

# بِسْ اَنَم یاه لاثم:

- «تبات» موهفم
- ی پ ددع. ۱
- (+) جمح تمالع. ۲
- ییالط هطقن. ۳
- سورع لکش. ۴
- یثلاثم یاه تبسن. ۵
- فصن هطقن. ۶
- ی پ ددع هب تشگزآب

# «تبات» موهفم

یضایر هزوح رد مه [1] کییزیف هزوح رد مه، هدهش هدرتسگ رایسب مه هزورما هک میراد ییاهزیچ کی ام یلیخ هک دنتسه یدادعا کی اهتبات. میراد تبات، ات ۲۰۰-۳۰۰ الاب دیاش. مولع ریاس رد مه و [2] تساراک میهاوخم ام هک ییاهلالم یارب.

## یکیزیف تاتبات

دارفا ملع هب ینعی رارق ریغ لصتم مک هب دوشیم طوبرم زاب تسه هچ ره یکیزیف یاهتبات صاخ ثحب، مییوگیم یکیزیف تاتبات ار اهنیا. یکیزیف ملع، نامز ملع، تکرخ ملع، عیابط ار قالطنا هطقن، عورش میراد، میورب یکیزیف تاتبات غارس نکاس هب ادتبا رگا اما. دراد ار شدوخ ادعب یکیزیف تبات. مینکیمن عورش یکیزیف تبات اب اذل و. مینکیم باختنا هابتشا

## یسدنه یاه تبات؛ یضایر یاه تبات

دنتسه هتسد دنچ مه یضایر یاهتبات:

دنتسه باسح یارب هک ییاهتبات

دنتسه هسدنه یارب هک ییاهتبات.

ام دوصقم یلیخ تبات دوخ. مینک عورش دنراد یسدنه هغبص هک یضایر یاهتبات زا میهاوخم نآلا. دنکیم کیدزن، ریبک و ریغص زا، رشپ نهذ هب ار

دنفلتخم رایسب؟ دنتسه ییاهزیچ هچ یسدنه یاهتبات.

رییغت نامز لوط رد و تسا تبات ناهج مامت رد هک تسا یکیزیف تیمک کی، یکیزیف تبات [1] نامه یاراد یضایر یاهتبات اریز دشاب قرف یاراد یضایر تبات اب تسا نکمم تبات نیا. دنکیمن رد رایسب یکیزیف یاهتبات. تسا ینعمیب اهنآ رد یکیزیف یاهسایقم اما دنتسه یددع شزرا کنالپ تبات، (G) شنارگ تبات، ألخ رد (c) رون تعرس اهتبات نیا نیرتیلصا زا. دراد دوجو شاناد (ای دپ یکیو تیاس). دنتسه (e) نورتکلا راب (?۰) کیرتکلا تبات، (kB) نمزتلوب تبات، (h)

تایضایر زا یفلتخم یاهتمسق رد اهتبات. تسا یقیقح آلومعم و صاخ یددع یضایر تبات [2] دننام اهتبات یخرب. دنوشیم رهظ ... و لارگتنا و لیسنارفید باسح، دادعا هیرطن، هسدنه دننام یاهتبات. دنراد رارق اهنادیضایر هجوت دروم ناشیخیرات هنیمز و اتکی یاهیگژیو یارب e ای پ ددع یدایز یاهشالت اهنآ رادقم هب ساجم یارب و دناهتفرگ رارق هغللطم دروم اهلاس یارب رتهدهش هتخاناش (نامه). تساهتفرگ تروص



# ی پ ددع.۱

## تیاہن یب

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

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

شثحابم و ہدرک تفرشیپ الماک [3]زیلانآ و یلاع تایضایر ہک الاح ات لبق لاس ۲۰۰ دودح زا اما  
لعفلاب تیاہن یب ،کچوک تیاہن یب رد ہک تسا حضاو زورما ہدش دیشروخ لثم رشب یارب زورما  
تیاہن یب ،ایب دیوگیم .تشم ردتیاہن یب .مّسجم تیاہن یب میوگب مناوت یم .تسا یرمالا سفن  
؟یہاوخیم نیا زا رتالاب ،مروآیم تمشچ یولج ،مرادگیم تتشم رد ار لعفلاب

## ہریاد ءازجا لیلحت

ینعی ،تسا یسدنہ یددع ،یپ ددع .تسا [4] ( )یپ ددع ،شنشور لاثم کی .دراد یعاونا 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 دیوگیم دعب .راق لصتم مّکم .تسا ہسدنہ یارب  
شتمسق ود ار ہریاد و دوشیم در زکرم زا ہک یمیق تسم طخ ؟تسیچ رطق .تسا یسدنہ رصنع  
،تسا راق لصتم مّکم ؛تسا لوط ،میق تسم طخ نیا .دنکیم

## رطق ہب ہریاد طیحم تبسن:یپ 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 میوگیم ار  
۳.۱۴ میوگ یمّالعرف .یپ 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]یپ ددع دوشیم طیحم رس نآ ،دیراذگیم رقص  
[6].تسا مولعم روحم یور شاہطقن .تیاہن یب ات دیورب...

راک هچ .دیهدب شنانشن دیناوتیمن امش اما ،تسا روحم 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 ،روحم 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 رتکی دزن 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 لهه ینعی ،تسا تاحضاو زا اهنیا رگید زورما [12]تسا هدش نهربم ،[11]ریذپانمسر و[10]یلاعتم ،[9]گنگ تسا یددع یپ ددع هک نیا ،رشب

دندرک باسح نویلیرت نیدنچ ات ،ار ژیمم دعب یاهژیمم؛ار مُدص ۱۴ دعب یاهدع نآلا.دینک تقد بوخ ،مینادیمن ام ؛تسه شدعب نئیعم یددع کی مینادیم ،دنادیم رشبّالْعف هک یددع نیرخآ هصالخ .[13] یلصا هتکن .مینک شقلخ هن ؛مینک شضرف هن ؛مینک شفشک میورب دیاب ام .تسا نئیعم یلو نیعمان یهطقن ؛تسا روحم یور نئیعم یاهطقن ،دیراذگیم ژیمم زا دعب امش هک یطاقن نیا ،تسا نیا هب رتکی دزن ولو ،تسا مولعم روحم یور ،۳.۱۴۱ هک زیمم 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 مولعم مه رفص ،تسا مولعم هک «یپ» رس نیا دیوگیم .دیراذگیم هچب تسد فک ،دندرک ،یپ یهطقن هب ندیسر رد ،تسا یپ هک هریاد رس هب یسرب یورب ینک باسح یهاوخیم 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 میهاوخیم .تسا هدناوخ ناتسبد رد مه یاهچ ره ،تسا هداس یسدنه لاثم کی،نی!تسین «یپ» میهدب ناشن وا هب طقف دنتسه دلب همه هک ار ییاهزیچ

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

هک تسا نآ یددع یهانتمان .یفقی ال یهان رگید و ،یددع یهان تکی :تسانعم ود هب یهان ت [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 اهتانا هب و تسا تمسق لباق مه زاب مینک میسقت ار مسج هزادنا ره هک ،هئاهنالا و زئاج یفقیال یهانتمان یلو ،تسا یددع یهانتمان دوصقم درادن دوجو یهانتمان دنوگ امکح هکنیا هک دسریمن ییاج هب اهتتمسق نیا و دوشیم میسقت یهانتمان هب مسج هکنیا لثم ،تسا عقاو ینافرع لئاسر هعومجم).تسا یهانتمان داعبا دنتفگیم نانوی میدق یامکح .دنوشن میسقت رگید

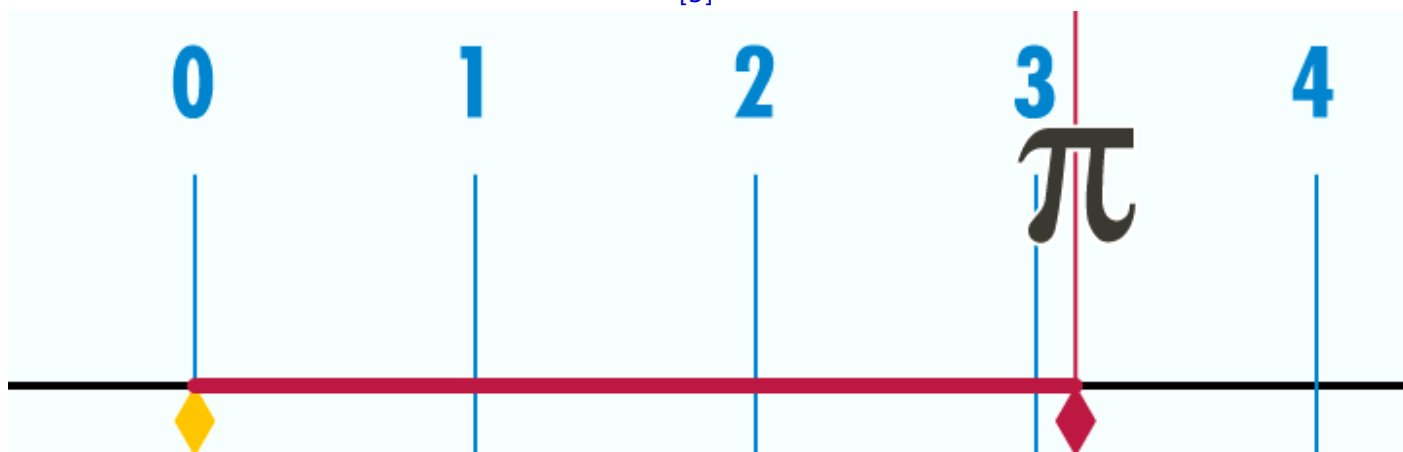
کیدی زن رفص هب یدرادناتسا **یقیقح ددع** ره زا شیب هک دنتسه ییاهتیمک ،اهکچوک تیاهن یب [2] ددع یاهمتسیس رد یلو دندرادن دوجو لومعم ییقیقح دادعاً عومجم رد دادعا نیا .دنتسین رفص یلو دن (ایدپ یکیو تیاس).دراد دوجو **یقیقحر با دادعا** و لائروس دادعا لثم رگی

کی ننتسکش لیلحت و هیزجت ای یواکاو ،تفاکاو ،(Analysis) **یسیلگنا** هب سلانآ ،زیلانآ [3] اهه داد لیلحت و هیزجت ،زیلانآ ،رگیو ترابع هب .تسا نآ رتهب مهف یارب کچوک یاهشخب هب **عومجم** دشاب دناوتیم زین رتهدیچیپ هجیتن نتفرگ یارب

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

ار ددع نیا .تسا ۳۱۴ اب ربارب آبیریقت و **یضایر تبات** یاهدع 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 **یسندنهم** و **کیزیف** ،**تایضایر** رد یناوارف یاهدربراک و دنکیم صخشم **یسدیلقا هسندنه** ینعم هب) «سورتمیرپ» **ینانوی** هم لک لوا فرح، یپ. تسا فورعم زین سدیمشرا تبات هب نینچمه (نامه).تسا (طیحم

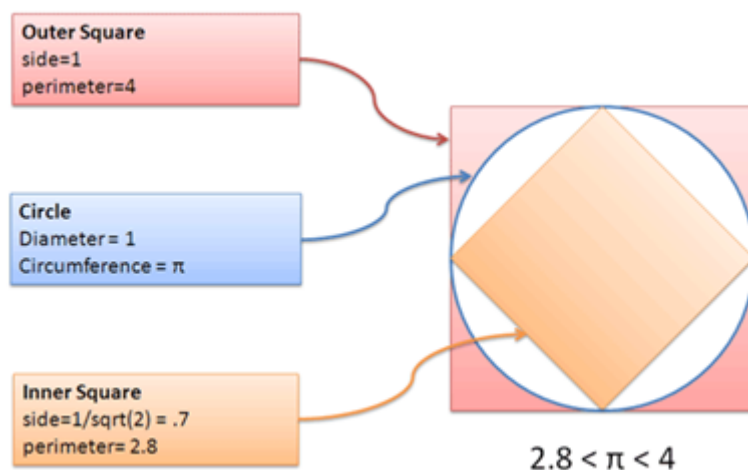
[5]



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

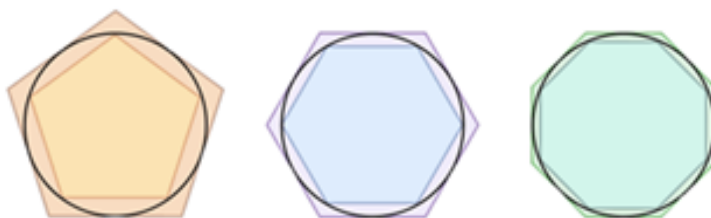
عبرم کی طیحم ینعی تسنادیم هچنآ زا و دشن دیمان اما ؛تسنادیم ار هریاد طیحم سدیمشرا [7] راک و میسرت هک اچنآ زا اما ؛درک زاغآ ار دوخ هب ساجم یعلضشش کی اب عقاو رد وا هتبالا .درک زاغآ مینکیم هدافتسا عبرم زا ام ،تسا رتناسآ عبرم اب ندرک

مینی ک مسر [یطاحم و یطیحم]عبرم ود نیب ار نآ میناوتیم اما؛ مینادیم ار هریاد کی طیحم ام



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

تاب ساجم بجوم فالتخا نیا و تسناد هریاد هیبش نادنچ ناوتیم ار اهنآ .دن تسه رادهشوگ اهعبرم یعلضت شه زا هدافتسا 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 هدافتسا اب یپ ددع زا یو ییاهن نیمخت .داد همادا غلض 96 و 48، 24، ۱۲ اب و درک زاغآ یعلضتش اب ؛دوب ریز تروص هب غلض 96 اب یلکش :

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

،سردارف تیاس)!تسا قیقد 99.9% اب یرقت هک تسا 3.14185 اب ربارب هزارب 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 [8]  
هزادنا ره هب تبث رادقم زا اهنآ فالتخا هک یروط هب ،دوش کی دزن یتبث ددع هب **تیاهن یب** ریغتم  
(ایدپ یکی و 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 [9]  
**یرسک** تروص هب ار نآ ناوتن ینعی ،دشابن) **ایوگ** ددع) یبسن ددع هک دوشیم فی رعت **یقیقح**  
(نامه). دنشاب **حیحص** ددع **شجخ**م و **تروص** هک تشون

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

$$x^2 = 2$$

دینک لح ریز لکش هب ار هلداعم نیا دیناوت یم امش

$$x = \sqrt{2}$$

.تسا 1.4142135623... اب ربارب نآ یبیریقت رادقم هک دشاب یم یربج ددع کی 2؟ نیاربانب

دنچ هلداعم کی لح هار زگره ،یربج ددع کی اب هسیاقم رد ،(transcendental number) یلاعتم ددع کی  
(**دیسانشب دیاب هک دادعا مهم هعومجم هد** هلاقم، زوم آشوخ تیاس) دشاب یم نیا هلمج

هب یطخ هراپ راگرپ و شک طخ زا هدافتسا اب اهنت ناوتب رگا مییوگ «ریذپ مسر» ار  $a$  ددع [11]  
اج ره دعب هب نیا زا. دشاب هدش هداد لوط دحاو کی هک تسا نیا رب ام صرف هتبل و .درک مسر  $a$  لوط  
یریذپ مسر. تسا راگرپ و شک طخ هلیسو هب یریذپ مسر ،نامه روطنم دمآ یریذپ مسر هم لک  
. 2؟ لثم دنراد یسررب هب جایتحا رگیدی ضعب اما ... و ۲ و ۱ لثم .تسا حضاو رایسب اددع یضعب  
؟تسا ریذپ مسر ددع نیا ای

مسر نآ رب دومع یطخ ناوت یم ضورفم طخ کی چراخ هطقن ره زا : هک میراد دای هب ناتسریبد نارود زا  
مییوگ یم ریذپ مسر روح ،روح نیا هب میریگب رطن رد، أدبم ار طخ ود نیا یقالت لحم رگا. درک

روح نیا رد

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

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

ریذپ مسر لکش کی ... و هریاد ،طخ هراپ زا معا ،درک مسر ناوتب روح نیا یور هک ار یلکش ره  
روح یور ار  $(0,1)$  و  $(1,0)$  رگا نوچ .تسا ریذپ مسر 2؟ هک مییوگب یتحار هب میناوت یم لاج .مییوگ  
یم حرطم هک یلاوس لاج .میراد 2؟ لوط هب یطخ هراپ ثروغاثی هیضق ربانب مینک لصو مه هب



ریذپ مسر اه مادک و دنریذپ مسر یی اهددع هچ هن رگا و ؟دنریذپ مسر دادعا همه ای آ هک تسا نی ا دوش  
دماجنا یم یصصخت یاهراک هب اهنآ یریذپ مسر نییعت و دنتسین ریذپ مسر اهددع همه .دنتسین  
(ددع کی ندوب ریذپ مسر، دشر همانشناد)

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

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

## (+) عمج تمال ع. ۲

لصتممک زا یرگید لاثم، تساهدروخ شوج یکیزیف ای یسدنه دغب و انعم اب هلصاف موهفم نوچ (+) عمج تمال ع، می تسه دلب همه هک یزیچ کی. می درگی مرب قباس بل لاطم هب دعب و میروآیم، راق؟ تسیچ عمج تمال ع!؟ دشاب هتفرگن دای ار عمج تمال ع، ناسبد زا هک تسایا هچب مادک. تسایا ادعب دهوخیم هک ار یعمج یانعم امش. (+)؛ شقن نیا دوح یور میوشب زکرمتم میهوخیم آقیقد فرص. تسین ای تسایا عمج میرادن راک زونه، عضو زا لبق. دیشاب هتشاندن راک دنک عضو شیارب. دیریگب رطن رد ار شقن

هب رگیدمه اب هک یطخ ات ود؛ تسایا طخ ات ودرخنس زا، دینکب شروصت دیهوخب هک یلوقم شیح زا دیوگی و دیراگی می مه رب دومع ار کچوک طخهراپ ات ود هکنیا ناونع هب. دیراگی دومع تروص [1] تسایا عمج تمال ع.

یاهلاؤس. دی تسه انشآ نآ اب همه هک منک حرطم عمج تمال ع نیا هب عچار لاؤس ات دنچ مهوخیم نآلا هاس.

## عمج تمال ع. تال اوُس

نهذ رد هکنیا طقف ینعی، مداد رارق تمال ع ار (+) نیا نم دیوگیم عضاو، لّوا زور(فلایا «نیا» هیلا راشم. تسه مه شدراکش نهذ رد هک نآ ای؟ مداد رارق تمال ع، تسایا مدوخ هک تمال ع نیا؛ درادن لوط، تیهام؟ نّیعت البتیهام؟ تسایا تمال ع، متشون نآلا هکنیا ینعی؟ تسیچ؟ تسایا رتم دنچ شدغب؟ درادن ای دراد دغب تیهام. دراد لوط

یلو، تسین انعم؛ تسین لوقعم هک یلاح نیع رد هک میراد لصفنم لاثم کی ام میوگب مهوخیم. شقن ینعی ببط؛ دراد یلا ثم شقن

عمج تمال ع کی هک دینیبیم ار یگرزب رایسب یولبات، دیویریم دیراد هار رد امش رگا(ب) تمال ع نیا. نآ یقفاطخ مه، رتم ۵، تسایا نآ ی دومع طخ، رتم ۵ لاثم؛ تسایا هدی شک نآ رد ردقچ امش نهذ رد شدراقم آعقاو؟ تسایا رتم دنچ دیاب عمج تمال ع؟ تسین ای تسه عمج تسایا؟

تسایا تمال ع کی نیا، دننادیم رشب همه و تسه عمج تمال ع میوگیم هک عمج تمال ع(ج)؟ تمال ع دنچ ای

تسایا تمال ع کی؟ تسایا یاهفرح هچدی لک دینیبب اما، تسایا هاس یلیخ لاؤس نیا

## عمج تمال ع هدنه دلیکش ت اعزجا لی لحت

میراد وا رب مئاق یقفاطخ کی و میراد ی دومع طخ کی میوگیم، عمج تمال ع رد یتقو(د) یلک طخ؟ صخشم طخ کی؛ طخ زا یصاخ درف ای؟ تسایا یلک موهفم کی، یقفاطخ ایآ تسایا.

میرادن؟ میرادن ای میراد ناسنایلک ات ود ام؟ تسین ای تسه رادرب ددعت یلک ای آ (ه ات ود، دیراد ار طخ یلک رگا امش، عجم تمالع رد. زرکتی ال و یثتی ال عیشلا فرص طخ نآل؟ میراد طخ یلک ات ود ام ای آ. یقفا یکی، دومع یکی؛ تساتود؟ یکی ای دیراد طخ یلک دیدج یلک کی دش یقفا طخ سپ. هلب؟ تسایلک کی هرابود شدوخ، یقفا

## عجم تمالع رد عیابط بیگرت

طخ کی، مریگی م ضرر یقفا طخ کی نم؟ هن ای دیرادرب دیناوتیم ات ود، یقفا طخ را ای آ (و یواسم). (یواسم لثم. منکیم هدفاتسا هناشن کی ناونع هب رتفرط نآ تناس کی، رگی دیری قفا ای دن تسه یقفا، طخ ات ود نیا. رگی دیری قفا طخ کی وریزیمک، دیراد یقفا طخ کی؟ تساروطچ نهذ رد یقفا طخ ای تساریدرف امش نهذ رد یقفا طخ؟ دن تسه درف، طخ ود نیا ای آ؟ دن تسین نم؟

## یواسم تمالع

امش هب یزیچ هچ. دش ات ود یقفا طخ سپ. دنای قفا مه ات ود ره، تسای طخ ات ود، یواسم تمالع؟ تسیچ شزمر؟ یلک مه ود ره دیشاب هتشاد یقفا طخ ات ود داد هزاجا

# زا هدش لیگشت؛ «دیز» تعیبط

## ءازجا تعیبط

مادک ردام و ردپ، ار طفل نآ. منک رارکت ار هداس یا هللأوس. دنراذگیم دیز ار ناشهچب مساردام و ردپ تسارپ نهذ رد هک یدی طفل ای؟ تساردام نهذ رد هک یدی؟ دنراذگیم ناشهچب یارب ار دیز طفل نیا الاح. دنراذگیم ناشهچب مسار دیز طفل یعیبط. مادک چی ه؟ مادک؟ ردپ نهذ زا یدی طفل ای. میمهفیم همه لاما نآل ار یعیبط.

«ز» یعیبط، تسه اهنای هچب مان رد هک «ز» ای آ. «د، ی، ز»؟ تسیچ دیز طفل یعیبط ۱. یعیبط دوخ ینعی. تسایعیبط مه شئزج؟ تسارپ نهذ رد هک تسار «ز» زا درف کی ای تسار «د» یعیبط، «ی» یعیبط، «ز» یعیبط. یلب قریعیبط ات هس زار تسار لگشت م دیز.

یاج هب رگا امش، یثتی ال رگا؟ یثتی ال ای یثتی، «ز» یعیبط ای آ. ۲. دیز یعیبط دیتفگن رگم امش. «زیز» دنراذگب ار ناشهچب مسار؛ «زیز» دیوگب «دیز» دیراد «ز» یعیبط ات ود هک نآل؟ دیداد لیگشت دیز رد ار

میراد اجنای مه رگید یعیبط کی اما، تسایعیبط کی، «ز» یعیبط هک تسار تسرد «زیز» رد هلب یتقو امش. تسار «لوا یه بتر» یعیبط نآ؛ تسه یلو ده دیم ناشن ار شدوخ ام سواح رد، ام مشچ رد یانعم کی ای، تسار صخش کی، «نتفرگ رارق لوا یه بتر» نیا هملک کی لعفلأاف دیوگیم کی عوضوم؛ موس، مود، لوا بیترت. «ز» دوخ اب دراد توافت أعقاو هک یلک تسایانعم؟ تسایلک مه میراد رگید یعیبط کی اب، دوب یعیبط کی هک «ز» ام. ندوب لعفلأمال یعیبط آلثم؛ فرح لعفلأمال هک «ز» یعیبط ینعی «زیز». «تسار لعفلأاف هک ز» نآ میوگیم، منکیم ششو غآ «تسار».

ار شدوخ، درادن شقن یتقو. درادن لکشت و شقن، لعفلأاف نوچ؟ دوب مه بم اجنای ام یارب ارچ نآل دیتفگ فرط هب ار مود و لوا عوضوم، دیداد ناشن ار تئی هک نیا ضحم هب اما، ده دیم ناشن لوا

مه‌دب ناشن ار شلکش من‌اوتیمن ولو، سم‌شل‌اک ح‌ض‌او‌کرد، مراد کرد ن‌آ زا نم ارچ هل‌ب دی‌و‌گیم.

امش. دوشی‌م هل‌ب؟ می‌هدب رارق ی‌م‌سم ع‌زج، ار «ز» ع‌ادا ی‌ه‌و‌ح من‌اوتی‌م ای‌آ «زی‌ز»، «ز» دوخ رد‌ال‌اح می‌رادگی‌م ار ه‌چ ن‌آ م‌سا، می‌ش‌ک‌ب ار ل‌وا «ز» ه‌ک [2] «زی‌ز» می‌رادگی‌م ار ه‌چ ن‌یا م‌سا ام دی‌و‌گ‌ب اب ار ی‌زی‌چ ه‌چ؟ ت‌سا ی‌عی‌ب‌ط ز‌اب؟ ت‌سی‌ن ای ت‌سه ی‌عی‌ب‌ط ا‌ج‌ن‌یا ن‌آ‌لا. می‌ش‌ک‌ن ار «ز»، [3] «زی‌ز» ی‌م بی‌ک‌رت ر‌گ‌ی‌د مه اب د‌یر‌اد، ت‌سا ی‌ل‌ک، «ع‌ادا ی‌ه‌و‌ح» ت‌ف‌ص ن‌یا دوخ؟ د‌ی‌در‌ک بی‌ک‌رت ی‌زی‌چ ه‌چ د‌ی‌ن‌ک.

## ی‌واس‌م ت‌م‌ال‌ع رد ان‌عم ود بی‌ک‌رت

اه‌ئ‌ل‌ک ن‌آ. د‌ن‌کی‌م ت‌س‌رد ی‌ل‌ک ات ود، ان‌عم ود بی‌ک‌رت اب ام نه‌ذ ن‌آ‌لا ه‌ک د‌ی‌ن‌کی‌م لو‌ب‌ق مه د‌ی‌ن‌ی‌ب‌ب ی‌ل‌ک، ط‌خ‌م‌وه‌ف‌م اب، «ت‌ح‌ت» م‌وه‌ف‌م م‌ام‌ض‌نا؛ ی‌ن‌ات‌ح‌ت ط‌خ‌ی‌ل‌ک کی، ی‌ن‌اق‌وف ط‌خ‌ی‌ل‌ک کی؟ ت‌سی‌چ ی‌د‌وم‌ع ر‌گا؛ د‌ن‌ش‌اب ی‌ق‌ف‌ا ط‌خ ات ود د‌ی‌اب‌ا م‌ت‌ح ی‌نع‌ی. ت‌سا ش‌اه‌می‌م‌ض مه ی‌ق‌فا. د‌ن‌کی‌م ت‌س‌رد زا ه‌ک ت‌سا ط‌خ‌ی‌عی‌ب‌ط ن‌یا ی‌ه‌می‌م‌ض ی‌ان‌عم کی، ی‌ق‌ف‌ا ط‌خ ن‌یا. ت‌سی‌ن ی‌واس‌ت ت‌م‌ال‌ع، د‌ی‌ش‌ک‌ب ت‌سا دو‌ج‌وم ام نه‌ذ رد ی‌لو. می‌ن‌کی‌م ت‌ل‌ف‌غ ن‌آ.

ی‌کی، ت‌سا ط‌خ‌ی‌عی‌ب‌ط ی‌کی، ت‌س‌ان‌عم د‌ن‌چ، ی‌واس‌ت ت‌م‌ال‌ع ه‌ک می‌هدیم ناشن، می‌ن‌کی‌م لا‌ؤ‌س ی‌ت‌ق‌و ن‌یا. ر‌گ‌ی‌د زی‌چ کی ه‌ب ت‌ب‌س‌ن ت‌سا ی‌ن‌اق‌وف ی‌عی‌ب‌ط ی‌کی، ت‌سا ی‌ق‌ف‌ا ع‌ض‌و، ت‌سا ی‌ق‌ف‌ا ی‌عی‌ب‌ط ت‌س‌د ه‌ب ت‌س‌د ع‌ض‌وم ی‌عی‌ب‌ط اب د‌یز ی‌عی‌ب‌ط ه‌ک‌ن‌یا ل‌ث‌م د‌ن‌هدیم مه ت‌س‌د ه‌ب ت‌س‌د مه اب می‌ه‌اف‌م د‌رو‌آ‌ی‌م د‌ی‌د‌پ ث‌ل‌اث ی‌عی‌ب‌ط کی نا‌ون‌ع ه‌ب ار د‌یز، د‌ن‌هدیم مه.

## ب‌ر‌ض ت‌م‌ال‌ع؛ ع‌م‌ج ت‌م‌ال‌ع

ع‌م‌ج ت‌م‌ال‌ع ه‌ب می‌د‌ر‌گ‌رب.

**ت‌سه ع‌م‌ج ت‌م‌ال‌ع، د‌ی‌ن‌ادر‌گ‌ب ه‌ج‌رد ۴۵ ال‌ث‌م، د‌ی‌ن‌ادر‌گ‌ب نا‌ت‌ن‌ه‌ذ رد ی‌م‌ک ار ت‌م‌ال‌ع ن‌یا ر‌گا(ز)؟ د‌ش ض‌وع ع‌ون د‌ی‌ن‌ادر‌گ‌ی‌م ه‌ج‌رد ۴۵ ه‌ک‌ن‌یا ف‌ر‌ص ه‌ب ی‌نع‌ی؟ د‌ش ض‌وع ش‌ت‌ی‌ه‌ام؟ ت‌سی‌ن ای ر‌گا ر‌گ‌ی‌د ت‌ر‌اب‌ع ه‌ب. ت‌سا ی‌ر‌گ‌ی‌د ت‌م‌ال‌ع‌ا‌ل‌صا. د‌وش‌ی‌م (x) رد‌ب‌ر‌ض نو‌چ، د‌وش‌ی‌م ض‌وع ش‌ن‌از‌ی‌م؛ هل‌ب ه‌ج‌رد ۴۵ ش‌ع‌ض‌و ه‌ک ب‌ر‌ض ت‌م‌ال‌ع اب ع‌م‌ج ت‌م‌ال‌ع، می‌ن‌ک‌ب ر‌اک ی‌س‌ان‌ش‌ن‌اب‌ز تا‌ح‌ال‌ط‌صا اب می‌ه‌او‌خ‌ب**

ه‌د ر‌گا امش. ت‌سا چ‌او ود [5] ی‌س‌ان‌ش‌ه‌نا‌ش‌ن‌ف رد؛ ی‌س‌ان‌ش‌ن‌اب‌ز رد. ت‌سا [4] چ‌او ود، د‌ن‌کی‌م ر‌ی‌غ‌ت ت‌م‌ال‌ع ن‌ی‌ب امش اما، ه‌ج‌رد ه‌د ی‌واز. ت‌سا ع‌م‌ج ت‌م‌ال‌ع نا‌مه؛ ی‌ت‌ش‌ون د‌ب دی‌و‌گ‌ی‌م ش‌د‌ی‌ن‌ادر‌گ‌ب ه‌ج‌رد ت‌سا ع‌ض‌وات ود ی‌نع‌ی. د‌ی‌راد چ‌او ود ا‌ج‌ن‌یا ن‌آ‌لا ب‌ر‌ض ت‌م‌ال‌ع اب ع‌م‌ج.

## ر‌ظ‌ان ه‌ب ص‌ت‌خ‌م تا‌ی‌ص‌وص‌خ؛ ع‌ی‌اب‌ط‌ی‌س‌ف‌ن تا‌ی‌ص‌وص‌خ

**ه‌ب و د‌ی‌ور‌ب نا‌ت‌د‌وخ امش، د‌ی‌ن‌ادر‌گ‌ب ه‌ج‌رد ۴۵ ه‌ک‌ن‌یا ی‌اج ه‌ب ار ع‌م‌ج ت‌م‌ال‌ع ن‌یا ر‌گا ال‌اح(ح) ر‌ی‌غ‌ت ت‌م‌ال‌ع ه‌ب ت‌ب‌س‌ن ار نا‌ت‌ن‌ت‌ف‌ر‌گ ر‌ارق ت‌ی‌ع‌ق‌وم ی‌نع‌ی؛ د‌ی‌ن‌ک ش‌ه‌ا‌گ‌ن چ‌ک ت‌رو‌ص د‌ش‌ن ض‌وع ه‌ک ت‌م‌ال‌ع؟ د‌ن‌ک ی‌م ر‌ی‌غ‌ت ای‌آ، د‌ی‌ه‌د‌ب**

ت‌م‌ال‌ع ی‌ت‌ق‌و امش ر‌گ‌ی‌د ت‌ر‌اب‌ع ه‌ب. ت‌سا لی‌خ‌د‌ی‌ر‌ال‌ب، مه ر‌ظ‌ان وا ت‌ی‌ف‌ی‌ک رد ع‌م‌ج ت‌م‌ال‌ع کی س‌پ، ی‌د‌وم‌ع و ی‌ق‌فا. ی‌د‌وم‌ع ط‌خ کی زا، ی‌ق‌فا ط‌خ کی زا ه‌د‌ش لی‌ک‌ش‌ت دی‌و‌گ‌ی‌م، د‌ی‌ن‌کی‌م ان‌عم ار ع‌م‌ج ش‌ق‌ن‌ف‌ی‌ر‌ع‌ت رد. ت‌سی‌ن ی‌د‌وم‌ع و ی‌ق‌فا، ام‌ش‌ی‌د‌وم‌ع و ی‌ق‌فا، ر‌گ‌ی‌د‌ص‌خ‌ش ی‌ارب نا‌لا؛ **ت‌س‌ام‌ش ی‌ارب** د‌ن‌ب ی‌ت‌ق‌و. ی‌د‌وم‌ع، ی‌ق‌فا دی‌و‌گ‌ی‌م. ت‌سا ر‌ظ‌ان ه‌ب د‌ن‌ب ه‌ک، ه‌د‌ر‌ک ت‌ل‌ا‌خ‌د ی‌د‌وم‌ع و ی‌ق‌فا، ع‌م‌ج ت‌م‌ال‌ع د‌ی‌ن‌کی‌عی‌ب‌ط ت‌سا ر‌ظ‌ان ه‌ب د‌ن‌ب ه‌ک ار ی‌زی‌چ دی‌ه‌او‌خ‌ی‌م رو‌ط‌چ امش ال‌اح، ت‌سا ر‌ظ‌ان ه‌ب

رد رگی دمه رب ،عجم تمالع لثم ،درادی مرب بوچ ات ود دی آیم راجن کی؛ منکب ضرع هداس لاثم کی دینکیم هاگن امش ات . منکب تسرد بیلص مه اوخیم دیوگیم تسه یتقو کی . دینکیم دومع فصن تمالع ، راجن نیا اما . دندرکن عطاقت فصن رد ، تسین عجم تمالع نیا ؛ تسا بیلص نیا دیوگیم . دینکیم تسرد ، فصن رد مه رب دومع تروص هب ار هتخت هراپ ات ود . دینکیم تسرد عجم

**تمالع ای تسا عجم تمالع نیا ، ده دیم امش تسد هب راجن هک یزیچ نیا ،** تسا یاهداس لاؤس ؛ دوبن ناسنا رگا . تسا ام عضو ، تسام یاهه تساوخ اهنیا و عجم و برض نآلا ؛ مادک چی ه؟ **تسا برض** تسرد یروط نی مه هک میریگب ضرع ولو- هتخت نیا ایآ ، دوبن برض و عجم یارب ار یتمالع ، ولاء عضو . هن ؟ درکیم یتوافت شتخیر - دوشب تسرد نافوط اب ، دوشب

ینعی . درادن ام نهذ هب یطبر هک دراد یتباث روم کی ، یضایر تیعضو کی ، یبوچ تمالع نیا ینعی یلو . دنتسه ام نهذ زا لصفنم یضایر ررضنع هک میراد تباث یسدنهرصانع کی ، تامالع نیا رد ام کی ، هدرک تسرد راجن هکنیا اذل . ام نهذو لصفتم ملع هب دوشیم طوبرم هک میراد یرصانع کی تروص هب رگا ، ملعم کی تسد هب دیهدب . تسا هروطنم ود ام یضایر یاضف یارب هک تسا یتمالع بروم تروص هب ار راجن بوچ نی مه ، .... هفاضا هب ۵ نیا دیوگیم ، دنباسچ هتخت یور ی دومع- یقفا تسرد راجن هک یزیچ نیا اذل و . تسا یکی بوچ هکنآ لاح . تسا .... رد برض ۵ نیا دیوگیم ، دنباسچ شرارق روطچ امش دینیبب دیاب ، تسا بروم ای ، تسا دومع ای تسا یقفا دنیوگب دوشیم ، هدرک دیهدیم ؟

## رتسب هب هتسباو؛ رطان هب هتسباو؛ ی دومع و یقفا

نآ یارب ی دومع و یقفا کی ، رطان صخش یارب ی دومع و یقفا کی . میراد ی دومع و یقفا ات ود ام هتبالا اچک ره سک ره ، تسا یقفا شا X میریگیم ضرع و دراد X روح ، تا صتخم هحفص . [6] تا صتخم هحفص ، دیریگب رارق X روح اچک ره امش ، میریگیم یقفا ار X روح دیوگیم امش یتقو . دشاب دهاوخیم ، رتسب رد تسا دومع و یقفا وحن کی مه نیا . تسامش نوریب X روح

میراد یلک حطس عون هس ، حوطس ردّال صا

۱. تسا [7] یسدیلقا هسدنه و تسا هحفص هک رفص حطس

۲. دن [8] یوضیب یاهه سندنه هک . دندرادی بدحت ءانحنا و دنیورک هک تبثم حطس

۳. یولولذه یاهه سندنه یارب هک تسا یلاثم بسا نیز . تسا بسا نیز لثم هک یفنم حوطس . دندنزیم لاثم

یعوضوم لصل لقتسم هاگتسد کی ؛ تسا لصفنم ، هسدنه نیا ، تسین لصفتم ، زاب حوطس نیا ضرورفم ی دومع و یقفا شدوخ یارب حطس نیا . یفنم حطس رد ، تبثم حطس رد ، هحفص رد دراد [9] مراد نم ینعی ، ی دومع و یقفا میریگیم ام یتقو . رطان ی دومع و یقفا هن ، دشاب هتشاد دناوتیم اما . تسا رطان هب یاهتسب یقفا نیا . تسا ی دومع نم یارب ، تسا یقفا نم یارب ، منکیم هاگن . دتسیاب اچک ره ، دشاب یقفا طخ نیا ، X روح میریگیم ، یعوضوم لصا هب ی دومع و یقفا

## عجم تمالع تامّوقم

رد دراد تیسفن هک ییاهنآ اب ،تسا هتسباو ام هب هک ار یمیهافم نآ عمج تمالع رد میهاوخم یعیبط میهافم کی ،عمج شقن دوخ ،منک ضرع مهاوخم .مینک ادج رگیدمه زا ،(لکش)شقن سفن ،عطاقت لحم ،یواسن ،عطاقت :درادن رطان هب یطبر،دیربب اچک ره دینیبیم ار اهنیا هک دراد یروحم هک نآ .درادن تمالع هب یطبراًالصا ،تسا رطان یارب یقفا .دیراذگب رانک ار یقفا .عطاقت یه یواز :تساه نیا ،تسا شقن سفن دینعم موقم :

یحماسم یواسن هتبل .تسین عمج تمالع گرزب یکی ،کچوک یکی؛طخ ات ود یواسن

.تسین عمج تمالع ،( )یواسم تمالع ،میهدب رارق رگیدمه رانک ؛عطاقت

.عطاقت قلطم هن ،میروایب راک رد دیاب مه ار فصن ؛فصن رد عطاقت

.عطاقت یه یواز

دارفا دید هب دراد یطبر ایآ ،هچرد ۳۰ دینکب ار طخ ات ود نیا یهچرد ۹۰ یواز ،جراخ رد ناتدوخ رگا امش ،عطاقت ،یواسن ،یهواز دیوگیم امش ی تقو ؟تسا نم دید هب هتسباو طقف ،یهواز ایآ ؟درادن ای یضایر ؛دینکیم یضایر راک دیرادینعی .دینکیم راک ناتدوخ زا لصفنم یعیبط کی اب دیراد لصفنم دّرجم رما نآ اب .دینکیم یضایر راک ،یومع ،یقفا دیوگیم ی تقو اما .لصفنم دیرادن راک ضحم

.منزب لاثم رگی دیسندنه تباث ات دنچ

---

یدالیم ۱۴ نرق طساوا هب ،تسا هدش رهاط یزورما لکش هب عمج تمالع هک یراب نی تسخن [1] بباتک رد وا .تسا هدرپ راکه ب ار نآ «Nicole Oresme» مان هب یوسنارف ینادیضایر هک ددرگیمرب یاهملک هک دربیم راک هب «et» یهدشهاتوک ناونع هب ار تمالع نیا «Algorismus Proportionum» هلاقم،یژولونف تیاس).تساهدوب عمج موهفم نامه رگنایب عقاو رد و تسا «and» یانعم هب نیتال (زورما ات هتشدگ زا یضایر یاهدامن

نتفگ ششک اب ار «زیز» رد لوا «ز» [2]

ششک نودب «ز» نتفگ [3]

توافت رگید یچاو اب نآ ینیزگیاج و تسا راتفگ شخب نیرتکچوک [یسانشنابز](#) رد چاو [4] **ژاوکت** نآ کمک هب هک تسا یلق تسیم ییوآ (دحاو)یایکی نیرتکچوک چاو .دنکیم داجی ییانعم (/m/) و /l/ و /m/ چاو ود زا «ام» هژاوآلثم .(دنزاسیم ار هژاو کی ژاوکت دنچ ای کی) دوشیم هتخاس یناعم نیب زیامت داجی و رگیدکی زا یراتفگی یاهدحاو یزاسادج ،چاو هدمع شخب تساهدش لیکشت و اهدحاو بیکرت زا ،رگید ترابع هب و اهدحاو بیکرت زا تفگ ناوتیم و تسا یراتفگی یاهدحاو تیاس).دیآیم دوجوهب نابز ینعی طابترا هناماس ،یئانعم یاهبلق و اهدحاو اب ی توص یاهبلق ییانعم توافت ،برض تمالع اب عمج تمالع ینیزگیاج هک تسا نیا دوصقم اچ نیا رد(ایدپ یکی و دنکیم داجی

ی‌نانونی هژاو زا semeiotics، ای semiotics نینچمه، semiology: سی‌لگنا رد یسانشه‌ناشن [5]  
هک تسا یملع یسانشه‌ناشن، تسا اهدام و اهنه‌ناشن هعلاطم (هناشن ینعم هب (نویئسمس) ??????)  
مکاح دعاوق زین و، اهنآ ربعت و هلدابم و دیلوت دنیارف رد رضاح لماع، اهنه‌ناشن عاونا یسررب هب  
(نامه)، دراد تلالد دوخ زا ریغ هب هک تسیزیچ هناشن، دزادربیم اهنه‌ناشن رب

کی‌هب کی رطانت یارب ی‌هاگتسد هب (Coordinate System): سی‌لگنا هب تاصتخم هاگتسد [6]  
(ای‌دپ یکی‌و تی‌اس) دوشیم قاطا یدعب n یاضف اب رلاکسا ای یدعب تیمک n زا یاه‌ومجم

لثم یضایر می‌هافم یسررب هب هک دوشیم هتفگ ی‌یاه‌رازگ ه‌ومجم هب یس‌دیلقا هس‌دنه [7]  
هضرع لوصا مان‌هب دوخ باتک رد ی‌نانونی ناد‌یضایر س‌دیلقا هک یلوصا رب و، دزادربیم طخ و هطقن  
طسوت و فشک ناتساب نای‌نانونی طسوت اتدمع یس‌دنه ی‌یاه‌رازگ نیا، تساه‌دش انب، هدرک  
سیردت اهنات‌سرب‌د رد هک تسا نامه نآ زا یگربزب شخب و دناه‌دش یروآدرگ ی‌ناردنکسا س‌دیلقا  
و اوتحم‌طاحل هب هچ اهباتک نیرت‌راذگری‌ثأت و نیرت‌گربزب زا یکی س‌دیلقا «لوصا» باتک، دوشیم  
تفریم نخس هس‌دنه زا تقو ره یدالیم مه‌دزون نرق ات، تساه‌دوب شای‌اه‌عوضوم لوصا شور‌رطن زا هچ  
رد و «ه‌حطسم هس‌دنه» ار دعب ود رد یس‌دیلقا هس‌دنه می‌هافم یسررب، دوب یس‌دیلقا هس‌دنه روطنم  
(نامه)، دنمانیم «ی‌ئاضف هس‌دنه» دعب هس

ود، دناه‌دش ادپ یس‌دیلقا هس‌دنه رد یزاوت عوضوم رتقی‌مع ه‌علاطم زا یس‌دیلقا ان ی‌یاه‌ه‌س‌دنه [8]  
دری‌گب رطن رد ۱ هرامش رادومن رد ار PQ طخ هراپ رب دومع یزاوم طخمین

مین‌کیم تکرح تسار تمس هب هک یم‌اگنه طخمین ود نیب (یدومع) ه‌لصاف یس‌دیلقا هس‌دنه رد  
هس‌دنه یکی، دش داهن‌شیپ رگی‌د هس‌دنه ود مه‌دزون ه‌دس لی‌اوا رد یلو؛ دننامیم یقاب Q ات P ه‌لصاف  
اه‌طخمین نایم ه‌لصاف نآ رد هک («ندرکه‌غالبم» ینعم هب کی‌لوب‌رپی‌ه ی‌نانونی هم‌لک زا) یولول‌ذه  
ماجنارس و دوشیم مک هتفره‌تفر ه‌لصاف نآ رد هک یوضیب هس‌دنه یرگی‌د و دباییم شی‌ازفا  
هس‌دنه، طسو رد یس‌دیلقا هس‌دنه قباطم یزاوم طخ، ریز لکش رد، دن‌رُبیم ار رگی‌دمه اه‌طخمین  
تسا هدهاشم لباق پچ تمس رد یولول‌ذه ی‌ه‌س‌دنه و تسار تمس رد یوضیب

(ای‌دپ یکی‌و تی‌اس)

تایضایر، ه‌فسلف Axiome: یوس‌نارف هب مویس‌کآ ای نوناق نُب، تشادُنُب، عوضوم لصا [9]  
ن‌آ‌یور زا و دوشیم هتفری‌ذپ ضرف‌شیپ لکش هب و تاب‌ثا نودب هک تسا ی‌یاه‌رازگ، کی‌زیف و قطنم  
فی‌رعت کی‌سالک ه‌فسلف رد هکنان‌چ نآ تای‌ه‌یب ای لصا، دن‌وشیم جارختسا اهرازگ ریاس  
ی‌ه‌یب ای حضاورپ هک (دوشیم هئارا نیدامن تروص هب بلغا تایضایر رد) تسا ی‌یاه‌رازگ، تساه‌دش  
لصا، نی‌اربانب، تسا شری‌ذپ دروم، دشاب حرطم نآ دروم رد یلاؤس ای ثحب هکنیا نودب و تسا  
ای قطنم رد هکنان‌چ نآ؛ دری‌گ رارق هدافتسا دروم اعدا ای لالد‌تسا یارب ی‌یان‌بم ناو‌نع هب دن‌اوتیم  
آ‌لماک موه‌فم هک تساه‌دش هتفرگ (axí?ma) ی‌نانونی هژاو زا هژاو نیا، تسا موسرم تایضایر  
(ای‌دپ یکی‌و تی‌اس)، دن‌کیم لقت‌نم ار ی‌ه‌یب ای حضاو، بسانم، تسرد

مولع زا ام دنیوگ یم دوخ و دنا هدیسرر اج نیاهب اه لاس زا دعب هک تسایشوری عوضوم لصا شور  
نیاقصدنبدرد.تساکاجایوگ اه نآ یاضف رد عقاو زایسای تللاج.میرادن راطتنا نیازا شیب  
هب دنسرن رگایتح تسایفاک ناشیارب دسرن ضقانت هب هک نیمه.دنتسین مه عوضوم لوصا  
ضحم تایضایر لثم.یجراخی درب راک جیاتن



# ی‌ی‌الط هطقن.۳

ای می‌شاپ ام؛ دراد [1] ی‌ی‌الط هطقن کی، ی‌لکش ره هب ی‌اهزادنا ره هب، دیری‌گب رطن رد امش ی‌طخ ره لاس ۱۰۰۰ زا، س‌دی‌لقا [2] تسا ی‌س‌دنه ی‌ابی‌ز ی‌اه‌ت‌باث زا یکی مه نی‌ا. ءان‌ث‌ت‌سا ال‌ب؛ می‌شاپ‌ن سوق رگا ام. [4] دن‌ه‌دی‌م ما‌ج‌نا نی‌ا ی‌ور اهراک ی‌لی‌خ رش‌ب مه ن‌آ‌لا. [3] تسا ه‌درک ت‌باث ر‌ت‌شی‌پ [5] می‌ن‌کی‌م ش‌ف‌ش‌ک می‌ن‌ک م‌سر و می‌ن‌زب.

ی‌ت‌ناس ه‌د‌طخ. دوش‌ی‌م ض‌وع ش‌ی‌اج، می‌ن‌ک ض‌وع ار ش‌ر‌اد‌ق‌م ه‌ک‌ن‌ی‌ا ض‌ح‌م ه‌ب. تسا ت‌باث ی‌ه‌طقن کی و. دوش‌ی‌م ض‌وع ش‌ای‌ی‌الط هطقن، دین‌ک‌ب می‌ن و ت‌ناس ۹ ار ن‌آ. ش‌د‌وخ ص‌ت‌خ‌م دراد ی‌ی‌الط ی‌ه‌طقن کی و گ‌رزب ش‌خ‌ب، دین‌کی‌م می‌س‌ق‌ت ش‌خ‌ب و د ه‌ب ار ط‌خ، ی‌ی‌الط ی‌ه‌طقن ا‌م‌ئ‌اد. تسا ت‌باث مه ش‌ی‌ارب [6] ی‌ی‌الط ت‌ب‌س‌ن دن‌ی‌و‌گ ی‌م دی‌ی‌ای‌ب رگا مه با‌س‌ح رد. ر‌غ‌ص‌ا ت‌م‌س‌ق، ر‌ب‌ک‌ا ت‌م‌س‌ق. ک‌چ‌وک

## ی‌ی‌الط ی‌ه‌طقن ندوب ی‌ی‌الط ه‌جو

اب تسا ی‌واس‌م ش‌ت‌ح‌اس‌م، ر‌ت‌گ‌رزب ش‌خ‌ب-ع‌ب‌رم ه‌ک تسا نی‌ا ی‌ارب ه‌طقن نی‌ا ندوب ی‌ی‌الط، دین‌ک ت‌س‌ر‌د لی‌ط‌ت‌س‌م ی‌ن‌عی. د‌ه‌د ی‌م لی‌ک‌ش‌ت ر‌ت‌ک‌چ‌وک ت‌م‌س‌ق ن‌آ رد ط‌خ نی‌ا ل‌ک ه‌ک ی‌لی‌ط‌ت‌س‌م اب تسا ی‌واس‌م، ر‌ت‌گ‌رزب ش‌خ‌ب-ع‌ب‌رم. تسا ر‌ت‌ک‌چ‌وک ت‌م‌س‌ق ن‌آ ش‌ض‌رع، تسا ط‌خ ل‌ک ش‌ل‌وط ار ام ط‌خ دراد ه‌طقن نی‌ا. تسا ر‌ت‌ک‌چ‌وک ت‌م‌س‌ق ن‌آ ش‌ض‌رع؛ تسا ط‌خ ل‌ک ش‌ل‌وط ه‌ک ی‌لی‌ط‌ت‌س‌م ت‌م‌س‌ق. تسا ط‌خ ل‌ک ش‌ل‌وط ه‌ک ی‌لی‌ط‌ت‌س‌م ض‌رع دوش‌ی‌م ر‌ت‌ک‌چ‌وک ت‌م‌س‌ق. دین‌کی‌م می‌س‌ق‌ت ی‌ی‌الط ه‌طقن دن‌ی‌و‌گی‌م ار ه‌طقن نی‌ا. ش‌د‌وخ رد ب‌ر‌ض ش‌د‌وخ؛ ع‌ب‌رم کی، ر‌ت‌گ‌رزب

## ماه‌با ع‌اون‌ا

ن‌ه‌ذ ر‌طن ض‌غ ی‌ان‌ع‌م ه‌ب ماه‌با ی‌کی، ل‌ص‌ف‌ن‌م ء‌یش ن‌آ ن‌ت‌م رد ی‌ع‌قاو ماه‌با ی‌کی: می‌راد ع‌ون و د ماه‌با دی‌ی‌و‌گی‌م؟ درادن ای دراد ل‌وط ط‌ی‌ح‌م نی‌ا، ر‌ط‌ق ه‌ب ه‌ری‌اد ط‌ی‌ح‌م ت‌ب‌س‌ن دی‌ی‌و‌گی‌م امش ی‌ت‌ق‌و. ل‌ص‌ت‌م نی‌ا ا‌ع‌قاو ه‌ن ای؟ می‌ن‌کی‌م ر‌طن ض‌غ ام ی‌ن‌عی تسا مه‌ب‌م. تسا مه‌ب‌م دی‌ی‌و‌گی‌م؟ تسا ر‌د‌ق‌چ. دراد؟ تسا مه‌ب‌م می‌ج‌ن‌س‌ی‌م ر‌ط‌ق اب ار ش‌ت‌ب‌س‌ن ه‌ک ی‌ل‌وط

ی‌ن‌عی. درادن ی‌ع‌ن‌ام ن‌آ رد د‌اض‌ت، د‌ر‌ج‌ت ث‌ی‌ح زا ه‌ک می‌راد ی‌ل‌ص‌ف‌ن‌م ل‌ا‌ث‌م م‌ل‌اع کی ه‌ک می‌ی‌و‌گ‌ب رگا ار ی‌ت‌وس‌ان م‌ل‌اع ی‌اه‌ه‌ق‌ی‌ض‌م زا ی‌اه‌ج‌رد، دراد ار ه‌دام ر‌ا‌ث‌آ و ل‌ک‌ش‌ت زا ی‌اه‌ج‌رد ه‌ک ی‌ل‌اح نی‌ع رد دن‌اوت‌ی‌م رد -د‌ع‌ب‌ ث‌ی‌ح زا دراد ی‌اه‌ع‌س کی؟ تسا ر‌وط ه‌ج د‌ر‌ج‌م-نی‌ع‌مان د‌ع‌ب‌ اما؛ د‌ش‌اب ه‌ت‌ش‌اد د‌ع‌ب‌. د‌ش‌اب ه‌ت‌ش‌ادن د‌ر‌ج‌ت زا ی‌اه‌ج‌رد کی زا ه‌ک ی‌د‌ع‌ب‌ اما، دراد د‌ع‌ب‌، ی‌ل‌ا‌ث‌م می‌راد ی‌ل‌ص‌ف‌ن‌م د‌و‌ج‌وم کی می‌ی‌و‌گی‌م ت‌ر‌وص نی‌ا. می‌رادن ی‌زای ن‌آ ل‌ع‌ف‌ ام اما. می‌ری‌ذ‌پ‌ب ار نی‌ا رگا. ت‌س‌ی‌ن د‌ع‌ب‌ ص‌خ‌ش‌ت ه‌ب ج‌ا‌ت‌ح‌م ه‌ک تسا ر‌اد‌ر‌وخ‌رب

ی‌ت‌ق‌و نی‌ارب‌ان‌ب، تسا ی‌س‌د‌نه ی‌اه‌زی‌چ نی‌ا و ل‌اک‌ش‌ا نی‌ا ه‌ن‌اوت‌ش‌پ ی‌ن‌اع‌م ن‌آ ه‌ک می‌راد ی‌ن‌اع‌م ام رد د‌زی‌ری‌م ار ی‌ن‌اع‌م؛ دین‌کی‌م ش‌ت‌س‌ر‌د ه‌ی‌ط‌ر‌ش ه‌ی‌ض‌ق کی اب دراد ار نی‌ا، ت‌س‌اذ‌ک ه‌ک ی‌اه‌ری‌اد می‌ی‌و‌گی‌م اما. درادن ل‌وط مه ل‌وط ی‌ان‌ع‌م، درادن ل‌وط ط‌ی‌ح‌م ی‌ان‌ع‌م دی‌ی‌و‌گی‌م. دین‌کی‌م نی‌اب ار ن‌آ، ه‌ی‌ط‌ر‌ش ه‌ی‌ض‌ق کی رگا ه‌ک دی‌ی‌و‌گی‌م، د‌و‌ج‌و ف‌ر‌ظ رد ه‌ی‌ط‌ر‌ش ه‌ی‌ض‌ق ت‌ر‌وص ه‌ب، تسا ی‌ن‌ال‌ق‌ع ی‌ان‌ع‌م کی ه‌ک ار ان‌ع‌م نی‌ا ل‌ق‌ع دراد ل‌وط ت‌ق‌و ن‌آ، دی‌ای‌ب ل‌ای‌خ ی‌ه‌و‌ق‌ ف‌ر‌ظ رد؛ دی‌ای‌ب د‌و‌ج‌و ف‌ر‌ظ رد درادن ل‌وط ش‌د‌وخ ه‌ک ل‌وط ی‌ان‌ع‌م نی‌ا

لوط رگا هک تسا نیا هیطرش هیضق نوچ ؟ ارچ .میرادن لوط هب یزاین ام ،هیطرش هیضق نیا رد نیا رد یلاثم لصفنم دوجوم کی هب ام سپ.رطق لوط اب دراد یتبسن ،دیاب دوجو فرط رد طیحم هک تسا نیا ام لصفنم لوقعم .میراد زاین ،لصفنم لوقعم کی هب هکلب ؛میرادن زاین لیلحت رد رگا ای ،دوش دوجوم یلاثم یخزرب درجت فرط رد رگا هک) هیطرش هیضق نیا اب یناعم نیا یهمه انعم مه بم رادقم اچنیا رد .دراد ار شدوخ صاخ رادقم دش دوجوم هک اچنآ (دوش دوجوم یکیزیف دوجو فرط ای هیلایخ دارفا همه رب تسا قابطنان لباق .رطن ضغ ینعی ؟ هچ ینعی هیضق رد مه بم یلو .درادن هیجراخ .

هک درک میسقت تمسق ود هب یروط ناوت یم ار طخ هراپ کی،ییالط تابسانت ساسا رب [1] طخ هراپ لک اب رت گرزب تمسق تبسن اب یواسم رت گرزب تسق هب رت کچوک تمسق تبسن انجا نایم ار ییابی زیاه تبسن،یقطنم رطن زا روط نیمه و یرصب رطن زا میسقت عون نیا.دشاب رایسب هدافتسا نآ زا یرصب یاهرنه رد مه و یرامعم رد مه هک دروآ یم دیدپ لک اب و رگیدکی اب (۶۲ ص، یمسجت یاهرنه ینابم).تسا هدش

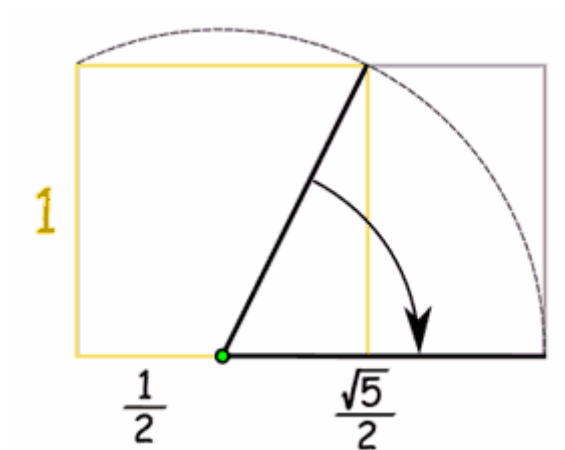
(ایدپ یکیو تیاس)

تشاد ییالط تبسن هب رایسب هقالع زین فورعم مجنم (Johannes Kepler ۱۵۷۱-۱۶۳۰) **رلپک** [2] تیمها اب رایسب چنگ ود یاراد هسندنه: «تشون هنوگنیا دوخ یاهباتک زا یکی رد هک یاهنوگب ییالط تبسن اب طخ هراپ کی میسقت هطبار یمود و **ثروغاثیف هیضق** اهنآ زا یکی هک دشابیم (نامه)»درک هیبشت رهاوج هب ار یمود و الط هب ناوتیم ارچنگ نیلوا .دشابیم

،داهن انب ار **یسدیلقا هسندنه** اهنآ رد هک دوخ روهشم باتک دلج هدزیس زا مشش دلج رد **سدیلقا** [3] ار نآ و دناه دوب هاگآ تبسن نیا زا **دالیم زا لبق** اهلاس زین ،نایرصم .تساهدرک حرطم ار تبسن نیا (نامه).دناهدرک تیاعر **رصم مارها** تخاس رد

رد یسندنه لاکشا اب هک ییاهاج رد و وردوخ یحارط ،اهروتینام ،اهیدی س لا تخاس رد الومعم [4] هاگشتسرپ رد هنومن یارب .دوشیم هدافتسا ییالط تبسن زا ناکما دح رد دنتسه طابترا تیاس).تسا هدش هدافتسا ییالط تبسن زا نانوی رد (Parthenon) «نونتراپ» یناتساب (هداس نابز هب ییالط تبسن هلاقم،سردارف

لکش اب قباطم سپس .دینک مسر دجاو عالضا اب یعبرم ادتبا رد ییالط لیطتسم مسر تهج [5] هشوگ تمس هب یطخ نآ زا و دینک صخشم هطقن کی زا هدافتسا اب ار نآ عالضا زا یکی طسو ریز لیطتسم هشوگ هب ،هیلوا عبرم غلض یور هب ضورفم طخ نارود اب اتیاهن .دیشکب تسار تمس تسدب هطقن و (هیلوا عبرم یاههشوگ) پچ تمس هطقن ود زا لصاح لیطتسم مسر اب .میسریم (هداس نابز هب ییالط تبسن هلاقم،سردارف تیاس).دیآیم تسدب ییالط لیطتسم ،هدمآ



دهدیم خرمایم اگنه رنه و تایضایر رد (Golden ratio): سیلگنا هب (?) یف ددع ای ییالط تبسن [6]  
 رتگرزب شخب هب لک تبسن اب ربارب، رتکچوک شخب هب رتگرزب شخب تبسن هک  
 مینک هفاضل دحاو کی نآ هب رگا هک تسا تبثم (تباط) ددع» هک تسا نیا نآ رگید فیرعت. دشاب  
 (ایدپ یکی و تیاس) دیسر میهاوخ نآ عبرم هب

# سورع لکش. ۴

هزورما رتو عّبرم اب، غلض ود تحاسم عومجم یواس ت: [1] ثروغاثی ف هدعاق نام ه؛ سورع لکش و همالعی هق ف یاهباتک رد، [2] سورعلا لکش: دنتفگی م اهی مدق، ثروغاثی ف هدعاق دنیوگی م [3] سورعلا لکش ب: دنیوگ م، دینی بب نارگی د.

هشوگتسار ثلثم کی رد، نآ ساسا رب هک تسا یس دیلقا هس دنه رد سورغاثی ف یه یضق [1] مان هب هیضق نیا. تسا رتو عّبرم اب ربارب غلض ود یاه عّبرم عومجم هراومه، (هی وازل امئاق) زا شیب هک تسا یاه یضق، سورغاثی ف یه یضق. تساهدش یراذگ مان سورغاثی ف یانوی ناد یضایر. تساهدش هدروآ هیضق نیا یارب تاب  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$  باتک رد، دراد تابثا یرگی د هیضق ره.

[2] سورعلا لکش:

Right triangle [ة یزیل کئال ی ف]

Triangle droit [ة یسنرفل ی ف]

امّ ن و اهی غلض ی عّبرم یواس ی عمئاقلا هت یواز رتو عّبرم نّ ف، ة ی وازل امئاق ثلثم لکّ نّ: وه مه دنع (۱۰۴۱ ص، ج۱، مولعلا و نونفلا تاحالطصا فاشک). هلامج و هنسحل هب یّ مس

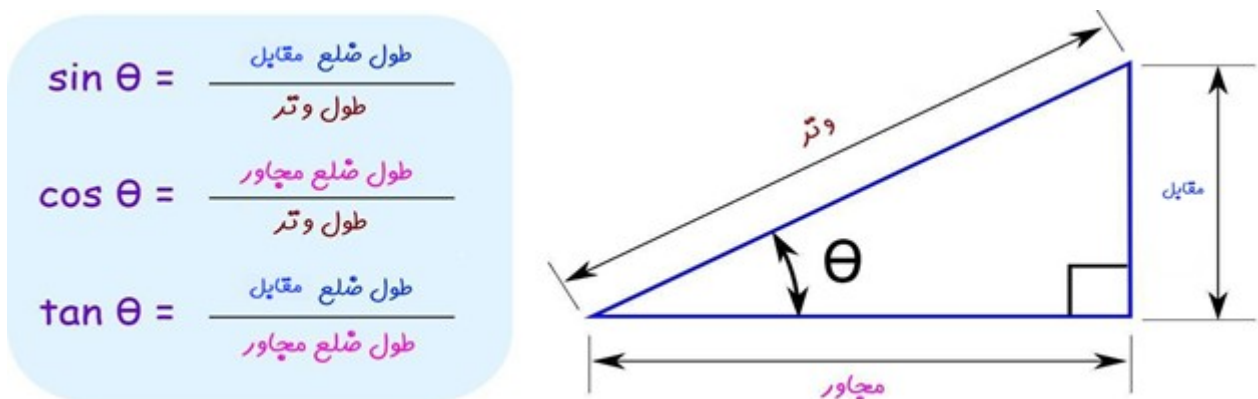
، (ة ی دحل - ط) ءاهق فلا یرکذت سورعلا لکش ب اهتبحاص ی عّبرم عومجم ل ایواسم ه عّبرم نوکی ف [3] ص، نیدلا ماکح ی ف نیت ملال بحلا) رد ییاهب خیش نینچ مه (۲۳۲ ص، نام ه)؛ (230 ص، ج10، دیامرف هعجارم ۵ هرامش تسوی پ هب هدش رکذ دراوم هب یلی صفت هعجارم یارب (۱۱۴ و ۱۱۳

# ی تاتلثم یاه تبسن.۵

هس ؛تسا [1] ی تاتلثم یاه تبسن ،تسابیز یلیخ و تسا یسدنه مهم یاهتبات زا هک رگی دیکی  
دنراد لکم و دنتسه ات هس اهنیا ،تناژنات ،[3] تناکس ،سونیس : تسا [2] تبسن ات  
یاهتبات زا یکی ،ی تاتلثم یاه تبسن .[6] دنلکم ،[5] تناکس و [4] تناژناتک و سونیسک  
هساجم ی تامحز اب ار اهنآ هکلب ،هذیرفاین ار اهنآ رشپ .درادن ام نهذ هب یطبر هک تسا یسدنه  
ضرف ،دنک قلخ یزیچ کی دهاوخب هکنیا هن .دنکیم راختفا شفشک هب و دنکیم فشک ،دنکیم  
دریگب .

هک تسا **تایضای** یاههخاش زا یکی (Trigonometry) : **یسیلگنا** هب یجنس رب هس ای تاتلثم [1]  
تاعلاطم رد تاتلثم درب راک نیتسخن .دنکیم هعلاطم ار ثلثم یاههواز و غالضا لوط نایم طباور  
دراد ی درب راک و ضحم تایضای رد یدایز یاهدرب راک تاتلثم نونکا .تساهدوب **یسانش رتخا**  
هب ناوتیم زین ار یرگی دیسدنه لکش ره .تسا هیوازلما ئاق ثلثم رد تاتلثم درب راک نیرته داس  
**عبات** شش ی تاتلثم عباوت زا روظنم ،**تایضای** رد .درک لیدبت هیوازلما ئاق یاه ثلثم زا یاهومجم  
نایم هطبار عباوت نیا هک تسا **تناکسک** و **تناکس** ،**تناژناتک** ،**تناژنات** ،**سونیسک** ،**سونیس**  
هدیمان ی تاتلثم عباوت لیلد نیمه هب و دنهدیم ناشن ار **هیوازلما ئاق ثلثم** کی یاهعلض و **اههواز**  
و رصم رد **دالیم زا شپ** نارود هب ی تاتلثم عباوت زا هدنام اج هب یاهنتم نیلوا تمیق .دنوشیم  
،دش حرطم رصم رد دالیم زا شپ مشش هس رد **سلات** طسوت **سلات هیضق** .ددرگی مزاب نانوی  
(ایدپ کی و تیاس) دوشیم دای تاتلثم یانب گنس ناونع هب **سروغاثی ف هیضق** زا نینچمه

هیوازلما ئاق ثلثم کی غالضا تبسن اب ربارب تناژنات و سونیسک ،سونیس میهافم [2]  
دناهش فیرعت نآ هب طوبرم ی تاتلثم عباوت و هیوازلما ئاق ی تاتلثم ریز رد .دنوشیم فیرعت



هچوت .دنوشیم هداد شیانم  $\sin$  و  $\cos$  یاهدامن اب بیترتهب تناژنات و سونیسک ،سونیس  
نامز مه شیزافا ،رما نیا لیلد ؛دنتسه تبات ریواقم نیا ،تبات ؟ هیواز کی یارب هک دیشاب هتشاد

نابز هب هیواز کی تناژنات و سونیسک، سونیس هلاقم، سردارف تیاس). تسا اهنآ جرخم و تروص  
(هداس

یکیو) (سونیسک سکع) هیواز نآ رواجم علض هب رتو تبسن اب تسا ربارب هیواز کی تناکس [3]  
(ایدپ

سکع) لباقم علض هب هیواز نآ رواجم علض تبسن اب تسا ربارب هیواز کی تناژناتک [4]  
(نامه)(تناژنات

(نامه)(سونیس سکع) هیواز نآ لباقم علض هب رتو تبسن اب تسا ربارب هیواز کی تناکسک [5]

رفّخم ترابع نی. دشاب یم sine و cosine زا یبیکرت یسیلگنا نابز رد سونیسک هژاو [6]  
(wiktionary تیاس). تسا سونیس مّمت یانعم هب هک دشاب یم نیتال نابز رد *complementi sinus*

# فصن هطقن.۶

،تسوا طسو یا هطقن کی، یّطخ رد

چه رگا! هن ای؟ تسوا طسو، هطقن نیا، مینکی م رکف طخ نیا هب و میتسه هناسنا ام ی تقو رس نآ، تسنا تناس ۱۰ هک یّطخ کی. دوب وا طسو یا هطقن کی اعقاو یّطخ ره، دوبن مه ی هناسنا ۱۰ طخ، دوبن مه ام نهذ ای؟ دیریگی م صرف؟ دنکی م داجا ام نهذ ار هطقن نیا، تناس ۵ هطقن نهذ هب دنب، تسنا یس دنه تباث ی هطقن، فصن ی هطقن؟ تسه نی عم شای تناس ۵ هطقن، ی تناس، تسنی ام.

رد لّوا یا هزور نام، سدیلقا. تسنا هداس شن درک ادیپ، فصن ی هطقن اّما! دوب قیقد، ییالط هطقن هن دینک شیدایپ، یس دنه مسر اب ار طخ ره فصن ی هطقن هک ددیم دای امش هب، سدیلقا لوصا. تسنا یس دنه تباث کی، فصن ی هطقن. [1] دیریگب ش صرف هکنیا

هب، راذگب طخ نی. رس یور ار راگرپ هیپ دیوگی م؟ دینکی م مسر روطهچ ار طخ کی فصنم امش رس نآ راذگب ار راگرپ هیپ هرابود. نک مسر هریاد کی، ی تناس ۱۰ طخ اّلثم، طخ دوخ عاعش ی هزادنا ی هطقن زا، دن درک عطق ار رگی دم هریاد ات ود اچنآ ی تقو. نزب هریاد کی تناس ۱۰ ی هزادنا هب، ،طخ ره منامگ هب نم. [3] فصنم دومع دوشی م نآ؛ [2] طخ یور روایب و شکب میقتسم طخ، هریاد عطاقت هک یا هطقن نآ، ی تناس ۱۰ طخ کی رد هک دنکی م دیرت چی ه اّنادجو، دنک رکف بلطم نیا هب یسک تسنا یا هطقن کی ی نعی. تسنا تباث یا هطقن، تسنا تناس ۵ ش فرط نیا هک تسنا طخ ات ود فصن م. دیریگب صرف، مینک ش داجا ام هک تسنا یا هطقن هن؛ مینکی م شفشک، مینکی م شکرد ام هک

## ...فصن فصن ی هطقن

فصن ی هطقن؛ دیریگب رطن رد ار طخ فصن نیا الاح. حضاو یلیخ تروص هب اما میربب ولج ار لاؤس راچن هک روط نامه نیاربانب. تسنا تباث مه نآ؟ دیریگی م صرف ار نآ ام ای تسنا تباث، فصن نیا دیایب رگا الاح. درک تسرد تمالع کی و تفرگ رطن رد فصن رد عطاقت اب ار یواسم طخ لّوا دم. دنک تسرد بیلص تمالع، دربب رتالاب ار بوچ، دنک هطحالم یرگی د فصن فصن اب ار یکی فصن یلکش کی دراد راجن نیا؛ تسنا تباث هک مه طخ نآ فصن، تسنا تباث هک، فصن فصن ی هطقن نآ لا باختنا، تباث یس دنه لاکشا یرس کی نیب زا ای؟ دنیرفآیم دراد؟ لاکشا نیبام زا دنکی م قلخ ار؟ دنکی م

نیا قبط مه اّدعب. دنک ی دینب هچر د گنشق ار طخ نی. طاقن هک مینک تسرد یرازفامرن کی رگا ام ی هطقن اب، یقفا طخ فصن ی هطقن هک یلکش کی دیوگی م؛ ددب لکش امش هب، امش ی دینب هچر د بیلص دوشی م، تسنا هدرک عطاقت ی دومع طخ ییالاب فصن فصن

صرف امش ای تسنا تباث و فصن ی هطقن هرابود، دیریگب رطن رد ار فصن فصن نامه هرابود الاح طخ ی نعی. دیریگب رتالاب دیناوتی م امش. تسنا تباث هطقن؛ فصن فصن فصن ی هطقن؟ دیریگی م فصن فصن فصن ی هطقن رب دیریگب دومع ار یقفا.

تقوچه؟ شیهاتنا؟ دیسریم طخ نآ یالاب هب ینامز هچ امش ....فصنِ فصنِ فصنِ فصنِ یهطقن تسرد ار اهنآ ام ای ،تسا تباث ،طاقن نیا .دیسریمن دح نآ هب تقوچه یلو ،دیسریم تیهانیب ات -دنتسه میدوبن مه ام هک- تباث یهطقن تیهانیب اب نآلا امش دینیبب .تسا تباث؟ مینکیم هن ؛تیهانیب زیلانآ ،زیلانآ میوگیم ار نیا .تالاؤس نیا اب ،یتحار هب ؛دیرک ادپ راکورس .تسا یزیلانآ تیهانیب ،یشهاک تیهانیب نیا .یشیازفا یاه تیهانیب

مه ام رگا هک دنک یم نشور اه یناتسبد یارب یتح ،هداس تالاؤس نیا اب ینشور هب دراد یتوبث ینعی؟ هچ ینعی تسه .تسه فصنِ فصنِ طاقن تیهانیب نیا ،میدوبن هکنیا هن ؛دسریم نآ هب ،مسرر اب ام نهذ .دنکیم شفشک ام نهذ هک یرمالا سفن مینکیم رکف یتقو امّا لصا هک تسا نیا ،همزال ؟تسیچ نیا همزال .دریگب شصرف رد ،میهافم نیا اب ؛میریگیم ضررق فل تخم میهافم زا هکلب ؛مینکیم ن لکش کی قلخ .مینکیم باختنا میراد هسندنه کی رتسب

یواستملا ( ب ج ا ) ثلثم هیلع لمعنلف ( ب ا ) طخك ادودحم اطخ فّصنن نأ دیرن :ی (1-10) [1]  
د ج ب ، د ج ا ) یثلثم یفّ نأل كلذو هب طخلال فّصنیف ( د ج ) طخب ( ج ) ةیواز فّصنن و عاضأل  
اتدعاق نذإف ( د ج ب ) ةیواز و ( د ج ، ج ب ) یغلضل ةیواستم ( د ج ا ) ةیواز و ( د ج ، ج ا ) یغلض ( د ج ب )  
(رشاعلا لكشل،یلوالا هلاقمل،سدیلقا لوصا ریحت).هاندرأ ام كلذو ناتیواستم ( ب د ، د ا )

[2] [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/dd/Perpendicular\\_Bisector.gif](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/dd/Perpendicular_Bisector.gif)

میسقت یواسم ءهمن ود هب ار نآ و دوشیم دومع **طخ هراپ** نآ رب هک تسا یطخ ،فّصنم دومع [3]  
(ایدپ یکیو).دنکیم



# ی پ ددع ه ب تش گ زاب

هک هریاد لکش (لکش نی آعقاو، دراد ی تبسن، شرطق اب شطیحم هریاد کی دیوگیم امش ی تقو ای آ همه، لکش؟ دنکن کرد حوضو ه ب ار ن آ هک تسایسک هچ (تسایسزکرم هطقن نیا، تسایس طخ کی می راد ن آ زاینشور کرد، تسایسچ می م ه فیم

تسایس نیا لاؤس:

## هریاد درف؛ هریاد تعی ب ط

تسایس هریاد مادک، هریاد نیا زام روظنم، رطق ه ب هریاد تبسن میوگیم ی تقو (فل) امش رتفد رد هک یاهریاد؟ تسایس نم نهذ رد ای تسامش نهذ رد طقف هک تسایس هریاد؟ مه یوراه نیا یهمه؟ هریاد مادک؟ دندی شک نم رتفد رد هک یاهریاد ای دندی شک

طیحم تبسن، دنوشب وحم هعفد کی رشب همه یاهنهذ ای تسه هدی شک یهریاد هچ ره رگا ینعی رگید تبسن نیا، تسایس شرطق ربارب هس هریاد طیحم هکنیا؟ دوشیم مامت، شرطق ه ب هریاد دنکیم کرد ار تبسن نیا ام لقع، ام نهذ، هن ای؟ دوشیم وحم؟ تسایس

ار نیا تسه یدرگ تروص ه ب هک یگنس کی، دیایب یزیت ئیش کی یلو، دشابن یناسن اچه رگا ه ب ندوب درگ نیا ه ب و فاصتا و. یدام یهریاد؟ تسایس هریاد، دنام پوت درگ گنس نیا عطقم، دربب امش نهذ ه ب دنپ، پوت ندش فصن، دینکیم فصن ار پوت کی امش ی تقو؟ دراد یطبر ام نهذ، امش ینعی، تسایس طوبرم امش نهذ ه ب زاب، هریاد حطس ناونع ه ب پوت کی عطقم ثودح و. تسایس هدام نطب رد دینک ادیپ دیناوتیم یاهریاد.

دیوگب، تسایس نتفگ رگا؟ تسایس درگ میوگیم ن آ ه ب نم ای تسایس درگ منکیم کرد ار یزیچ نم نالا، تسایس درگ دنیوگب یماوقا کی، تسایس شوگراهچ نیا دنیوگب یماوقا کی؛ تسایس عبرم

## ن آ قی داصم و یس دنه می هافم نیب کی کفت

لوط؛ دنم ه فیم همه، دیوگیم لوط ی تقو. دغُب، هلصاف، لوط، هریاد، رطق، طیحم؛ دیوگیم امش یتناس ۲ دغُب؛ دغُب ای. یرتمیتناس کی، یرتم کی

شیانعم رگید، لوط؟ تسایس رتم دنچ؟ درادن ای دراد لوط مه، لوط مه فم ای آ، **لوط** دیوگیم ی تقو دراد لوط، ارچ شقادصم اما؛ درادن لوط

موهفم ای آ. دراد فرط ود، دراد رخ آ، دراد ل و ا یاهل صاف ره. تسایس هطقن ود شنیب یاهل صاف ره؛ **هلصاف** دراد هبل ات ود هک تسایس شقادصم؛ درادن هبل ات ود، هلصاف موهفم؟ درادن ای دراد فرط ود مه هلصاف، دنامیهافم اه نیا. تسایس هلصاف ن آ رد، هلصاف موهفم

نیا ای آ ن آ لا. تسایس هریاد عاعش، هریاد طیحم اب هریاد زکرم نیب یهلصاف هک دیوگیم امش ی تقو موهفم، هلصاف نیا؟ تسایس ن آ قاصم ای تسایس هلصاف موهفم، دینرب راک ه ب امش هک یاهل صاف یجراخ یهلصاف، ود نیا نیب آعقاو-هریاد طیحم ات زکرم زاتسایس هطقن ات ود، ن آ رخ آ و ل و ا نوچ؛ تسایس

رظن رد یروط ار هلصاف یلک موهفم امش ؟درادن نّیعت ارچ سپ تسا قیاصم رگا اما ،تسای قیاصم دنک قدص ،فلتخم دارفا اب هک دیترفرگ

تسا نیابت؟هعبرا بسن زا؛تسیچ موهفم ات ود نیای تبسن .دناموهفم ات ود ،طیحم ،رطق  
امش هرابود .تسا نشور ،موهفم شیخ زا نیا .تسین رطق مه یطیحم چیه ،تسین طیحم یرطق چیه  
شیخ زا موهفم ات ود نیب مدوصقم رطق اب طیحم نیب تبسن میوگیم هک نم .هن دیوگیم  
اج نیمه .منکیم یجنس تبسن ،هریاد کی رد نم ؛دنایابتم دیوگیم هک تسین ناشقی داصم  
،رطق اب طیحم نیب هریادی لک رد ؛هن ای ؟دوشب رارقرب تبسن ات دشاب یصخش میهریاد دیاب ای  
ی لک هب ی لک .دوشیم رارقرب تبسن

ل ص ف ن م ل ا ث م ؛ ن ی ع ت م ا ن ی ل ک «ل ک ش» : هریاد

نیا، رطوق نیا، تسوا یلک رطوق اب طیح م نیب تبسن هک نآل(ب:تسا نیا قی قد ام لاؤس ای دن تسه لکش یاراد، تسوا رارق رب نآل هک یوحن نیمه هب، ود نیا تبسن نیا و طیح م ؟دنرادن ای دنراد لکش اه نآ، دناتبسن فرط هک ییاهن؟دنتسین

نیعت‌مان؟ تساهزادنا هج ناشرادقم ،دنشاب هتشاد دیاب رادقم ،دنراد لکش رگا (ج)  
مه یلک لکش ام رگم .تساهزادنا هک دیرادی لکش کی امش روطج؟ تساه  
میراد؟

## لصفنم لاثم، هریادی لقع، «لکش» موهفم

شق ادا صم اما ،تسا یلک موہفم کی ،لکش .درادن لکش ،لکش .دراد ینالرقع موہفم کی لکش االصا  
 نیا شت وافت ؟تسیچ ات ود نیا وافت .عیاش لمح ہب تسا لکش کی ،ہریاد .دوشیم ہریاد کی  
 یہمہ ؛تسا ناہذالا نیب اذل و تسا لصفنم لاثم ملع زا ،لکش کی ناونع ہب ہریاد لکش ہک تسا  
 ہب تسا درجم .لصفنم لاثم ؟تساجک ،ملع نا .دنیبیم ار نا و دنوریملع کی رد مہ اب ناہذا  
 .تسہ مہ رشب مہ رظنم رد و .درادن ار ہدام دوخ ،دراد ار ہدام راآ .یخزرب درجت

هن- هریاد لکش اما .یرگی نه هب تسا دن ب مه یرتم ۳ هریاد .امش نه هب تسا دن ب یرتم ۲ هریاد  
نآاقافتا ؟تسا رتم دن چ شرطق ،هریاد لکش ؟تسا ردقچ شراعش -تسا ینالقع هک لکش یلک  
ار لکش سپ .دحاو عاعش اب یاهریاد ای ،دحاو رطق اب یاهریاد دنیوگیم دنهدیم سرد هسدنه هک ییاه  
یلو ؛تسه لکش هکنآ لاج و .دندنکیم کرد ار هریاد لکش یتحار هب .هسدنه ملع رد دندنکیم کرد  
،دیهدب نآ هب کی رتم عاعش ار هریاد کی هکنیا ضحم هب .میرادن رطق و عاعش زا یصاخ رادقم نّیعت  
،تسا دوجوم لصتم لایخ یهوق رد هک یاهریاد درف کی دش ؛ش صخشتم ،رتم ۳ ،رتم ۲ دیوگب  
لصّتم لایخ دش لاج ،داد نآ هب ار یصاخ عاعش کی امش نه هب ینعی

لاثمِ ملع ردّ راق لصتمّم مک نمض رد ار شدوخ هک تسایعی بط کی ،عبرم لکش ،هریاد لکش سپ می تسه یاهچ لثم ،مینیبیم ی تحار هب ار و امیراد نآل نوچ ام اما ،دهدیم ناشن ام نهذ هب لصف نم لاثم یارب لکش نآ اب ،لصفنم لاثم ملع یارب لصفنم لکش نآ هک میهدیم ن صیخشت زونه هک (رفظم موحرم لاثم رد) مدروآیم نهذ رد هک یتعاس لثم ؛دراد توافت منکیم روصت هک لصتم

اب می‌هاوخم زونه ام. [1]تسا ملع ۱۸۰۰۰، لاثم ملع دوخ؛ دینادی م ار تی اور نی اردق هک تساج نی ا دنراد قرف مل او ع. تسا ملع ۱۸۰۰۰. مینک کی کفت ار شی ات ۲ تی محز کی

## لا اثم ملّاع رد ماهبا

رد، لوط نیّا عطق می‌وگب ام هک دوشب بپس ماهبا نیمه هکنیا؟ می‌رادن ای میراد مه‌بم لوط ام لاثم ملّاع رد یتروص نینچ یفن یارب دوشب بپس لوط ماهبا فرص؛ تسین لصفنم لاثم ملّاع -تسه لصفنم لاثم رد یملاوع هکنیا رطاخ هب؛ تسین رارقرب تیبببس و همزالم نیا، لصفنم دی‌آیم مدای. درادن زاین یلیخ ار یجراخ یکیزیف دّرفت نآ هک -دنا هدش یعدم و دنا هتفگ هک روطنیا هاگن لاثم ملّاع رد یتقو هویم کی هب هک دندوب دومرف یزیربت یکلم اقاّ داوج ازیم موحرمنی‌گنس نآلا ام نهذ یارب نیا. تسلا لاقترپ لاج نامه رد، تسلا بیس هک لاج نیع رد هویم، دینکیم [2]. تسلا

یضعب. تسلا هدروخ (مالسلا هیلع) مدآ ترضح هک یاهعونمم هویم ثحب لیذ. [3] دراد مه تیاور. تسه اهنیا همه هک دندومرف ترضح تسلا روگنا، تسلا مدنگ دنیوگیم یضعب، تسلا امخ دنیوگیم [4]

تسلا بیس مه، دینکیم شه‌اگن یتقو ار هویم کی. درک یراج اهنآ رب ار اجنیا. اماکح دوشیمن هصالخ ار نیا. دوشیم نیدص عامتجا؛ دوشیم ضقانت؛ تسین لوقعم می‌وگیم نآلا ام. تسلا لاقترپ مه یلیخ هک میراد لاثم زا یلصفنم ملّاع هک تسه رطن و اغّدا روطنیا هک مدرک حرطم هراشا طقف رما کی اجنآ رد، تسلا مه‌بم شلوط هک یاهریاد اذل و. دشاب اجنآ تسین مزال، میراد اجنیا هک یماکح. درادن ار هّدام تیّدام یلو، دراد ار هدام صاوخ؛ دراد لوط، تسلا لکش لاج نیع رد یلو؛ تسین یلاحم

## ت‌ب‌او‌ث‌ی‌ل‌ا‌ث‌م‌ د‌و‌ج‌و‌ ر‌د‌ ک‌ی‌ک‌ش‌ت‌ ی‌س‌د‌ن‌ه‌

نیا یلو؛ دراد یلصفنم تی‌ع‌قاو کیّامتح، عمج‌تم‌الع‌شقن هک هدرک حضاو ار نیا ام یاه‌لا‌ث‌م هک، دراد مه اهنیا گنر و ضرع و لوط و لکش زا هدام راثآ ی‌نعی، دراد یخ‌زرب دّرجت، شلصفنم تی‌ع‌قاو هوق هب هک ییانعم خنس زا، تسانعم خنس زا دراد هک تی‌ع‌قاو نآ؛ هن ای؟ لصفنم لاثم دوشیم. ده‌دیم روتسد ار هّدام صاوخ و ضرع و لوط نیا ام لایخ

دوجوم کی ناو‌نع هب عمج‌تم‌الع هک-دش در شرانک زا دوشیمن -تسلا یایوق لام‌ت‌حا مدیدی، مدرک لم‌أت شاهمه هک بکرم یا یناعم کی، همه، امش و نم‌نهذ ی‌نعی. دشاب هت‌شادن انعم‌آ‌ل‌صا ام نهذ رد یسفن رد یروف نات‌نهذ، عمج‌تم‌الع دی‌وگیم ات هک دراد انعم زا یلومرف ناو‌نع هب، تسلا عیابط خنس زا. هدرک کرد نات‌لقع هک تسلا ییانعم کی، ش‌م‌س‌ار. دینکیم می‌سرت عمج‌تم‌الع کی، نات‌لایخ یه‌وق. ت‌ش‌اد‌ن دنک می‌سرت ار نآ هک نیا یه‌وق، امش لایخ هّوق، دی‌ت‌ش‌ادن ار یکرد یانعم نآ رگا.

### (SVG) ی‌ج‌ی‌و‌س‌ا‌ی‌ه‌س‌ک‌ع

ار اهنیا دک رگا. [5] SVG)) ی‌ج‌ی‌و‌س‌ا‌ی‌ه‌س‌ک‌ع زا؛ دراد نات‌ی‌اه‌لی‌اب‌وم رد همه هک تسه یی‌اه‌س‌ک‌ع ای نات‌لی‌اب‌وم روت‌ینام یه‌ح‌ف‌ص، تسین یرگیدی زیچ چیه لومرف ات دنچ زج، دینیبب سک‌ع، روت‌ینام رد روط نیا دی‌وگیم نآ هب لومرف اب، دینک ی‌دن‌ب‌می‌س‌ق‌ت ار نات‌رت‌وی‌پ‌ماک کی، شدوخ یناعم یه‌نا‌زخ رد ام‌نهذ. دی‌آیم رد ری‌وص‌ت کی، شکب اجنآ هب اجنیا زا دی‌وگیم. شکب هزاجا وا هب هک تسانعم نآ، دش‌ک‌یم ثلثم، شن‌ه‌ذ رد مت‌ف‌گ هک یاه‌چ‌ب یّتح، دراد ییانعم لومرف. دنک مسر ثلثم کی شن‌ه‌ذ رد دن‌او‌ت‌ب هک ده‌دیم

[6]. ایضاً رتوشاگن؛رگیدی هطقن هب شکب نال فیه طقن زا .نک عضو ار عجم تمالع نی

# تشاگن

دوری م راک ه ب ا ج و د ت شا گ ن ظ ف ل

۵. هنرماد و هزوح عبات ؛ تايضاي ر ياضف رد تشاگان ظفل

نندی شک ناریا هه شقن لثم؛ رى و صت هب رى و صت ى ن عى ت شاگن

هک نی لثم، تسایضا ر تشاگن، اچنی رد ام دوصقم، دنیوگب اچنی دوشیمن ار مود موهفم نی ا دراد یرگیدی هک یه اگتسد نی اب دراد قرف، دنیبیم شرویتی نام رد دی راد هک یزیچ نآ امش هاگتسد اهروتی نام یلو؛ تسایکی، تسامش هاگتسد هظفاح رد هک یبلطم نآ ولو. دنیبیم شرویتی نام رد دنیکیم قرف نآ اب روتی نام رد نک تشاگن هک دهیم امش هاگتسد هک یروتسد ینعی، تسات ود

توكللم ميهاربإ يرن كلذك و: لج و زع هللا لوق نع هيلع هللا تاولص نينمؤملا ريمأ لئس [1] إلى هدي عفر، ضرألا إلى اقرطم هيدي نيب اسلاج تنك: ةتابن نب غبصألا لاق ضرألا و تاوامسلا دق فقسلا تيأرف، يسأر تعفر، يسأر تقرطف كسأر عفر: هيلع هللا يلص يل لاق مث قوف اي: هيلع هللا يلص يل لاق مث، هتددر يرصب راحف، شرعلا تحت إلى اعطاس ارون تيأر و جرفنا كسأر قرطأ: هيلع هللا يلص لاق مث، اذكه ضرألا و تاوامسلا توكللم ميهاربإ يأرف، ةتابن نبا ينجرخأ و ماقف يديب ذخأ م. هلاب فقسلا اذا و يسأر تعفر، كسأر عفر: لاق مث يسأر تقرطف م، اهريغ اباي سبل و هيلع تناك اباي علخ و رخأ تيبيب ينلخدأف هيف انك يذلا تيبل نم لاق، يالوم اي ال: تلق؟ تنأ نيأ يردت: مالمسلا هيلع لاق مث عاس تثبلف، كنيع حتفت ال: لاق يتح يل نذأت أ، كادف تلعلج: هل تللقف. نينرقلا وذا هكللس يتلا ةملطلال يف تنأ: هيلع هللا يلص ةملط يف انأ اذا يف نيع حتفف، ائيش يرت ال كنإف حتفا: يل مالمسلا هيلع لاقف؟ نيع حتفأ لاق، يالوم اي ال: تلق؟ تنأ نيأ يردت أ: لاق و فو و اليلق راس م، يمدق عضوم اهيف رصبأ ال إلى اليلق انرس و، مالمسلا هيلع رضخلا اهنم برش يتلا ةايحلل نيع يلعلفقاو تنأ: مالمسلا هيلع ملع إلى انجرح م، هلهأ و هنكاس و هتابن يف اذه انملع ةئيهك اهتيأرف اهيف انكلسف رخأ ملع **ي** و يرت امك ضرألا توكللم هذو: هيلع هللا تاولص لاق مث ملع سمخ يلع اندرو يتح نا **انجرح** يذلا تيبلل بنح اذا يف يديب ذخأ م. تيأر ام ةئيهك ملع لك، **ملع فلأ رشح ةينامث** تلعلج: هل تللقف، انسلجم إلى اندعو، هيلع تناك يتلا هباي سبل و ببايثلل كلت عزن و، هنم (٨٤-٨٥ ص:، قيتعلل باتكلا / (يولعلل) بقانملا) تاغاس ثالث: لاقف؟ راهنلا نم يضم مك، كادف

لوبق لباق مډرم رثكا يارب هك دناه تشاد نايب يبل لاطم لاثم ملع يارب صاوخ زا يضرع ب [2] هدي سره نه آتافص و نيل م اك تالاح رد هك ي تاي اور و رابخا زا دوخ ياهه تفگ يارب ناني ، تسين ي و ميتسه دمحم ام هـ مه . دمحم انلك : ديامرفيم هك موضع شيا مرف نيا هلمج زا دنه دومن داهشتسا ك دراد ي تابورشم ي تشهب ياهره نه زا يضرع دي وگيم هك تي اور نه آي ، ميتسه يكي ام هـ مه . دحاو انلك تادوجوم زا ي دوجوم ره هك تسا رطاخ نادب نيا دني وگيم ناني ، تسه نه آ رد ي بورشم و موعطم ره معط يمج ياه طحل ره رد ناسنا اذل و ، تسه زين ملع نه آ رگيد تادوجوم تايصوصخ هـ مه دند رادرب رد ملع نه آ تادوجوم نه آ زا كيره رد ، نه آ صاخ تذل و ، صوصخم معط اب دراد دوجو ملع نه آ تادوجوم هـ مه رد هك ي تاذل ( ١٣٠ هـ ، لصل رارسا ) دورب ني نه آ زا يكي زا يتيصوصخ هك نيا نوډب دباييم

علطم یلإ ءكب نم ربكأ ضوح هل:تسا هدمآ نینچ مالمسا مرکم لوسر فصو رد فیرش یفاک رد [3]  
لک نم هیف بذع ضرألا ردم لثم باوکأ و ءامسلا موجن لثم ءینآ هیف موتخم قیحر نم سمشلا  
(۱۳۹ ص ؛ ۸ ج ؛ (ءیمالسإلا - ط) یفاکلا) ءنجلایف رامث لک معط و بارش

ءرجش ءرجشلا هذه ابقرت ال و :یلاعت لاقف... : (مالمسلا هیلع) یرکسعلا دمحم وبأ مالمإلا لاق [4]  
هلوانتی ناک ام اهنم و ،مه الإ هللا رمأب اهنم لوانتی ال و ،مهیریغ نود ءصاخ هلآ و دمحمل اهنإف ،ملعلا  
مهماعطإ دعب (مالمسلا مهیلع) نیسحلا و نسحلا و ءمطاف و یلع و (هلآ و هیلع هللا یلص) یببلا  
ءرجش یه و ببصن ال و بعث ال و شطع ال و عوجب دعب اوسحی مل یتح ،ریسألا و نیكسمل و میتیلی  
و ،لوکأمل و رامثلا نم اعون لمحی اهنم عون لک ناک ءنجلایف راجشأ رئاس نإ ؛ ءنجلایف راجشأ نیب تزیمت  
و هكاوفلا و رامثلا عاونأ رئاس و بانعلا و نیتل و بنعلا و ربلا لمحت اهنسج و ءرجشلا هذه تناک  
لاق و ،ءبنع یه :نورخآ لاق و ،ءرب یه :مهضعب لاقف ،ءرجشلارکذل نوکاحلا فلتخا کذلذل ،ءمعطألا  
(۱۷۸ ص ؛ 1 ج ،نآرقلا ریسفت یف ناهربلا) . ءبانع یه :نورخآ لاق و ،ءنیت یه :نورخآ

نحن ذإ ،فوقو نحن انی ب ف :تسا هدمآ نینچ زین یسوط هزمح نبا بقانملا یف بقاتلا باتک رد  
اهیلع ءرفس (ص) هللا لوسر یدی نیب تقلأف ،انم تبرق یتح دعر و قربب انتلظأ دق ءمامغب  
رشق و ،ءصفلا نم رشق و ،ؤلؤللا نم رشق :راشقأ ءثالث ءنامر لک یلع ،اهلثم نویعلا رت مل ،نامر  
،نامرلا نع انفشک و . کترفس نم بیطأ اذه ،یلع ای لک و هللا مسب :لق نیل (ص) لاقف.بهدلا نم  
**درمزلاک بح** و ،ضیبالاؤلؤللاک بح و ،رمحألا توقایلاک بح :بحلا نم ناولأ ءثالث هیف اذیف  
(۵۸- ۵۹ ص ،بقانملا یف بقاتلا) **ءذللا نم ءیش لک معط هیف ،رضخألا**

Vector یرگید و Raster یکى : میراد اه سکع یارب کیفارگ عون ود رتویپماک یایند رد [5]

یلسکیپ تروص هب اه ریوصت ، دوش یم هتفگ مه یجنرطاش کیفارگ نآ هب هک Raster Graphics رد  
 . دنوشیم هریخذ هئاگادج و دنراد ار ناشدوخ صاخ گنر اه لسلکیپ نیا زا مادک ره اتعیبط ، دنتسه  
اب هک تسا نیا ریواصت لدم نیا یگژیو . دنتسه هتسد نیا زا gif و ، bmp ، یاه تمبرف ی همه  
 . دوشیم رتتمک ناشتییکی ، ناشندش رت گرزب

طخ ، اه هطقن زا یا هعومجم ،ریوصت کی دنیوگیم یرادرُب کیفارگ نآ هب هک Vector Graphics رد اما  
دینک روصت . دراد راکورس یضایر تاصتخم اب کیفارگ عون نیا . تسه اه یغلضدنچ و اه ینحنم ، اه  
دندش میسرت دنراد هک یتاصتخم هب هجوتم اب اه رادرب نیا زا مودکره و هدش میسرت Y و X روحم کی  
هب ،شور نیا رد . (تسین تسار طخ کی افرض رادرب زا روطنم ) دنتفرگ رارق ناشدوخ یاجرس و  
تییکی ،ریواصت زا لدم نیا رد . نک میسرت ار رادرب نالف ، هطقن نالف رد میهدیم روتسد رگرورم  
 . تسا نشولوزر زا لقتسم یلک روط هب و تسین هتسباو هزادنا هب

همادا رد ار SVG ریوصت کی هنومن **Scalable Vector Graphic** یارب **Scalable Vector Graphic**  
یجورخ،تسار تمس ریوصت و هئاار هب هدش هداد روتسد هنومن،پچ تمس ریوصت.دینک یم هدهاشم  
(هنکیم راکچ و هیچ یو سا هلاقم،لوگریو تیاس).تسا ریوصت تروص هب روتسد

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<body>

<h1>My first SVG</h1>

<svg width="100" height="100">
  <circle cx="50" cy="50" r="40" stroke="green"
stroke-width="4" fill="yellow" />
  Sorry, your browser does not support inline SVG.
</svg>

</body>
</html>
```

My first SVG



رارقرب یتایضایریاهراتخاس ایءایشانایم هک تسایطابترا ینعم هب **تایضایر** رد تشاگن [6]  
**هعومجم** ود یوریاتود **هطبار** کی **تایضایر** ردعبات ( **عبات** ای **ناکیپ** دنناوتیم اهتشاگن .تسا  
دنچره دنشاب)دنکیم طبترم مود هعومجم رد رصنع کی هب اقیقد ار لوا هعومجم رد رصنع ره هک تسا  
رد (Map) «تشاگن» کی ارعبات ره بلغا(ایدپیکیو).دنراد یناشوپمه ییاهاج رد میهافم نیاهک  
تیس).دنوشیم لئاق زیامت ،عبات و تشاگن موهفم یارب ،نانادیضایریضعب یلو دنریگیم رطن  
(**تایضایر** رد تشاگن و یقیقح **عبات** هلاقم،سردارف