

# دږج م ای یډام؛ تاکاردا (ب)

## تاعالطا ماسقا

لوط ردیاهنژ زا هک یتاعالطا اب؛ دراد هظفاح و غامد زا، شدوخ رمع رد یصخش ره هک یتاعالطا زا اما، تساحضاو مه نامیارب، میراد ام ار اهزیچ یلیخ، تساهزوج ود؛ تساخنس ود دراد شخیرات م.یرادن غامد.

### ۱. غامد تاعالطا

ام یزغم یبصع یاهنورون و لولس و هظفاح یاههکبش رد نآلا هک یزیچ نآ ینعی؟ هچ ینعی غامد ایند هب و [2]دش ادیپ ندب و دندرک ادیپ دشرد ینداینب یاهلولس هک یتقو زا دازون. [1]دشاب دراد سامت ملع نیا اب شیزغم یاهلولس، درک ادیپ راکورس اه نیا و رون اب و دمآ

### ۲. کیتنژ تاعالطا

اب دراد توافت یلیخ تساه [4]ناشکیکنژ هک تساه نآ [3](DNA)یا نآ ید رد هک یتاعالطا نآ ره لدرد دنراد DNA مه یبصع یاهنورون. تساه نآ هظفاح و اه نآ یزغم یاهنورون رد هک یتاعالطا دراد دوجو (DNA)یا نآ ید، هچ بنخان یتح نورون ریغ ولو یلولس.

## لقع تاعالطا

مامت اب، دنتسه واهظفاح یاهلولس نآ هک تساه شایطیحم هودحم رد زغم هک یتاعالطا مامت اه نیا. دیریگب رظن رد ار اه نیا همه، تساهدروآ شدوخ اب خیرات یا نآ ید رد خیرات زا هک یتاعالطا نیا دوح اما؛ دنکیم هدافتسا اه نیا همه زا دراد لقع. دنراد یتاعالطا صاخ مظن هک دنایدام تآرد. دنتسین رگشزادرپ؛ دنتسین لقع، یدام تآرد و تاعالطا.

### یډام ریغ: لقع شزادرپ

یراک دناوتیم شزادرپ نودب، زغم هظفاح. دسریمن رس یډام تروص هب، زغم رد شزادرپ اساسا، تاعالطا هریخذ ناونع هب هدش هریخذ هظفاح اب دیشاب هتشان رگشزادرپ امش ات. دهذب ماجنا، دیهذب ماجنا یراک چیه دناوتیم.

## تاکاردا و یغونصم شوه

یلقع کی ات دینک لیلحت ار شتآرد مامت و شدره، رتویپماک کی مَر راب رازه امش رگا ینعی. دسریمن رس، دنک تیریدم ار یرازفاتخس یاپ نیا هک دشاب یرازفا مرن هلزئم هب هک دشابن.

# یتسیز یاهرتویپماک

زا دنه اوخیم [5] یتسیز یاهرتویپماک، تسایتسیز زارتالاب هک یموتناوک یاهرتویپماک یتح دننک هدافتسا شاهطفا یارب یا ناید هبش.

## یموتناوک یاهرتویپماک

یزاسه ریخذ یارب دننکیم هدافتسا هدام تارذ زا؛ تسایتبیج [6] یموتناوک یاهرتویپماک، تاغالطا.

کی اب رشب لک اعقاو اما، دراد مه یخیرات یکیتنژ تاغالطا؛ دراد غامد، رشب هک تسایتسرد نآ زا دوریم هک تسایتساراسمد اه نیاب، لصفنم سوسحم، لصفنم لاثم، لصفنم لوقعم، لصفنم هدش یحارطیلکش هب واهکنیا هن. دننکیم کرد ار شدوخ نوری، دننکیم ادیپ یملع لماکت اه. دننک رکف روط نیادشاب روبجم هک دشاب.

**لولس** زانارانداج یمامت رد و تسایزکرم یبصع هاگتسد شخب نیرت یلصا و نیرتمهم زغم [1]

ینوگانوگ عاونالایلگ یاهلولس، تساهدش لیکشت ایلگ ورون ای لایلگ لولس و ورون ای یبصع ای کیلوباتم ینابیشتپ، یراتخاس ینابیشتپ هلمجزامه یاهدرکلمع زایداعت ماحنا و هتشد یاههتخای نیرتمهم آلومعم، اما، اهن ورون. دنراد هدهع هب ار تیاده نینچمه و قیاع، هتخای زاسوتخوس طاقن نیرترود هب مایپ لاقتنا و داجی رد یبصع هتخای هناگی یگژیو. دنوشیم هتشاگانا زغم رد تسانذب.

دننکیم یط اما. دننکیم یناسکی الماک و دحاو مونژ یاراد، نذب یاهلولس همه هک مینادیم [2]

اب و دننکیم نشور ار رگید هورگ و شوماخ ار اهنژ زا یصاخ هورگ، دنمفده تروص هب، لولس ره، زیامت یهورگ اما، دهیم ماحنا یصصخت تروص هب ار دوخ یاهتیللاعف، اهلولس ریاس اب گنهامه همانرب کی ره هب دنناوتیم و دنرادنذب رد یاهژیو تیلاعف و شقن، دنرادمان یداینب یاهلولس هک اهلولس زا یاهلولس یداینب یاهلولس عقاو رد. دنوش لیدبت، دراد زاین نآ هب نذب هک یصصخت لولس عون لیدبت یصصخت یاهلولس هب نذب زاین هب هجوت اب دنناوتیم هک دننکیم یاهتیللاعف زیامت. دنوش.

درک فیصوت ریز لکش هب ناوتیم ار یداینب یاهلولس هصالخ روط هب:

و دننکیم یصصخت یاهلولس زایرایسب. تساهدش هتخاس یاهلولس زایتوافتم عاوناناسنا نذب هب نوخ شدرگ نایرج رد ار نژیسکا هک زمرق یاهلوبلگ دننام، دنهیم ماحنا ار یاهژیو یاهدرکلمع هب هک تسایلاح رد نی. دننکیم تفایرد یاهلولس زانبرک دیسکا ید و درک لقتنم نذب رسارس. دننکیم یسقت هب رداق زمرق یاهلوبلگ، لاثم ناوونع.

ار اهنآ و دننکیم مهارف نذب یارب ار یدیدج یاهلولس مسیناگرا دشر اب نامزمه یداینب یاهلولس و یداینب یاهلولس. دننکیم هتفر تسد زای هدی بیسآ هتفای یصصخت یاهلولس نیرگیاج. دنهد ماحنا ار راک نیات دزاسیم رداق اهنآ هک دنرادرف هب رصحنم یگژیو.

دنراددیدج یاهلولس دیلوت یارب ار یلاوتیم یاهمیسقت ییانوت یاهلولس نی.

زیامت یصصخت و فلتخم یاهلولس عاونا هب دنناوتیم ،دنوشیم میسقت اهلولس نیا هک نامزمه دننک ادیپ.

ییاهیرامیی زا یرایسب نامرد یارب شخب دیم یاهنیمز ،یداینب یاهلولس تاغللاطم یلک روط هب .درادن دوج و اهانآ یارب ینامرد شور هنوگ چه رضاح لاح رد هک تسا

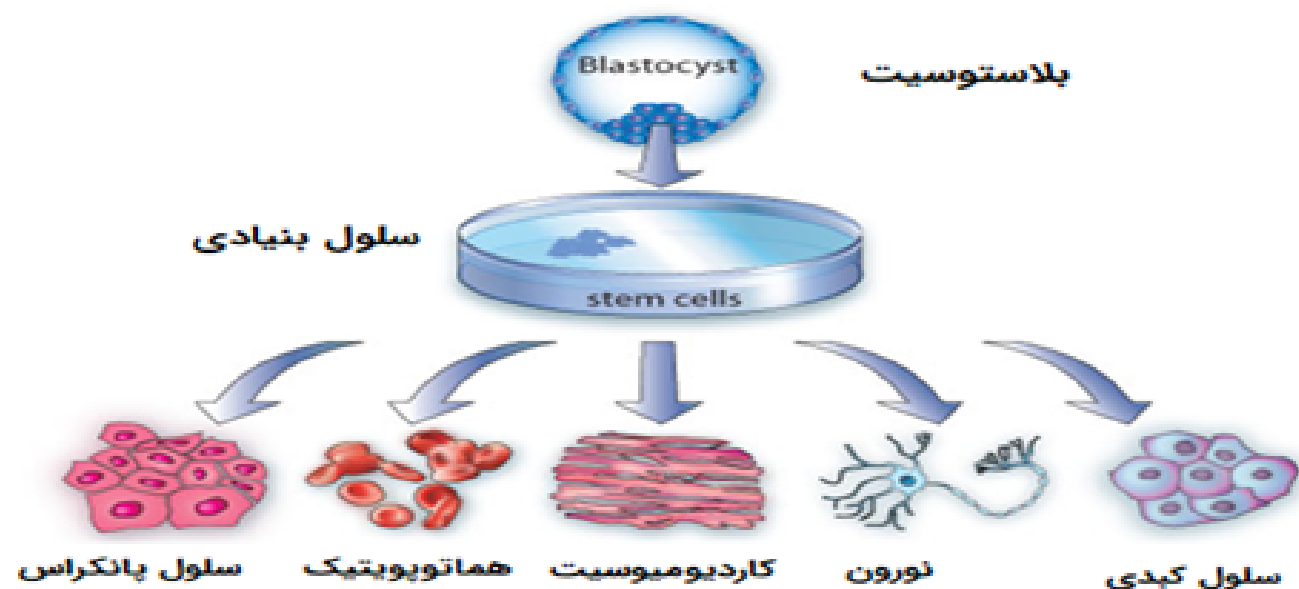
دنوشیم لصاح یلصا عب نم ود زا یداینب یاهلولس

ندب غلاب یاهتفاب

...ینیج یاهلولس و اهتفاب

(Embryonic Stem Cells) ینیج یداینب یاهلولس

دودج .دوشیم لیکشت نینج ،درک رواب ار کمخت ،**مرپسا** هک نیا زا سپ ،یرادراب هیلوا لحارم نامه زا اهلولس زا یپوت ای تسیسوتسالب تروص هب نینج ،کمخت ندش رواب زا سپ زور ۵ ات ۳ دنوش لیدبت یلولس یاهدر مامت هب دنناوتیم اهلولس نیا .دوشیم لیکشت



و دننکیم ینیزگ هنال محر رد زور دنچ زا سپ هک دنتسه یداینب یاهلولس یواح اهتسیسوتسالب نآ نس هک تسیسوتسالب کی زا ینیج یداینب یاهلولس .دنوشیم لصتم محر هراوید هب عقاو رد .دنیآیم دوجو هب ،تسا زور ۵ ات ۴

دنتسه یفاضا یاهننجآ لومعم اهانآ ،دنریگیم نینج زا ار یداینب یاهلولس نادنمشناد هک یمآگنه .دنوشیم لصاح (IVF) یعونصم ای یهآگشیامزآ حاقل زا هک

هذنز زا ات دننکیم رواب شیامزآ هلول کی رد ار کمخت لولس نیدنچ ناکشزپ ،IVF یاهکی نیلک رد یاهکمخت زا یدودجم دادعت یرادراب عورش یارب سپس .دننک لصاح نانیمطا اهانآ زا یکی لقادح ندنام .دنوشیم ینیزگیاج محر نورد رواب

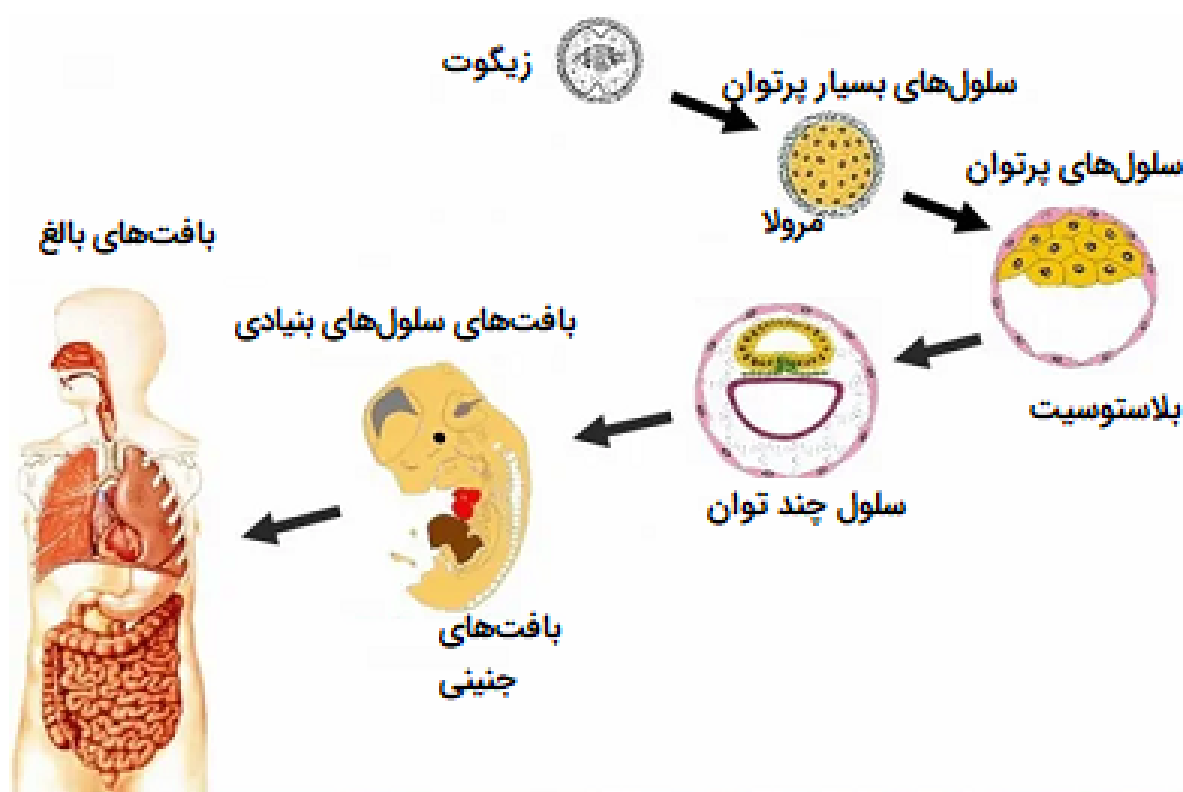
مان هب دحاو لولس کی لیکشت یارب اهلولس نیا ،دنکیم روراب ار کمخت مرپسا هک یمانه میسقت هب غورش یلولس کت توگیز نیا سپس .دنوشیم بیکرت رگیدکی اب مخت ای توگیز دیآیم دوجو هب نینج لحم نیا رد دهیم لیکشت ار ... و 2، 4، 8، 16 یاهلولس و دنکیم

200 ات 150 دودج رد تیسوتسالب ای یلولس هدوت نیا ،محر رد نینج تشاک زا لبق و یدغب ماگ رد :تسا هدش لیکشت شخب ود زا تیسوتسالب .دراد لولس

،دوشیم تفج زا شخب هک ینوری یلولس هدوت کی

،دزاسیم ار ناسنا ندب هک ینورد یلولس هدوت

یاهلولس نادنمشناد .دنوشیم تفای ینینج یداینب یاهلولس هک تسا ییاج یلخاد لولس هدوت نیا هب ناوترپ حالطصا .دنمانیم (Totipotent Cells) «ناوترپ رایسب یاهلولس» ار شخب نیا .دنراد ندب یاهلولس عاونا هب ندش لیدبت رد ییالاب لیسناتپ اهنآ هک دراد هراشا تیغقاو



ریاس و یتسوپ یاهلولس ،ینوخ یاهلولس هب دنناوتیم اهلولس نیا ،پسانم کیحرت اب 5 دودج تیسوتسالب هلحرم ،یرادراب لیاوا رد .دنوش لیدبت ،دنراد زاین ندب هک رگید یاهلولس زیامت هب غورش یداینب یاهلولس هلحرم نیا رد .دباییم همادا محر رد نینج تشاک زا لبق زور یاهلولس هب غلاب یداینب یاهلولس هب تبسن دنناوتیم نینج یداینب یاهلولس .دننکیم .دنوش زیامتم یرتشیب

:درک نایب ریز تروص هب ناوتیم ار نینج یداینب یاهلولس درکلمع هصالخ روط هب

دازون کی هب لمماکت و دشر یارب ار نینج دیج یاهلولس دنناوتیم یداینب ینینج یاهلولس .دننک هریخ دوح رد لمماکت

ی روررض ی کی نورثکلا مزاول هک میوشیم هجوت م، مینکی م هاگن رتویپماک هم لک اشنم هب یتقو روصت ار نردم پاتپل ای پاتکسد ،حالطصا نیا ندینش اب ام تیرثکا رگا یتح .دنتسین زا یکی ام زغم ،هاگدید نیا زا .تسا اهه داد تیری دم هب رداق هک تسا یاهل یسو رتویپماک .مینکی م یاهرتویپماک داجیا تهج رد یهجوت لباق تفرشیپ .تسا دوجوم یاهرتویپماک نیرتیوق .داد دنهاوخ رییغت ار ام یایند ،دنبای معسوت الماک اهنآ هک ینامز .تسا هدمآ دوجو هب یکیژولویب مولع نیب یکارتشا یهطقن هک تسا یژولونکتویب ونان یهزوح رد یتفرشیپ ،هنایار تسیز ناققحم ،دراد هنایار کی هباشم یراتخاس لولس ره هک نیا دوجو اب .دوشیم لماش ار تسیز و ونان یارب هک ییاهه داد هاگیاپ و لاتییجید یاهه نایار اب هدنز تادوجوم یاهلولس راتفر هک دناه دش هجوت م رتویپماک عون کی هنایار تسیز ای یتسیز رتویپماک .دراد یدایز یاهتوافت ،دناه دش فیرعت اهنآ یازجا زا اهرتویپماک عون نیا .تسا هدش هتخاس یتسیز یاهم تسیس و اهدن یآرف ساسارب هک تسا تاب ساجم ماچنا یارب ییایمی شوپ یاهدن یآرف و اهنیئ تورپ ،اهلولس :دند نام یکیژولویب

هه رب تا عا لطا لاق ت نا و ش زادرپ یارب اهلولس ییاناوت زا الومعم اههنا یار تسیز .دننکیم هدفاسا تایلمع ماحنا و اهه داد هریخذ یارب اههئی تورپ و اهمیزنا DNA: دننام یی تسیز یاهراتخاس .دنربیم رداق اههنا یار تسیز ،یی تسیز یاههئی آرف و اهلولک لوم نیا قی رط زا .دنوشیم هدفاسا ی تاب ساجم **رتویپماک** هلاقم ،وکاهر تیاس).دنشابیم فل تخم لئاسم لح و هدیچیپ تاب ساجم ماحنا هب **(رتویپماک مولع و یی تسیز مولع بیکرت رد نیون یدرکیور: یی تسیز**

زا یهورگ لاجنیا اب .تسین یدیچ یهیدیپ ناسنا زغم هب اهرتویپماک ندرک هیبش یارب شالت رد ییایازم هب یعقاو یاهنورون اب ناوتیم هک دنرواب نیا رب زنیکپاه زناج هاگشناد یاهرگشهوژپ .دنراد دوجو هار نیا رس رب یدایز عناموم هچرگ ،دیسر هنیمر نیا

ییاهرتویپماک تخاس یاهزاینشپ زا یلمع لاروتسد اههرگشهوژپ زا یهورگ ،اکینکتزرا شرازگه رب زا یکی یهت فگ هب .دنوشیم تیوقت ناسنا زغم یاهلولس اب هک دنهادرک هیهت ار یی تسیز .تشاد دهاوخ یلعف یاهرتویپماک هب تبسن یفافش ییایازم «یدیئوناگرا شوه» ،اههرگشهوژپ زا یکی و زنیکپاه زناج هاگشناد طیحم تمالس و یسدنهم شخب رگشهوژپ ،گنوتراه ساموت شالت ناسنا زغم هباشم ییاهرتویپماک تخاس یارب هشیمه» :دیوگیم دیدج یهلاقم نافلؤم «.تسا اتمه یب ناسنا زغم یروئت هاگدید زا لقادح لاجنیا اب ،میدرک

## هه نر دوجوم

لماک یاهمادنا یزاسه یبش یارب هاگشیامزآ رد هک دنتسه تفاب زا یکچوک یاهشخب اههئی و ناگرا یاهراتخاس یخرب و مادنا یاهلولس زا یصخش م عاونا یاراد کچوک یاههراومادنا نیا .دنبا ییم شرورپ ،یروناج ای یی ناسنا شیامزآ هب زاین نودب دنناوتیم اههئی و ناگرا اب اههرگشهوژپ .دنتسه یلخاد .دنه د ماحنا ار دوح یاهشهوژپ

.دنتسه ناسنا زغم یاهلولس زا هتفای دشرب اههئی و ناگرا اب راک لاح رد وا ناراکمه و گنوتراه تیعضو کی رد هک درک عورش ناسنا تسوپ یاهه نومن زا ار اههئی و ناگرا شرورپ ۲۰۱۲ لاس زا گنوتراه یهطقن کی اب هزادنامه و کچوک اههئی و ناگرا .دندوب هدش میظنت یداینب یاهلولس اب هباشم یاهراتخاس زا یعونتم دادعت و (رازه ۵۰ اب یرقت) نورو یدایز دادعت اما ،دنتسه راکدوخ اب هدشداجی .دنه دیم اهنا هب ار یراپسرطاخ هب و یریگدای ناکما هک دنراد ار رگی

فل تخم ییایازم اب ییاهرتویپماک تخاس یارب ناوتیم اهلولس نیا زا ،گنوتراه یهت فگ هب و اهرتویپماک هب تبسن ار یرتمک یژرنا دنناوتیم ییاهه اگتسد نینچ لاثم یارب .درک هدفاسا و تسا رتویپماک زا رتشیب ناسنا زغم یریگدای تعرس .دننک فرصم جیار یاهرتویپماک رب یزاب رازه ۱۶۰ یاهه داد ساسا رب وگافلآ یزاب متیروگل لاثم یارب .دنکیم فرصم ار یرتمک یژرنا دنک ارجا ار اهیزاب نیا دنناوتب ناسنا ات دشکیم لوط یهچوت لباق نامز .دوب هدی شزوم GO روتامآ رد ناسنا زغم نیا رب هوالع .دراد GO یزاب رد یشیاتس لباق درکلمع مه زونه ناسنا لاجنیا اب تیاباگیگ نویلیم ۲۵ ات دنناوتیم اههئی مخت ساسا رب و دنکیم لمع بوخ رایسب اهه داد یزاسه ریخذ .دنک هریخذ ار هداد

رد اهرتویپماک نیا .دننکیم فرصم ار یرتمک یاضف یروئت رطن زا یدیئوناگرا یاهرتویپماک لکش هب دنناوتیم اهنا یلولس مکاره هک تروص نیا هب تشاد دنهاوخ یدعب هس یراتخاس هدیآ اب تیاهن رد .دریگب لکش اهنورون نیب یرتشیب یاهلاصتا و دنک ادیپ شیازفا یهچوت لباق زغم مه زاب ،دننکیم لمع رتهب اهه داد دایز رادقم شزادرپ رطن زا یی ناسنا ریغ یاهرتویپماک هک نیا .دراد یرتهب درکلمع ناویح کی غیرس ییاسانش لثم یقطنم یریگم یمصت رد ناسنا

یرم نییوک هاگشناد رتویپماک مولع و کی نور تکلا یس دنهم رای داتسا ، لیگ گنیس لاپکوس تی دودحم ار یژرنا فرصم وا . دنکیم یبایزرا ار شنایار عون نیایسناتپ یهباشم روط هب ندنل نینچ ناسنا زغم یاهلولس یفرط زا . دنادیم نیشام یریگدای و یعونصم شوه ، شنایار یارب یگربز اهنت هکی روطه ب دنراد یرتمک یژرنا یاهزاینشیپ و دننکیم یزاسهچراپکی تلوهس اب ار یفیاطو . دنراد زاین حیحص درکلمع یارب کچوک یذغم لولحم کی هب .

زا یکی . میراد شپ رد یدایز هار ، تی عقاو هب یتسیز یاهرتویپماک یایؤر ندش لیدبت زایشپ اما ؛ دنسرب لولس نویلیم ۱۰ هب لولس رازه ۵۰ زا دیاب اهدیئوناگرا . تسا هزادنا ، مهم تالکشم نژیسکا اریز درک طفح رت میلیم مین زا رتگربز ییاضف رد ار لولس دادعت نیایناوتیم یتخسهب قیرزت دن اوتیم لکشم نیایاهلحه ار زا یکی . دسرب اهنآ زکرم هب یتخاره ب دن اوتیم ییاذغ دوم و . دشاب دیئوناگرا لخاد هب تاعیام یدنبلاناک ای

لدابت روظنم هب اهدیئوناگرا اب طاب ترا یارقرب یارب ار ییاهه ار دیاب نینچمه اهرگشهوژپ . تسای تایح یرما اهنآ یهطفاح دوبهب لیلد نیمه هب . دننک ادپ اهرتویپماک شور هب تاغالطا لاثم یارب . دننک طفح ار تدمهاتوک تارطاخ دن اوتیم افرض رضاح لاح رد زغم یاهدیئوناگرا . دننک شوومارف ار زیچ همه دعب زور تسا نکمم اما دیهد شروم گنوپ یزاب یارب ار اهنآ دیناوتیم نیای . دنتسه اکیلگورکیم یاهلولس دقاف اهدیئوناگرا هک دشاب نیایناوتیم هلئسم نیایلد . نکهشیری ای سپانیس سره لمع و دنوشیم رهاظ زغم رد هک دنتسه ینمیا لولس یعون اهلولس . دهدهماد دوح یداع درکلمع هب دن اوتیم زغم بیترت نیای هب و دنهدیم ماحنا ار دئاز یاهسپانیس ندرک

ندوبن ای ندوب هدنز و زغم یاهلولس شرورپ و تخاس یهرا برد یقالخا یاهشسرب نینچمه ؟ دننک هبرجت ار درد ای دیاب دوجو هب اهنآ رد یهاگآ یعون تسا نکمم ایآ . دراد دوجو اهدیئوناگرا ار زیچ همه دنتسه شالت رد یتسیز قخالخا نیصصختم اب دوح یراکمه رد و میت و گنوتراه **هب قلعتم هدیآ ایآ** هلاقم ، تیموز تیاس . دشاب هتشان یقالخا ررض هک دننک یبایزرا یاهنوگه ب **(دوب دهوخ یتسیز یاهرتویپماک)**

نیناوق و اههیدپ زا هک تسای نیشام (Quantum computer: یسیلگنا هب) یموتناوک هنانیار [6] شنایار یارب (Entanglement) یگدینت مهرد و (Superposition) یهن مهرب دننام موتناوک کی ناکم دننکیم راک اهروتسیزنارت اب هک یلعف یاههنانیار اب یموتناوک یاههنانیار . دنکیم هدافتسا (ایدپ یکیو تیاس) . دنراد یساسا توافت

هب یهاگن تسا مزال میورب یموتناوک یاهرتویپماک راک هوجن غارس هب هکنیا زالبق ام راک ساسا و هیاپ هک مینادیم ام یهمه . میزادنیب اهنآ راک یهوجن و یلومعم یاهرتویپماک اهنآ نتفرگ رارق مه رانک زا هک ۱ و ۰ ینعی ، دنتسه یقطنم یاهتیب یزورما یاهرتویپماک . دهدهم ماحنا یفلتخم تابساحم اهنآ یور دن اوتیم هدن زادرپ و هدمآ دیدپ یاهنانیار فلتخم تاروتسد . ژاتلو لاثم ناونع هب ، دنوشیم هداد ناشن فلتخم تارادم رد ژاتلو نازیم کمک هب الومعم اهتیب ره رد دن اوتیم و هدوب یضرف اهژاتلو نازیم) تسای ۱ تیب رگنایام ۵ ژاتلو و ۰ تیب رگنایام ۱ لیکشت ار تیاب ۱ تیب ۸ ره) دیریگب رطن رد ار فلتخم تیاب ۲ . دشاب توافتم رازفاتخس دادعا نیایا مادکره . دشابی ۲۳۶ ددع یهدنایام (۱۱۱۰۱۱۰۰) و ۱۷۲ ددع یهدنایام (۱۰۱۰۱۱۰۰) آلثم (دهدیم رد رتکراک کی الثم ، دنوش ریسفت یتوافتم لکش هب دن اوتیم متسیس تیعضو هب هجوت اب ای یقیسوم کی زایشخب ، هدن زادرپ رد لمع لاروتسد کی ، باسح نیشام رد ددع کی ، درو رازفامرن ددعات تسیفاک اهتیب نیایا یکی ریغ اهنت هک تسایا شخب نیایا رد مهم یهتکن... و ریوصت . دوش توافتم زین تیب یهوعومجم نیایاهن رادقم هجیتن رد و دنک ریغت الماک هدش لیکشت . دوشیم هوعومجم لک تشونرس ریغت ثعاب اهتیب نیایا مادک ره ریغت

ره ینعی، دشاب هتشاد صخشم رادقم کی اهنت هطحل رد دناوتیم تیب ره یلومعم یاهرتویپماک رد (ریداقم نیا زا یکی اهنت) ۱ ای و دشاب ۰ دناوتیم هطحل رد تیب

روآبجعت دیاش، تساجنیمه رد اقیقد یلومعم یاهرتویپماک و یموتناوک یاهرتویپماک زیامت هجو هتشاد ار تالاج غاونا هطحل ره رد دناوتیم یموتناوک یاهرتویپماک دینادب دیاب اما، دشاب تیاس). دنامیم Qubit ارنآ هک ۰ اب ربارب مه و تسا ۱ اب ربارب مه اهنا یاهتیب ینعی، دشاب (اه نآ زیگنا تریح درکلمع و یموتناوک یاهرتویپماک اب ییانشآ هلاقم، یت یآ رایمه

ینعی، 21 نرق یاههتخاس نیرتزیگناتفگش زا یکی اب ار امش ات میراد دصق هلاقم نیا رد هب هارمه یاهنفلت رد هدافتسا دروم یاههذنداردپ هزورما. مینک انشآ یموتناوک رتویپماک 5 یفارگوتیل اب ییاههذنداردپ 2021 لاس ات دوریم راطتنا و هدیسر یرتمونان ۷ یراتخاس ربارب نیدنچ زا شیب، کچوک یاههذنداردپ نیا قارغا نودب. دنوش رازاب هناور زین یرتمونان رما نیا. دنتسه رتیوق، دندش رازاب هناور یدالیم 2000 هه رد هک پاتکسد الاب حطس یاههذنداردپ 10 یفارگوتیل اب هک رورس و پاتکسد یاههذنداردپ یارب هکلب لیابوم یاههذنداردپ یارب اهنت هن و ییاراک رد زیگناتفگش تفرشیپ نیا دوجو اب. تسا قداص زین دندش رازاب هناور یرتمونان ۷ و زا کی چه هدهع زا اهنا ل ح هک دنداد دوجو یاهدیچیپ لئاسم زونه، یتابساحم یاههذنداردپ تعرس رد رتیساسا لکشم کی، هدیچیپ لئاسم دوجو زا ادج. دیاش. دیآیم رب دوجوم یاهرتویپماک رپوس یگرزب ییاهتکرش هزورما. تسا اهروتسیزنارت داعبا دندش کچوک، اههشارت تخاس و هعسوت دنور ادیپ تسد یرتمونان ۷ یاههشارت تخاس یژولونکت هب رایسب یالقت زا سپ لپا و AMD نوچ نیا رد هک هدش کیدزن یمتا داعبا هب اهروتسیزنارت داعبا، رتمونان 10 ریز یاهراتخاس رد. دناهدرک روط هب. دندنکیم ضوع ار یزاب دعاوق و هدرک ادیپ یرتشیب دومن یموتناوک کییزیف نیناوق تروص نیا هک، هدهد ماجنا ینزلنوت رگید روتسیزنارت هب روتسیزنارت کی زا دناوتیم نورتکلا کی لاثم اهشلچ لیدبت دهاشآمومع، خیرات لوط رد. تسین یبولطم رما، یتابساحم هشارت کی یارب هدیپ داهنشپ قوف لکشم یارب ار یلح هار هچ امش. میاهدوب نانادکییزیف طسوت، اهتصرف هب لباق تفرشیپ رگید و هدش کیدزن دوخ یاهتنا هب اههذنداردپ یایند ناترطن هب ایآ؟ دینکیم ببقع هب ای و فقوتم هاگچه یژولونکت و ملع! تسا دیعب؟ دندنیبیمن دوخ هب ار یاهطحالم زا ار تابساحم هک تسیچ ناترطن، میاهدش دراو یموتناوک کییزیف یایند هب هک لاج. دندرگیمنرب هداس ینابز اب ات دیشاب ام هارمه بلطم نیا همادا رد؟ میروایب موتناوک یایند هب کیسالک یایند میزادرب یموتناوک رتویپماک و تابساحم ثحب هب، هدیچیپ طباور زا رود هب و

## حیارتابساحم (Conventional Computing)

ماجنا دوخ لیابوم ای رتویپماک طسوت زور لوط رد هک یاهداس یروما دیاهدرك رکف لاج هب ات ایآ؟ درگیماجنا امش هاگتسد (CPU) هذنداردپ طسوت هنوگچ، دیهدیم

یضایر هداس تایلمع اهنا یور و هریخذ دوخ هظفاح رد ار (۱ و ۰) دادعا دناوتیم فراعتم یاهرتویپماک ماجنا روتسیزنارت مان هب ییاهچیویوس طسوت شزادرب و یزاسهریخذ لمع. دند ماجنا ار (شزادرب) تهج راوید یور هک ییاهچیویوس زا یپوکسورکیم یاهخسن دناوتیم ار اهروتسیزنارت. درگیما دناوتیم روتسیزنارت کی عقاو رد. دیریگب رطن رد، دوشیم هدافتسا اهغارچ دندش نشور و شوماخ روتسیزنارت زا. دوش شوماخ ای و نشور دناوتیم رون هک روطنامه تسرد. دشاب شوماخ ای و نشور مینک هدافتسا (۰) رفص هریخذ یارب نآ ندوب شوماخ زا و (۱) کی هریخذ یارب میناوتیم نشور

هدافتسا یفورح و دامن، ددع ره هریخذ یارب یارب دناوتیم اهکی و رفص نیا زا ینالوط ییاههتشر 01100001 هتشر و A شیامن یارب 1000001 هتشر (ASCII) «یکسا» دک دعاوق رد لاثم روط هب. دنوش نیا زا مادک ره. (دینک هدافتسا کنیل نیا زا یکسا دک لیدبت یارب). دوریم راک هب a شیامن یارب رتکاراک ۲۵۵ دناوتیم یتی ۸ یاهتشر اب هک دنوشیم هدیمان تیب ای یرنیاب مقرر کی ۱۰ و ۰





و یراکتسد هطساو هب ،اهرتویپماک هک تسا نیا روئادنال حرط زا مهم رایسب چیاتن زا یکی یاهتمسق هک تسا لیلد نیمه هب .دنوشیم یژرنا نتفر رده هب ثعاب (اهتیب) تاغالطا ریغت تایلمع رگا یتح (GPU) یکیفارگ هشارت و (CPU) یزکرم هشارت ریظن رتویپماک کی رد یشزادرپ .دنوشیم مرگ و هدرک فرصم یدایز رایسب یژرنا ،دندن ماجنا ینیگنس

شزادرپ تایلمع دنناوتب اهرتویپماک رگا هک داد ناشن ،روئادنال حرط یاتسار رد 1970 هه رد تنب زا روظنم .درک یریگولج یدایز دح هب یژرنا فالتا زا ناوتیم ،دندن ماجنا ریذپتشگرب روط هب ار تاغالطا یجورخ نتشاد اب هک تسا نیا هداس یلیخ روط هب ریذپتشگرب تابساحم ای شزادرپ رما نیا ققحت یارب .میربب یپ (یدورو یاهتیب) یدورو تاغالطا هب میناوتب (یجورخ یاهتیب) و کیزیف رد .دندن کیمرک راک ریذپتشگرب روط هب هک تخاس یقطنم (تیگ) یاهزاورد دیاب نیرتمهم زا یکی اب ییانشآ یارب .تسا ریذپتشگرب NOT تیگ اهنت کیسالک تابساحم -- (CCNOT) یلوفوت ریذپتشگرب تیگ» هلاقم هب مینکیم داهنشپ ریذپتشگرب یاهتیب یتابساحم ماجنا اب یموتناوک یاهرتویپماک هک دوریم راطتنا سپ .دینک عوجر «هداس نابز هب رد .دندن ماجنا دایز رایسب یاهیزرنا فرص نودب ار ینیگنس و هدرتسگ تایلمع ،ریذپتشگرب ییاداناک تکرش تخاس D-Wave 2000Q یموتناوک رتویپماک هک دینادب تسا بوخ هسیاقم ماقم هک Summit رتویپماک رپوس هک یلاح رد .دنکیم فرصم یژرنا تاوولیک 25 اهنت (D-Wave) «ویو ید» !دراد ار تاواگم 13 یفرصم ناوت دنکیم هدافتسا «ایدیونا» تکرش یاههشارت زا

روط هب ... و یقطنم یاهتیب ،متیروگل ،تیب ریظن یلومعم یاهرتویپماک یلصا یاهیژیو رد ،یموتناوک رتویپماک کی عجز نیرتیلصا .دندراد دوجو زین یموتناوک یاهرتویپماک رد هباشم یمک دیاش تیبویک کی درکلمع .تسا تیبویک ای یموتناوک تیب ،تاغالطا شزادرپ دحاو عقاو ود زا یکی دنناوتیم اهنت هطحل ره رد کیسالک تیب کی دینادیم هک روطنام.دیآ رظن هب مهبم یزیچ ره یتح ای ۱ مه و دشاب ۰ دنناوتیم مه هطحل ره رد تیبویک کی اما ؛دشاب هتشاد ار ۱ و ۰ رادقم ۱ و ۰ هیآ یاهتلاح زا (Superposition) «یهنمهرب» تلاح رد تیبویک کی عقاو رد ! ۱ و ۰ نینب یرگید یهنمهرب تلاح تروص نیا رد ،درک یریگهزادنا ار آ دیاب تیبویک تلاح ندش صخشم یارب .تسا ره رد تیبویک کی هک ییاجنآ زا.دنوشیم رهاظ ۱ ای و 0 رد یلامتحا کی اب تیبویک و هتخیر ورف ،(۱ و 0 یاهتلاح زا یهنمهرب) دنک هریخذ دوخ رد نامزمه روط هب ار یفلتخم ریذاقم دنناوتیم هطحل دنناوتیم ،اهتیبویک شزادرپ ماگنه هب یموتناوک رتویپماک کی هک تفرگ هجیتن ناوتیم و شزادرپ لمع هک یلومعم یاهرتویپماک فالح رب عقاو رد .دندک شزادرپ نامزمه تروص هب ار تاغالطا ار تابساحم دنناوتیم یموتناوک یاهرتویپماک ،دندهیم ماجنا (Serial) «یرس» روط هب ار تابساحم تبسن تابساحم ماجنا رد ار یدایز رایسب تعرس رما نیا .دندن ماجنا (Parallel) «یزاوم» تروص هب یاهتیب هلیسو هب یلومعم یاهتیب هک مینادیم .دروآیم ناغمرا هب یلومعم رتویپماک کی هب یموتناوک یاهتیب گطسوت اهتیبویک ،زین یموتناوک یاهرتویپماک رد .دنوشیم شزادرپ یقطنم لوحات (Quantum Operators) یاهروتارپا ای رگلمع عقاو رد یموتناوک یاهتیب گ .دنوشیم شزادرپ تلاح کی رد و هداد ماجنا ار کی هب کی تشاگن کی ،یصخشم نامز تدم رد هک دنتسه یناکی ینامز هب کی یتشاگن ،یموتناوک یاهتیب گ هک ییاجنآ زا .دندن کی لیدبت یرگید تلاح هب ار یموتناوک هلاقم ،سردارف تیاس).تسا ریذپتشگرب اه آ طسوت هدش ماجنا تایلمع ،دندهیم ماجنا ار کی

(هداس نابز هب یموتناوک رتویپماک)