب همه هک ،دوشب هداد .دوشیم شخپ تعرس

هک تسا نآ یددع یهانتمان .یفقی ال یهانت رگید و ،یددع یهانت یکی :تسانعم ود هب یهانت [1] تیاهن و دشاب دوجوم لعفلاب مسج و حطس و طخ الثم ،دشاب یهانتمان و دوجوم لعفلاب یش هک هبترم ره هب هکلب ،دشابن دوجوم لعفلاب هک تسا نآ یفقی ال یهانتمان و .دشاب هتشانن ریغ یلا تسا تمسق لباق مسج هک دنوگ امکح هچنانچ.دومن ضرف ناوتب یزیچ نآ رد زاب دسر و .دسریمن اهانتنا هب و تسا تمسق لباق مه زاب مینک میسقت ار مسج هزادنا ره هک ،هتیاهنالا و زئاج یفقیال یهانتمان یلو ،تسا یددع یهانتمان دوصقم درادن دوجو یهانتمان دنوگ امکح هکنیا هک دسریمن ییاج هب اهتمسق نیا و دوشیم میسقت یهانتمان هب مسج هکنیا لثم ،تسا عقاو

ی نافر لئاسر هعومجم).تسا یهان تمان داعبا دنتفگیم نانوی میدق یامکچ .دنوشن میسقت رگی
(۲۶۹ ص،یف سلف و

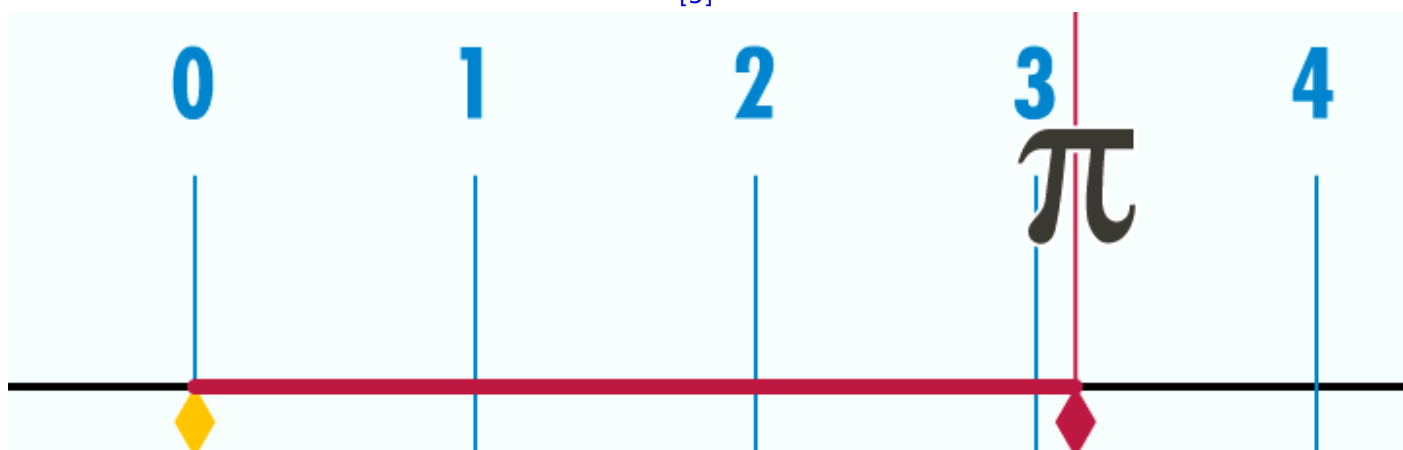
کی دزن رفص هب یدرادناتسا یقیقح ددع ره زا شیب هک دنتسه ییاهتیمک ،اهکچوک تیاهن یب [2]
ددع یاهمتسیس رد یلو ددرادن دوجو لومعم یقیقح دادعاً هعومجم رد دادعا نیا .دنتسین رفص یلو دنا
(ایدپ یکیو تیاس).دراد دوجو یقیقحربا دادعا و لئاروس دادعا لثم رگی

کی ننتسکش لیلحت و هیجت ای یواکاو ،تفاکاو ،(Analysis) :یسیلگنا هب سلانآ ،زیلانآ [3]
اهداد لیلحت و هیجت ،زیلانآ ،رگید ترابع هب .تسا نآ رتهب مهف یارب کچوک یاهشخب هب هعومجم
دشاب دناوتیم زین رتهدیچیپ هجیتن ننتفرگ یارب

هیجت یمیش هخاش رد هک دوشیم قالطا نآ یسررب و هنومن هیجت هب زیلانآ ،یمیش شناد رد
تیاس).دزادرپیم اهتلاحزیر و تالامتحا یسررب هب زیلانآ ،رامآ و تایضایر شناد رد .ددرگیم لابند
(ایدپ یکیو

ار ددع نیا .تسا ۳۱۴ اب رباربّ ابیریقت و یضایر تبات یاهددع زا (Pi :یسیلگنا هب) (?) یپ ددع [4]
رد ار نآ رطق هب هریاد طیحم تبسن هک تسا گنگ و یقیقح یددع یپ ددع .دندهیم ناشن ؟ تمالع اب
یپ ددع .دراد یسدنهم و کیزیف ،تایضایر رد یناوارف یاهدربراک و دنکیم صخشم یسدیلقا هسدنه
ینعم هب) «سورتمیرپ» ینانوی هم لک لوا فرح،یپ. تسا فورعم زین سدی مشرا تبات هب نینچمه
(نامه).تسا (طیحم

[5]

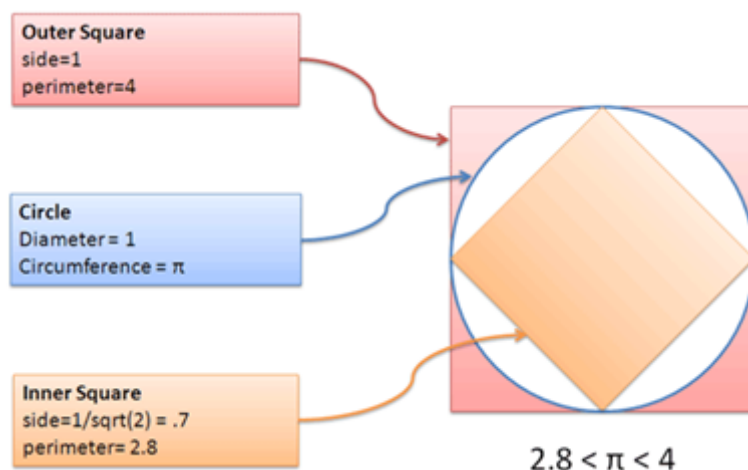


[6] <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2a/Pi-unrolled-720.gif>

عبرم کی طیحم ینعی تسنادیم هچنآ زا و دشن دیمان اما ؛تسنادیم ار هریاد طیحم سدی مشرا [7]
راک و میسرت هک اچنآ زا اما ؛درک زاغآ ار دوخ هب ساحم یعلضشش کی اب عقاو رد و هتبل ،درک زاغآ

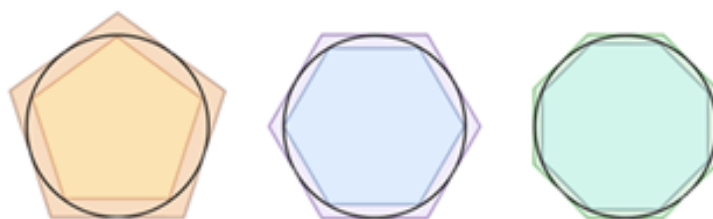
مینی‌کم هدف‌تسا عب‌رم زا ام، تسا رتناسا عب‌رم اب ندرک

مینی‌کم‌س‌ر [یطاح‌م و یط‌ح‌م] عب‌رم ود نیب ار نآ میناوتیم اما؛ مینادیم ار هریاد کی ط‌ح‌م ام



ره هریاد ط‌ح‌م، تسا یجراخ و یلخاد یاهلای اب یاهقباسم ریس‌م هیبش تیعضو نیا هک دینک تقد ط‌ح‌م زا رتمک و یلخاد عب‌رم ط‌ح‌م زا رتشیب ینعی، دراد رارق عب‌رم ود ط‌ح‌م نیب دشاب هک هچ ی‌پ هک مینادیم ام؛ مینی‌کم هب‌ساحم یگداس هب میناوتیم ار اه‌عب‌رم ط‌ح‌م، تسا ینوریب عب‌رم ه‌نارک ود نیا همینا قیقد مینی‌کم روصت رگا، تسا 4 و 2.8 نیب یددع هک مینادیم اما؛ تسا ردقچ دشاب 3.4 دودح رد دیاب سپ، دشاب.

تاب‌ساحم بجوم فال‌تخا نیا و تسناد هریاد هیبش نادنچ ناوتیم ار اهنآ، دن‌تسه راده‌شوگ اه‌عب‌رم ی‌غلض‌تسه زا هدف‌تسا اب لاثم یارب، ع‌الض‌ا ش‌یازفا اب اما؛ دوشیم دایز هابت‌شا اب و تسردان م‌یشاب هت‌شاد ی‌پ ددع زا یرتهب سدح میناوتیم.



ه‌ناف‌س‌أتم، می‌وشیم رت‌کیدزن هریاد کی لکش هب، ع‌الض‌ا دادعت ش‌یازفا اب دینیبیم هک نانچ ه‌حفص یاه‌رازف‌امرن هب دسرب هچ، دن‌دوب هدشن ع‌ارتخا زونه دالیم زا لبق 250 لاس رد یراشع‌ا دادعا ار دوخ راک وا، دنک لح اهرسک کمک هب ار اهلومرف نیا هک دوب روبجم سدیم‌شرا نیاربانب، هدرت‌سگ زا هدف‌تسا اب ی‌پ ددع زا یو‌یی‌اهن نیمخت، داد هم‌ادا غلض 96 و 48، 24، ۱۲ اب و درک زاغآ ی‌غلض‌شش اب؛ دوب ریز تروص هب غلض 96 اب ی‌لکش

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

،سردارف تیاس)اتسا قیقد 99.9%ابی رقت هک تسا 3.14185 اب ربارب هزاب نیایم هطقن
(؟دش فشک هنوگچ یپ ددع هلاقم)

نآ و ،دوشیم هداد تبسن ریغتم کی هب یلاوتم ریdaqم هک یتقو (Limit):**یسیلگنا** هب) دح [8]
هزادنا ره هب تبث رادقم زا اهنآ فالتخا هک یروط هب ،دوش کی دزن یتبث ددع هب **تیاهن یب** ریغتم
(ای دپ یکی و تیاس).دنیوگیم ریغتم ریdaqم همه دح ار تبث رادقم نیایم ،دشاب باختنا لباق کچوک

یددع تروص هب **دادعا هاگتسد** رد (Irrational number):**یسیلگنا** هب مصا ای گنگ ،یبسن ریغ ددع [9]
یرسک تروص هب ار نآ ناوتن ینعی ،دشابن**ایوگ** ددع) یبسن ددع هک دوشیم فی رعت **یقیقح**
(نامه).دشاب **حیحص** ددع **شجخ م** و **تروص** هک تشون

(transcendental) یلاعتم دادعا و (algebraic numbers) یربج دادعا :دنداد عون ود گنگ دادعا [10]
numbers)
ضرف ،لاثم یارب .دوشیم هداد ناشن ،یا هلمج دنچ هلداعم کی لقادح لح هار ناونع هب یربج ددع ره
دی:رادی ریز هلداعم دینک

$$x^2 = 2$$

دینک لح ریز لکش هب ار هلداعم نیایم دیناوتیم امش

$$x = \sqrt{2}$$

.تسا 1.4142135623... اب ربارب نآ یب رقت رادقم هک دشابیم یربج ددع کی 2؟ نیایربانب

دنچ هلداعم کی لح هار زگره ،یربج ددع کی اب هسیاقم رد ،(transcendental number) یلاعتم ددع کی
(دیسانشب دیاب هک دادعا مهم هعومجم هه هلاقم،زوم آشوخ تیاس)دشابیم نیایم هلمج

هب یطخ هراپ راگرپ و شک طخ زا هداقتسا اب اهنآ ناوتب رگا مییوگ «ریذپ مسر» ار a ددع [11]
اج ره دعب هب نیایم .دشاب هدش هداد لوط دحاو کی هک تسا نیایم رب ام ضرف هتبل و .درک مسر a لوط
یریذپ مسر.تسا راگرپ و شک طخ هلیسو هب یریذپ مسر ،نامه روظنم دمآ یریذپ مسر هم لک
. 2؟ لثم دنداد یسررب هب جایتحا رگیدی ضعب ام ... و ۲ و ۱ لثم .تسا حضاو رایسب اهددع یضعب
تسا یریذپ مسر ددع نیایم؟

مسر نآ رب دومع یطخ ناوتیم ضرورفم طخ کی چراخ هطقن ره زا : هک میراد دای هب ناتسریبد نارود زا
میوگیم یریذپ مسر روح ،روح نیایم میریگب رطن رد ،أدبم ار طخ ود نیایم یقال لحم رگا.درک

روح نیایم رد

.دشاب یریذپ مسر a رگا مییوگ یریذپ مسر ار (0,a)ای (a,0)

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

ریذپ مسر لکش کی ... و هریاد ،طخ هراپ زا معا ،درک مسر ناوتب روحم نی یور هک ار یلکش ره روحم یور ار (۰۱و) و (۰.۱)رگا نوچ ،تسا ریذپ مسر؟ 2 هک مییوگب یتحار هب میناوت یم لاح .میوگ یم حرطم هک یلاوس لاح .میراد؟ 2 لوط هب یطخ هراپ ثروغاثیف هیضق ربانب مینک لصو مه هب ریذپ مسر اه مادک و دنریذپ مسر ییاهدده هچ هن رگا و ؟دنریذپ مسر دادعا همه ایآ هک تسا نی دوش دماچنا یم یصصخت یاهراک هب اهنآ یریذپ مسر نییعت و دنتسین ریذپ مسر اهدده همه .دنتسین (دده کی ندوب ریذپ مسر،دشر همانشناد)

ار نآ ناوتیمن و تسا گنگ یپ دده هک درک تباث یسیئوس نادیشایر **تربمال** ۱۷۶۱ لاس رد [12] هک درک تباث **نامدنیل نوف دنانیدرف** ۱۸۸۲ لاس رد نیچمه .تشون **حیحص دده** ود تبسن تروص هب دنتسه ایوگ نآ بیارض هک دشاب **یربج هلداعم** کی هشی ر دنناوتیمن و تسین یربج دده کی یپ دده نایاپ **هریاد عیبرت** یارب نانادیشایر شالت اهلاس هب ،یپ دده ندوب گنگ فشک (**e** دده دننامه) (ایدپ یکیو تیاس).داد

روطهه ار نآ ناوتیمن زگره و دشابیمن گنگ یپ دده هک دننادیم نانادیشایر همه هکنآ دوجواب [13] یدایز تیباذج زا اهنآ یارب راومه یپ دده هبساحم یاهلدم و اهلولومرف هئارا اما درک هبساحم قیقده اهنآ اما دنومن ابیز دده نی اقرار هبساحم فرص ار دوخ رمع مامت اهنآ زا یرایسب .تساهدوب رادروخرب .دنیامن هبساحم راشعا مقر ۱۰۰۰ زا شیب ار دده نی رتویپماک تخاس زا لبق ات دنتسناوتن زگره ؛تساهدش هبساحم مقر اهنویلیم ات اهنایار نیرتهتفرشیپ زا هدافتسا اب یپ دده رادقم هزورما و تفرگ ماچنا ۱۹۴۹ لاس رد رتویپماک هبساحم نیلوا .تسا شیزافا لاح رد زونه اقرار نی دادعت و **هاگشناد یاهرتویپماک رپوس** زا یکی ۱۹۹۹ لاس رخاوا رد و دومن هبساحم مقر ۲۰۰۰ ات ار دده نی ،هدش هبساحم راشعا مقر نیرخآ (نامه) .دومن هبساحم راشعا مقر ۲۰۶'۱۵۸'۴۳۰'۰۰۰ ات ار دده نی **ویکوت** .تسا هدیسر نویلیرت ۳۱ دده هب