

ردیخت‌ان‌ش مولع ی‌مالک‌ش‌اب‌م

- مولع نی‌ت‌ال‌اک‌ش‌ا‌ح‌ص‌ت‌را‌ک‌ه‌ار (ف‌ل‌ا)
- دّ‌ج‌م‌ای‌ی‌د‌ام؛ ت‌ا‌ک‌ار‌دا (ب)

حیحصت راکهار (فلما مولع نیاتالاکشا

میراد راکورس اه نیالاثما و اهنویزیولت نیمه اباقیقد هک میتسه یملع یاضف رد نآلا ام راکورس نآ اب رشب ریاس و املع هک هچ نآ و دنکیم کرد ام نهذ هک هچ نآ هک تسا نیام یاعدا نعی. دراد مه هدنریگنت نآ یلو، دهدم ماجنا راک شلد رد هک تسا یهآگتسد نیاهیبش، دنراد تسارطن نیاشلباقم. دیآیم یمایپ کی مه نوریب زا. ناشدوخ نوریب یزیچ کی غارس دنوریم. تساشدوخ، نیمه؛ دیآیم نوریب زاچی ه؛ هن هک

قیقد لاؤس

املع، رشب هک مینک حضاو رشب دزن، اچب تاللاؤس اب و مینک یط ار ریسیم نیمه میه اوخیم ام؛ دنریگب صرف ناشدوخ یزیچ کی رکف لاح رد دنتسشنن، اه نیایه مه، اهنادیضایر، نادنمشناد نیالاصا. یرادن یرگید هراچ، یسیدنیب روط نیادیاب؛ دشاب هدرک هیبعته اه نآ هب اه نآ کی تنتز، تسین روط.

راک نآ یور و دشاب حرطم دناوتیم ناشیارب ام یاهللاثم نیاتدش هب نآلا هک یروما زا یکی ار میدز ام هک ییاهللاثم نیادنه اوخیم. تسا نیمه ناشدرکیور اه نیای، دنایتخاننش مولع، دننکب دنروایب تسد هب ارشایکی ناکم یتح و ارشایکی ژولویب، ارشایکی ژولویزیف زمر، ارشزمر نآ دنرادگب ام تسد فک و

cognitive یاضف رد، دنروآیم ناهرب هک اهنادیضایر و اهنادهسدنه: مییوگب میه اوخیم روطنیا نآلا ام و شدوخ ینهذ یاضف رد هک ار هچ نآ دراد نادیضایر کی دنیوگیم؟ دنهدب ناشن دنه اوخیم روطچ science؛ هن ای؟ دنکیم لیخت دراد؟ دنکیم زاب، هدرک الما واهب یسانش تسیز لماکت هک ییاههتکی دغواق: مییوگیم نآ هب هک دوریم ینوریب یهوک یالاب اعقاو کی اعقاو دراد نادیضایر و نادهسدنه. تسایمه لاؤس اهنیا. یضایر یاهلومرف، یسدنه

هوک یالاب مراد نم هک دنکیم لیخت و هتسشن شاهناخ قاتا رد هک یسک کی نیب تسا قرف ردقچ رد ملیف هب دناوتیم ارات و د ره امش. دوریم الاب ار نوریب هوک اعقاو هک یسک کی اب، موریم مراد دنکیم روصت و هتسشن شاهناخ قاتا رد اقا نیاهک دینک تسرد یملیف نعی. دیروایب، رگید فرط زا. دنکیم لیخت دراد هک دیمه فیم امش دوخ یلو، متشگرب و متفر و هوک یالاب موریم. واهنورد، دوب واهنوریب هک یهوک یالاب تفر و داتفا هار دنهدیم ناشن هک یرگید سکی

ناور لاثم

ام و نوریب تسایهوک کی اعقاو هک دنک حضاو ام نهذ رد هک مینک باختنا ییاهللاثم کی دیاب ام زانتفرالاب مینکیم لیخت میراد و میتسشن اجنیا ام هک نیاهن؛ میوریم الاب هوک زا میراد. ارهوک

نیای نعی- ار ندرک هاگنی شخب شور ام هک تسین هداس ،تسه مه ی تخس راک ،تسا نی نآلا ام راک ادتبا زا .مینیک ضوع -مینیک تلفغ رگیدی اهزیچ زا و مینیک هتسجرب و میریگب ار ی شخب هک شور نآ رد هک ی اهزیچ همه هب ل ماک هاگن ،متسیس کی هب ندرک هاگن نیعی ،دشاب گنهامه ام شور ،تسه

تقیقح، ناگدنیا هک دوشیم نیاه مه شاهجیتن ،مینیکی حرطم میراد نآلا ام هک ی تالوؤس نیاه .هناگود یاههراتس لثم ؛دوشیم حضاو ناشیارب

هناگود یاههراتس

یکی امش هک تسه مه کی دزن ردق نآ ،تسا یکی دینیکی هاگن ی تقو هک تسا نامسآ رد ی یاههراتس ات ود نیعی ؛[1]هناگود یاههراتس دنیوگیم اه نیاه هب یسانش هراتس حالطصا رد .دینیبیم امش ،دوشیم هدی مه کی دزن سبب زا اما ،تسا دایز یلیخ عقاو رد مه زا ناشه ل صاف تساهراتس مه ردقچ ،تساهراتس ات ود دینیبیم ،دینیبیم پوکسلت اب ی تقو .تساهراتس کی دنیوگیم ،دینیبیم یکی یلومعم مشچ اب امش .دنراد هل صاف

رارقرب دارفا و عیابط ،یئج ،یلک نیب هک ی یاههطبار ،دهدیم ماجنا ام نهذ هک ی یاهراک هودوم رد ناهذا رد ار اه نیاه بوخ یاه ل وؤس اب امش .دنتسه مه هب هتسغآ ،یعجم هاگن کی رد ام تاکردم ،دنیکی دینک ادج

:ل وؤس هنومن

عجم تمالع ۱.

نهذ رد هکنیا طقف نیعی ،مداد رارق تمالع ار (+)نیانم دنیوگیم عضاو ،لّوا زور(فلانیا) «نیاه هیلا راشم .تسه مه شدرگاش نهذ رد هک نآ ای ؟مداد رارق تمالع ،تسا مدوخ هک تمالع نیاه ؛درادن لوط ،تیهام ؟نیعت البتیهام ؟تساهتمالع ،متشون نآلا هکنیا نیعی ؟تسیچ ؟تسارتم دنچ شدغّب ؟درادن ای دراد دغّب تیهام .دراد لوط

شقن یلو ،تسین انعم و لوقعم هک یلاح نیعی رد هک میراد لصفنم لاثم کی ام میوگب مه اوخیم .شقن نیعی عیبط ؛دراد ی لاثم

عجم تمالع کی هک دینیبیم ار یگرزب رایسب یولبات ،دیوریم دیراد هار رد امش رگا(ب تمالع نیاه .نآ ی قفا طخ مه ،رتم ۵ ،تسا نآ ی دومع طخ ،رتم ۵ لثم ؛تسا هدی شک نآ رد ردقچ امش نهذ رد شرادقم اعقاو ؟تسارتم دنچ دیاب عجم تمالع ؟تسین ای تسه عجم ؟تسا

تساهتمالع کی نیاه ،دننادیم رشب همه و تسه عجم تمالع میوگیم هک عجم تمالع(ج ؟ تمالع دنچ ای

تساهتمالع کی ؟تسای یاه فرح هچ دیلک دینیبب اما ،تساهداس یلیخ ل وؤس نیاه

میراد وارب مئاق ی قفا طخ کی و میراد ی دومع طخ کی میوگیم ،عجم تمالع رد ی تقو (د یلک طخ ؟صخشم طخ کی ؛طخ زا ی صاخ درف ای ؟تسا یلک موهفم کی ،یقفا طخ ای آتسا

هچ میدی مه فیم، می تشادن لکش مه نام مادکچی، عمج تمالع : دی تفگی مه نآلات امش نهذ رد هک نآ، عمج تمالع نی متفگ، دوب مه یاهداس لاؤس، مدرک حرطم نم هک یلاؤس اب. می یوگی مه هک ار یتئلک وحن کی؟ درک راک هچ لاؤس نی؟ تسرا نم نهذ رد هک نآ ای؟ تسرا عمج تمالع تسامش ولج مدق هب مدق دراد لاؤس. درک شیادج دی آی امش صخش نهذ رد هک یتمالع درف نآ زا، دراد تمالع نی رددوجوم نآ، عمج تمالع هک دنکی حضاو هزادنا نی، رشب یهم نهذ یارب لاؤس نی نآلای نعی. دوری . یدعب ل حارم یارب دوری لاؤس نی؟ تسرا مادک سپ. تسین نم نهذ

ینیگنس زکرم رود هب هراتس ود نآ رد هک تسای اهراتس **ناماس** کی **(binary star)** هانگود هراتس [1]

دنچ یاهه ناماس ار هراتس ود زا شیب یاراد یاهه ناماس. دننکی شدرگ دوخ نایم کرتشم **یرسارس** یاهی سررب. دوشیم هتفگ زین مدمه هراتس ای میدن هراتس رگید هراتس هب. دنمانیم یاهراتس... دننسه یاهراتس ود لقادح هناماس کی زا ی شخب ناگراتس زا یادی دصرد هک دنهدیم ناشن دیدج هک تسرا نی اهنآ توافق، دننسی یکی **یرون ییاتود ناگراتس** اب یعقاو ییاتود ناگراتس هب یهاگ ای رگیدی هب کی دزن **حلسم ریغ مشچ** اب ام هاگدی زا و **نیمز** زا یرون ییاتود ناگراتس یاتسار رد طقف و دنرادن رگیدی رب **یشنارگ** رثا چه اهنآ یلو دوشیم هدی هراتس کی تروص **یشنارگ** هب ذاج هک تساهراتس ود، یعقاو ییاتود هناماس کی.. دنوشیم هدی هنوگ نی رطان دید و، یفاک هزادنا هب اهپوکسلت تقدر بالاب اب هک دنوشیم کی کفت، هراتس ود یتقو. دنراد (ایدپ یکی و تیاس). دنیوگی یئر ییاتود اهنآ هب هک دنوش هدی ازجم الماک هراتس

نتفگ ششک اب ار «زیز» رد لوا «ز» [2]

ششک نودب «ز» نتفگ [3]

هئارا یارب یرازبا؛ ناور لاؤس، قیقد لاثم «هلاثم رد ار تالوس هتسد نی زا یعونتم یاهه نومن [4]

.دومن هدهاشم ناوتیم «ناگمه هب تادرجم

دژم ای یّدام؛ 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، میرادن غامد.

۱. یغامد تاعالطا

ام یزغم یبصع یاهنورون و لولس و هظفاح یاههکبش رد نآ هک یزیچ نآ ینعی؟ هچ ینعی غامد ایند هب و [2] دش ادیپ ندب و دندرک ادیپ دشر نیداینب یاهلولس هک یتقو زا دازون. [1] دشاب دراد سامت ملع نی اب شیزیغم یاهلولس، درک ادیپ راکورس اه نی و رون اب و دم آ

۲. کیتنژ تاعالطا

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

لقع تاعالطا

مامت اب، دنتسه و هظفاح یاهلولس نآ هک تساه شایطیحم هودوم رد زغم هک یتاعالطا مامت اه نی، دیریگب رظن رد ار اه نی همه، تساه هدرؤا شدوخ اب خیرات یا نا ید رد خیرات زا هک یتاعالطا نی دوخ اما؛ دنکیم هدافتس اه نی همه زا دراد لقع. دنراد یتاعالطا صاخ مظن هک دنایدام تآرد، دنتسین رگشزادرب؛ دنتسین لقع، یدام تآرد و تاعالطا

یّدام ریغ: لقع شزادرب

یراک دناوتیمن شزادرب نودب، زغم هظفاح، دسریمن رس یّدام تروص هب، زغم رد شزادرب اساسا، تاعالطا هریخ ناونع هب هدش هریخ هظفاح اب دیشاب هتشان رگشزادرب امش ات. دهدب ماچنا، دیهدب ماچنا یراک چیه دناوتیمن

تاکاردا و یغونصم شوه

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

یتسیزی یاهرتویپماک

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

یموتناوک یاهرتوی پمک

یزاسه ریخذ یارب دننکیم هدافتسا هدام تارذ زا؛ تسارتبیج [6] یموتناوک یاهرتوی پمک، تاغالطا.

کی اب رشب لک آعقاو اما، دراد مه یخیرات یکی تثر تاغالطا؛ دراد غامد، رشب هک تسایتسرد نآ زا دوریم هک تسایتسارسمده نیا اب، لصفنم سوسحم، لصفنم لاثم، لصفنم لوقعم، لصفنم هدش یحارطیلکش هب واهکنیا هن. دننکیم کردار شدوخ نوریب، دننکیم ادیپ یملع لمکت اه دننک رکف روط نیا دشاب روجم هک دشاب

لولس زانارانچ یمامت رد و تسایزکرم یبصع هاگتسد شخب نیرت یلصا و نیرت مهم زغم [1]

ینوگانوگ عاونا لایلگ یاهلولس، تساهدش لیکشت ایلگ ورون ای لایلگ لولس و نورو ای یبصع ای کیلوباتم ینابی تشپ، یراتخاس ینابی تشپ هلمج زامهم یاهدركلمع زا یداعت ماچنا و هتشد یاههتخای نیرت مهم آلومعم، اما، اهنورون. دنراد هدهع هب ارتیاده نینچمه و قیاع، هتخای زاسوتخوس طاقن نیرت رود هب مایپ لاقتنا و داجی رد یبصع هتخای هناگی یگژیو. دنوشیم هتشاگانا زغم رد تسایتسایتس

دننکیم یط اما. دننکیم یناسکی الماک و دحاو مونژ یاراد، ندب 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 ماچنا یصصخت تروص هب ارتوخ یاهتیلعاف، اهلولس ریاس اب گنهامه همانرب کی ره هب دنناوتیم و دنرادن ندب رد یاهژیو تیلعاف و شقن، دنراد مان یداینب یاهلولس هک اهلولس زا یاهلولس یداینب یاهلولس عقاو رد. دنوش لیدبت، دراد زاین نآ هب ندب هک یصصخت لولس عون لیدبت یصصخت یاهلولس هب ندب زاین هب هجوت اب دنناوتیم هک دننکیم یاهتیلعاف یان زیامت دنوش.

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

و دننکیم یصصخت اهلولس زا یرایسب. تساهدش هتخاس اهلولس زا یتوافتم عاونا زاناسنا ندب هب نوخ شدردگ نایرج رد ار نژیسکا هک زمرق یاهلوبلگ دننام، دنهدیم ماچنا ار یاهژیو یاهدركلمع هب هک تسایلاج رد نیا. دننکیم تفایرد اهلولس زانبرک دیسکا ید و هدرک لقتنم ندب رسارس. دننکیم یسقت هب رداق زمرق یاهلوبلگ، لاثم ناوونع.

ار اهنآ و دننکیم مهارف ندب یارب ار یدیدج یاهلولس مسیناگرا دشر اب نامزمه یداینب یاهلولس ود یداینب یاهلولس. دننکیم هتفر تسد زا ای هدید بیسآ هتفای صصخت یاهلولس نیزگیاج: دنهد ماچنا ار راک نیا ات دزاسیم رداق اهنآ هک دنراد درف هب رصحنم یگژیو

دنراد دیدج یاهلولس دیلوت یارب ار یلاوتم یاهمیسقت یان او اهلولس نیا

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

ی‌ی‌ه‌ی‌رام‌ی‌ب‌ ز‌ا‌ ی‌ر‌ای‌س‌ب‌ ن‌ام‌رد‌ ی‌ار‌ب‌ ش‌خ‌ب‌ د‌ی‌م‌ا‌ ی‌ا‌ه‌ن‌ی‌م‌ز‌، ی‌د‌ای‌ن‌ب‌ ی‌ا‌ه‌ل‌ول‌س‌ ت‌اع‌ل‌اط‌م‌ ی‌ل‌ک‌ ر‌وط‌ ه‌ب‌ د‌ر‌اد‌ن‌ د‌و‌ج‌ و‌ ا‌ه‌ن‌آ‌ ی‌ار‌ب‌ ی‌ن‌ام‌رد‌ ش‌ور‌ ه‌ن‌و‌گ‌ چ‌ی‌ه‌ ر‌ض‌اح‌ ل‌اح‌ ر‌د‌ ه‌ک‌ ت‌س‌ا‌

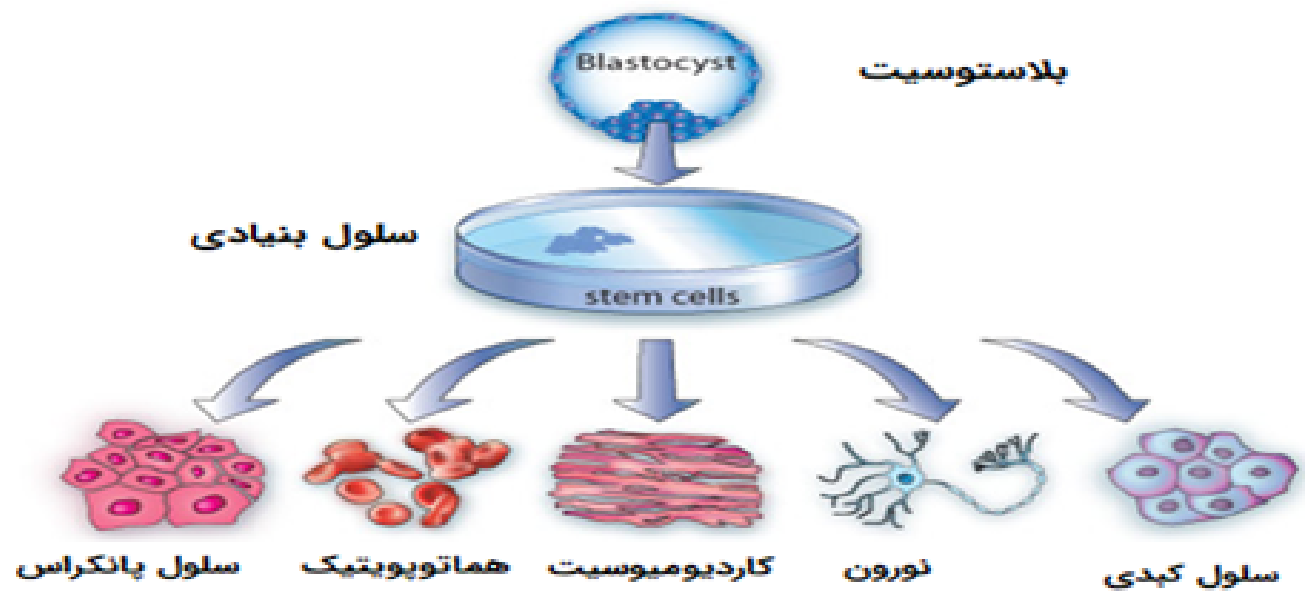
د‌ن‌و‌ش‌ی‌م‌ ل‌ص‌اح‌ ی‌ل‌ص‌ا‌ ع‌ب‌ن‌م‌ و‌د‌ ز‌ا‌ ی‌د‌ای‌ن‌ب‌ ی‌ا‌ه‌ل‌ول‌س‌:

ن‌د‌ب‌ غ‌ل‌اب‌ ی‌ا‌ه‌ت‌ف‌اب‌

...ی‌ن‌ی‌ن‌ج‌ ی‌ا‌ه‌ل‌ول‌س‌ و‌ ا‌ه‌ت‌ف‌اب‌

(Embryonic Stem Cells) ی‌ن‌ی‌ن‌ج‌ ی‌د‌ای‌ن‌ب‌ ی‌ا‌ه‌ل‌ول‌س‌

د‌و‌ج‌، 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 د‌ن‌ج‌ ز‌ا‌ س‌پ‌ ه‌ک‌ د‌ن‌ت‌س‌ه‌ ی‌د‌ای‌ن‌ب‌ ی‌ا‌ه‌ل‌ول‌س‌ ی‌و‌اح‌ ا‌ه‌ت‌س‌ی‌س‌و‌ت‌س‌ال‌ب‌ ن‌آ‌ ن‌س‌ ه‌ک‌ ت‌س‌ی‌س‌و‌ت‌س‌ال‌ب‌ ک‌ی‌ ز‌ا‌ ی‌ن‌ی‌ن‌ج‌ ی‌د‌ای‌ن‌ب‌ ی‌ا‌ه‌ل‌ول‌س‌، د‌ن‌و‌ش‌ی‌م‌ ل‌ص‌ت‌م‌ م‌ح‌ر‌ ه‌را‌و‌ی‌د‌ ه‌ب‌ ع‌ق‌ا‌و‌ ر‌د‌ د‌ن‌ی‌آ‌ی‌م‌ د‌و‌ج‌ و‌ ه‌ب‌، ت‌س‌ا‌ ز‌ور‌ ۵‌ ا‌ت‌ ۴‌

د‌ن‌ت‌س‌ه‌ ی‌ف‌اض‌ا‌ ی‌ا‌ه‌ن‌ی‌ن‌ج‌ آل‌و‌م‌ع‌م‌ ا‌ه‌ن‌آ‌، د‌ن‌ر‌ی‌گ‌ی‌م‌ ن‌ی‌ن‌ج‌ ز‌ا‌ ا‌ر‌ ی‌د‌ای‌ن‌ب‌ ی‌ا‌ه‌ل‌ول‌س‌ ن‌اد‌ن‌م‌ش‌ن‌اد‌ ه‌ک‌ ی‌م‌ا‌گ‌ن‌ه‌ د‌ن‌و‌ش‌ی‌م‌ ل‌ص‌اح‌ (IVF) ی‌ع‌و‌ن‌ص‌م‌ ای‌ ی‌ه‌ا‌گ‌ش‌ ی‌ام‌ز‌آ‌ ح‌ا‌ق‌ل‌ ز‌ا‌ ه‌ک‌

ه‌د‌ن‌ز‌ ز‌ا‌ ا‌ت‌ د‌ن‌ن‌ک‌ی‌م‌ ر‌و‌ر‌اب‌ ش‌ی‌ام‌ز‌آ‌ ه‌ل‌ول‌ ک‌ی‌ ر‌د‌ ا‌ر‌ ک‌م‌خ‌ت‌ ل‌ول‌س‌ ن‌ی‌د‌ن‌ج‌ ن‌اک‌ش‌ز‌پ‌، IVF ی‌ا‌ه‌ک‌ی‌ن‌ی‌ل‌ک‌ ر‌د‌ ی‌ا‌ه‌ک‌م‌خ‌ت‌ ز‌ا‌ ی‌د‌و‌ج‌م‌ د‌اد‌ع‌ت‌ ی‌ر‌اد‌ر‌اب‌ ع‌ور‌ش‌ ی‌ار‌ب‌ س‌پ‌س‌، د‌ن‌ن‌ک‌ ل‌ص‌اح‌ ن‌ان‌ی‌م‌ط‌ا‌ ا‌ه‌ن‌آ‌ ز‌ا‌ ی‌ک‌ی‌ ل‌ق‌اد‌ح‌ ن‌د‌ن‌ام‌ د‌ن‌و‌ش‌ی‌م‌ ن‌ی‌ز‌گ‌ی‌ا‌ج‌ م‌ح‌ر‌ ن‌ور‌د‌ ر‌و‌ر‌اب‌

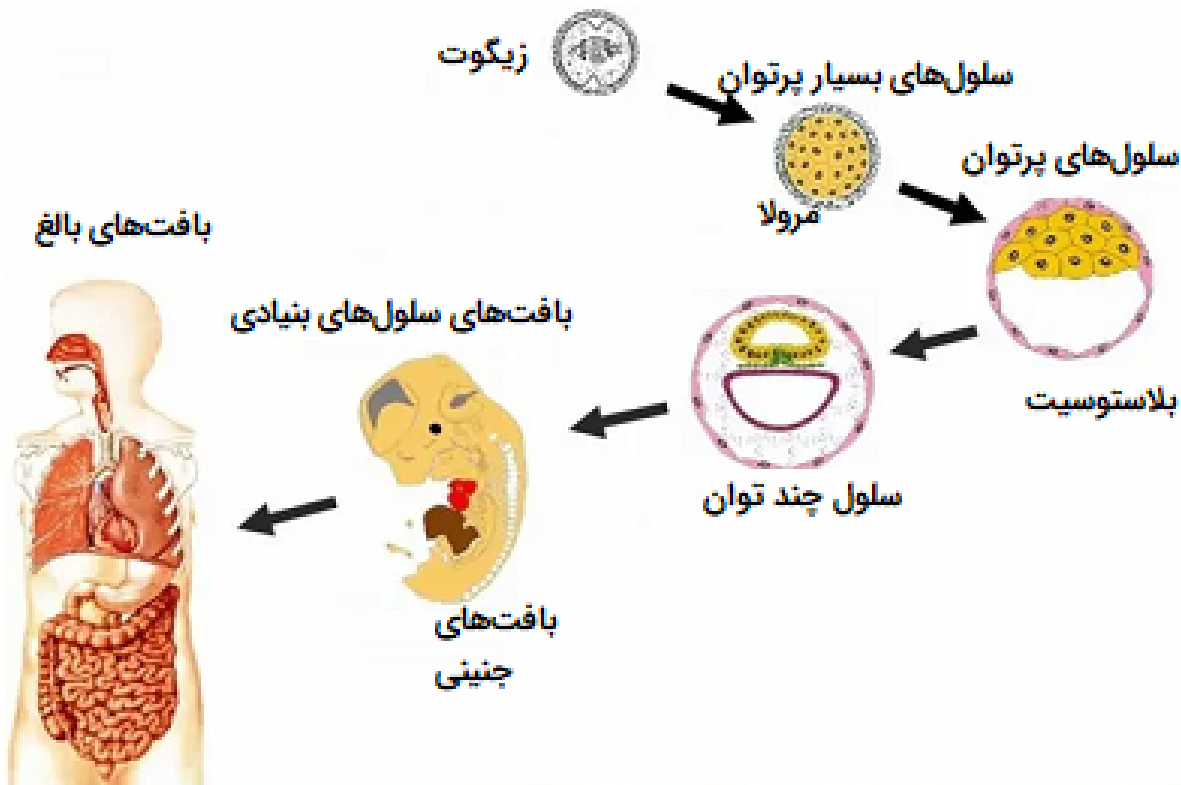
م‌ان‌ ه‌ب‌ د‌ح‌ا‌و‌ ل‌ول‌س‌ ک‌ی‌ ل‌ی‌ک‌ش‌ت‌ ی‌ار‌ب‌ ا‌ه‌ل‌ول‌س‌ ن‌ی‌ا‌، د‌ن‌ک‌ی‌م‌ ر‌و‌ر‌اب‌ ا‌ر‌ ک‌م‌خ‌ت‌ م‌ر‌پ‌س‌ا‌ ه‌ک‌ ی‌م‌ا‌گ‌ن‌ه‌ م‌ی‌س‌ق‌ت‌ ه‌ب‌ ع‌ور‌ش‌ ی‌ل‌ول‌س‌ ک‌ت‌ ت‌و‌گ‌ی‌ز‌ ن‌ی‌ا‌ س‌پ‌س‌، د‌ن‌و‌ش‌ی‌م‌ ب‌ی‌ک‌رت‌ ر‌گ‌ی‌د‌ک‌ی‌ ا‌ب‌ م‌خ‌ت‌ ای‌ ت‌و‌گ‌ی‌ز‌ د‌ی‌آ‌ی‌م‌ د‌و‌ج‌ و‌ ه‌ب‌ ن‌ی‌ن‌ج‌ ل‌ح‌م‌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

200 ات 150 دودج رد تسیسوتسالپ ای یلولس هدوت نی، محر رد نینج تشاک زا لبق و یدعب ماگ رد تسیسوتسالپ: هدش لیکشت شخب ود زا تسیسوتسالپ. دراد لولس

دوشیم تفج زا یشخب هک ینوریب یلولس هدوت کی

دزاسیم ار ناسنا ندب هک ینورد یلولس هدوت

یاهلولس نادنمشناد. دنوشیم تفای ینینج یداینب یاهلولس هک تسیسوتسالپ یخاد لولس هدوت نی هک ناوترپ حالطصا. دنمانیم (Totipotent Cells) «ناوترپ رایسب یاهلولس» ار شخب نی. دنراد ندب یاهلولس عاوناب ندش لیدبت رد ییالاب لیسناتپ اهنآ هک دراد هراشا تیعیقو



ریاس و یتسوپ یاهلولس، ینوخ یاهلولس هک دنناوتیم اهلولس نی، بسانم کیرح اب 5 دودج تسیسوتسالپ لهجرم، یرادراب لیواو رد. دنوش لیدبت، دنراد زاین ندب هک رگید یاهلولس زیامت هک عورش یداینب یاهلولس لهجرم نی رد. دباییم همادا محر رد نینج تشاک زا لبق زور یاهلولس هک غلاب یداینب یاهلولس هک تبسن دنناوتیم نینج یداینب یاهلولس. دننکیم دنوش زیامت یرتشیب

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

دازون کی هک لماکت و دشریارب ار نینج دیدج یاهلولس دنناوتیم یداینب ینینج یاهلولس. دننک هریخ دودج رد لماک

زاعون ره هک دنناوتیم هک دنوشیم هتخاننش ناوترپ یاهلولس ناووع هک اهلولس زا هورگ نی (تسیسوتسالپ یاهلولس). دنوش لیدبت مسیاناگرا کی یاهلولس

مان (Deoxyribo Nucleic Acid) «دیساکئیلکونوبیریسکوئید» ای (یاناید) DNA لوکلوم [3] رب رد ار هدنز تادوجوم یتثارو یاهیگژی و یکیتنژ تااعالطا مامت هک تسیسوتسالپ یی کرت ییامیش

زا یهورگ لاجنیاب .تسین یدیج یهدیدپ ناسنا زغم هب اهرتویپماک ندرک هیبش یارب شالت رد ییایازم هب یغقاو یاهنورون اب ناوتیم هک دنرواب نیارب زنیکپاه زناج هاگشناد یاهرگشهوژپ .دنراد دوجو هار نیارب ییایازم ناوم هچرگ ،دیسر هنیمز نیار

ییاهرتویپماک تخاس یاهزاینشپ زا یلمعلاروتسد اهرگشهوژپ زا یهورگ ،اکی نکتزا شرازگ هب زا یکی یهتفگ هب .دنوشیم تیوقت ناسنا زغم یاهلولس اب هک دنهادرک یهت ار یسزی .تشاد دهاوخ یلعف یاهرتویپماک هب تبسن یفافش ییایازم «یدیئوناگرا شوه» ،اهرگشهوژپ زا یکی و زنیکپاه زناج هاگشناد طیحم تمالس و یسدنهم شخب رگشهوژپ ،گنوتراه ساموت شالت ناسنا زغم هباشم ییاهرتویپماک تخاس یارب هشیمه» :دیوگیم یدیج یهلاقم نافلؤم .«تسا اتمهیب ناسنا زغم یروئت هاگدید زلقادح لاجنیاب ،میدرک

هدنر دوجوم

لماک یاهمادنا یزاسهیبش یارب هاگشیمزآ رد هک دنتسه تفاب زا یکچوک یاهشخب اهدیئوناگرا یاهراتخاس یخرپ و مادنا یاهلولس زا یصخشیم عاونا یاراد کچوک یاههراومادنا نیار .دنباییم شرورپ ،یرونای ییایازم زاین نودب دنناوتیم اهدیئوناگرا اب اهرگشهوژپ .دنتسه یلخاد ،دنه دماجنا ار دوخ یاهشهوژپ .

.دنتسه ناسنا زغم یاهلولس زاهتفایدشر یاهدیئوناگرا اب راک لاج رد و اناراکمه و گنوتراه تیعضو کی رد هک درک عورش ناسنا تسوپ یاههنومن زا اهدیئوناگرا شرورپ ۲۰۱۲ لاس زا گنوتراه یهطقن کی اب هزادنامه و کچوک اهدیئوناگرا .دندوب هدش میظنت یداین یاهلولس اب هباشم یاهراتخاس زا یغونتیم دادعت و (رازه ۵۰ آبیرقت) نورون یدایز دادعت اما ،دنتسه راکدوخ اب هدشداجیا دنهدیم هانآ هب ار یراوسرطاخ هب و یریگدای ناکما هک دنراد ار رگی

فلتخم ییایازم اب ییاهرتویپماک تخاس یارب ناوتیم اهلولس نیار ،گنوتراه یهتفگ هب و اهرتویپماک هب تبسن ار یرتمک یژرنا دنناوتیم ییاههگتسد نینچ لاثم یارب .درک هدافتسا و تساروتویپماک زا رتشیب ناسنا زغم یریگدای تعرس .دندک فرصم چیار یاهرتویپماکربا یزاب رازه ۱۶۰ یاههداد ساسا رب وگافلآ یزاب متیروگل لاثم یارب .دندکیم فرصم ار یرتمک یژرنا دنک ارجا ار اهیزاب نیار دنناوتیم ناسنا ات دشکیم لوط یهجوت لباق نامز .دوب هدی شزومآ Go روتامآ رد ناسنا زغم نیار هوالع .دراد Go یزاب رد ییشیاتس لباق درکلمع مه زونه ناسنا لاجنیاب اب تیبایگی نویلیم ۲۵ ات دنناوتیم اهنیمخت ساسا رب و دنکیم لمع بوخ رایسب اههداد یزاسهیریخذ .دندک هیریخذ ار هداد

رد اهرتویپماک نیار .دندکیم فرصم ار یرتمک یاضف یروئت رظن زا یدیئوناگرا یاهرتویپماک لکش هب دنناوتیم هانآ یلولس مکارتهک تروص نیار هب تشاد دنهاوخ یدعب هس یراتخاس هدنیآ اب تیهان رد .دریگب لکش اهنورون نیب یرتشیب یاهلاصتا و دنک ادیپ شیزفا یهجوت لباق زغم مه زاب ،دندکیم لمع رتهب اههداد دایز رادقم شزادرب رظن زا ییایازم ریغ یاهرتویپماک هکنیار .دراد یرتهب درکلمع ناویح کی غیرس ییایازم لثم یقطنم یریگم ییایازم رد ناسنا

یرم نیویک هاگشناد روتویپماک مولع و کیورتکلا یسدنهم رایداتسا ،لیگ گنیس لاپکوس تیودجم ار یژرنا فرصم و .دندکیم ییایازم ار شنایار عون نیار لیسناتپ یهباشم روط هب دندل نینچ ناسنا زغم یاهلولس یفرط زا .دندیم نیشام یریگدای و یغونصم شوه ،شنایار یارب یگربز هانت هکیروطهب دنراد یرتمک یژرنا یاهزاینشپ و دندکیم یزاسهچراپکی تلوهس اب ار یفیاطو .دنراد زاین حیحص درکلمع یارب کچوک یذغم لولحم کی هب

زا یکی .میراد شپ رد یدایز هار ،تغقاو هب یسزی یاهرتویپماک یایور ندش لیدبت زاشپ اما ؛دنسرب لولس نویلیم ۱۰ هب لولس رازه ۵۰ زا دیاب اهدیئوناگرا .تسا هزادنا ،مهم تالکشم

نژیسکا اریز درک ظفح رتمیلیم مین زا رتگربزب ییاضف رد ار لولس دادعت نی اوتی می تخسهب قیرزت دن اوتی ملکشم نی اهلحهار زا یکی .دسرب اهنآ زکرم هب تخارهب دن اوتی من ییاذغ داوم و دشاب دیئوئاگرا لخد هب تاغیام ی دنبلاناک ای

لدابت روظنم هب اهدیئوئاگرا اب طابترا یرارقرب یارب ار ییاههار دیاب نی نچمه اهرگشهوژپ .تسای تایح یرما اهنآ یهظفاح دوبهب لیلد نی مه هب .دننک ادیپ اهرتویپماک شور هب تاغالطا لاثم یارب .دننک ظفح ار تدمهاتوک تارطاخ دن اوتی می افرض رضاح لاح رد زغم ی اهدیئوئاگرا .دننک شوومارف ار زیچ مه دعب زور تسای نکمم اما دیهد شزوم آگونوپ یزاب یارب ار اهنآ دن اوتی می نی .دنتسه اکیلگورکی می یاهلولس دقاف اهدیئوئاگرا هک دشاب نی اوتی می هلئسم نی لیلد نکهشیری ای یسپانیس سره لمع و دنوشی می رهظ زغم رد هک دنتسه ینمی ی لولس یعون اهلولس دهد همادا دوخ یداع درکلمع هب دن اوتی می زغم بیترت نی هب و دنهدی می اچنا ار دئاز یاهسپانیس ندرک

ندوبن ای ندوب هدنز و زغم یاهلولس شرورپ و تخاس یهراپرد یقالخا یاهشسرپ نی نچمه ؟دننک هبجرت ار درد ای دیاب دوجو هب اهنآ رد یهاگآ یعون تسای نکمم ای .دراد دوجو اهدیئوئاگرا ار زیچمه دنتسه شالت رد یتسیز قالخا نیصصختم اب دوخ یراکمه رد وامیت و گنوتراه **هب قلعتم هدی آ ای** هلاقم ،تیموزت یاس).دشاب هتشاندن یقالخا ررض هک دننک یبایزرا یاهونگهب (؟دوب دهاوخ یتسیز یاهرتویپماک)

نی ناوق و اهدیدپ زا هک تسای نی شام (Quantum computer: یتسیلگنا هب) یموتناوک هنیایار [6] شنایار یارب (Entanglement) یگدینت مهرد و (Superposition) یهن مه رب دن نام موتناوک کی ناکم دننکی می راک اهرتسیز زنارت اب هک یلعف یاههنا یار اب یموتناوک یاههنا یار .دنکی می هدفاتسا (ایدپ یکی و تیساس).دنراد یساسا توافق

هب یهاگن تسای مزال میورب یموتناوک یاهرتویپماک راک هون غارس هب هکنی زا لبق ام راک ساسا و هیاب هک مینادیم ام یه مه .میزادنیب اهنآ راک یهون و یلومعم یاهرتویپماک اهنآ نتفرگ رارق مه رانک زا هک ۱ و ۰ ینعی ،دنتسه یقطنم یاهتیب یزورما یاهرتویپماک دهد ماچنا یفلتخم تابساحم اهنآ یور دن اوتی می هدن زاردپ و هدمآ دیدپ یاهنا یار فلتخم تاروتسد .ژاتلو لاثم ناو نع هب ،دنوشی می هداد ناشن فلتخم تارادم رد ژاتلو نازیم کمک هب الومعم اهتیب ره رد دن اوتی می و هدوب یضرف اهژاتلو نازیم) تسای ۱ تیب رگنایام ۵ ژاتلو و ۰ تیب رگنایام لیگشت ار تیب ۱ تیب ۸ ره) دیریگب رظن رد ار فلتخم تیب ۲ (.دشاب توافقتم رازفاتخس دادعا نی زا مادکره .دشاب یم ۲۳۶ ددع یهدنایام (۱۱۱۰۱۱۰۰) و ۱۷۲ ددع یهدنایام (۱۰۱۱۰۰) آلثم (دهدی می رد رتکراک کی الثم ،دنوش ریسفت یتوافقتم لکش هب دن اوتی می متسیس تیعضو هب هجوت اب ای یقیسوم کی زا یشخب ،هدن زاردپ رد لمعلاروتسد کی ،باسح نی شام رد ددع کی ،درو رازفامرن ددع ات تسیفاک اهتیب نی زا یکی ریغت اهنت هک تسای نی شخب نی رد مه مه یهتکن... و ریوصت دوش توافقتم زین تیب یهوعومجم نی ییاهن رادقم هجیتن رد و دننک ریغت الماک هدش لیگشت .دوشی می هوعومجم لک تشونرس ریغت شعاب اهتیب نی زا مادک ره ریغت

ره ینعی ،دشاب هتشانده صخشم رادقم کی اهنت هظحل رد دن اوتی می تیب ره یلومعم یاهرتویپماک رد (ریداقم نی زا یکی اهنت) ۱ ای و دشاب ۰ دن اوتی می هظحل رد تیب

روآبجعت دیاش ،تساج نی مه رد اقیقد یلومعم یاهرتویپماک و یموتناوک یاهرتویپماک زیامت هجو هتشانده ار تالاح غاونا هظحل ره رد دن اوتی می یموتناوک یاهرتویپماک دینادب دیاب اما ،دشاب تیساس).دنمانیم Qubit ارنآ هک ۰ اب ربارب مه و تسای ۱ اب ربارب مه اهنآ یاهتیب ینعی ،دشاب (اه نآ زیگنا تریح درکلمع و یموتناوک یاهرتویپماک اب ییانشآ هلاقم، یت ی آرایمه

ینعی، 21 نرق یا هتخاس نیرتزیگنات فگش زا یکی اب ار امش ات میراد دصق هلاقم نیا رد هب هارمه یا هتفلت رد هتافتسا دروم یا هتدندزادرب هزورما. مینک انشآ یموت ناوک رتوی پماک 5 یفارگوتیل اب یا هتدندزادرب 2021 لاس ات دوریم راطتنا و هدی سر یرت موان ۷ یراتخاس ربارب نیدنچ زا شیب، کچوک یا هتدندزادرب نیا قارغا نودب. دنوش رازاب هتاور زین یرت موان رما نیا. دنتسه رتیوق، دندش رازاب هتاور یدالیم 2000 هتد رد هک پاتکسد ال اب حطس یا هتدندزادرب 10 یفارگوتیل اب هک رورس و پاتکسد یا هتدندزادرب یارب هکلب لیابوم یا هتدندزادرب یارب هتنت هن و یی اراک رد زیگنات فگش تفرشیپ نیا دوجو اب. ت سا قداص زین دندش رازاب هتاور یرت موان ۷ و زا کی چیه هتدهع زا هتاو لاج هک دندراد دوجو یا هتدیچیپ لیئاسم زونه، ی تابساحم یا هتدندزادرب ت عرس رد رتیساسا لکش م کی، هتدیچیپ لیئاسم دوجو زا ادج. دیاش. دی آیم رب دوجوم یا هتوتوی پماک رپوس یگرزب یی هتتکرش هزورما. ت سا اهروتسی زنارت داعبا ندش کچوک، اهتشارت تخاس و هتسوت دنور ادیپ تسد یرت موان ۷ یا هتشارت تخاس یژولونکت هب رایسب یالقت زا سپ لپا و AMD نوچ نیا رد هک هتدش کی دزن یمتا داعبا هب اهروتسی زنارت داعبا، رت موان 10 ریز یا هتراتخاس رد. دناهدرک روط هب. دندنکی م ضوع ار یزاب دعاوق و هدرک ادیپ یرتشیب دومن یموت ناوک کییزیف نیناوق تروص نیا هک، هتد ماجنا ینزلنوت رگید روتسی زنارت هب روتسی زنارت کی زا دناوتی م نورتکلا کی لاثم اهتلاچ لیدبت هتاش امومع، خیرات لوط رد. ت سین یبولطم رما، ی تابساحم هتشارت کی یارب هتدیپ داهنشیپ قوف لکش م یارب ار یلج هار هچ امش. می هتدوب نانادکیزیف طسوت، اهتصرف هب لباق تفرشیپ رگید و هتدش کی دزن دوخ یا هتنتا هب اهتدندزادرب یاین دنا ترظن هب ای آ؟ دینکی م بقع هب ای و فقوتم هاگچیه یژولونکت و ملع! ت سا دیعب؟ دندنیبی م دوخ هب ار یا هتطحالم زا ار تابساحم هک تسیچ ناترظن، می هتدش دراو یموت ناوک کییزیف یاین د هب هک لاج. دندرگی م رب هتاس ینابز اب ات دیشاب ام هارمه بولطم نیا هتاو رد؟ میروایب موت ناوک یاین د هب کیسالک یاین د میزادرب یموت ناوک رتوی پماک و تابساحم شح هب، هتدیچیپ طباور زا رود هب و

حیار تابساحم (Conventional Computing)

ماجنا دوخ لیابوم ای رتوی پماک طسوت زور لوط رد هک یا هتداس یروما دی هدرک رکف لاج هب ات ای آ؟ درگی می ماجنا امش هاگتسد (CPU) هتدندزادرب طسوت هتوگچ، دی هتدی م

یضایر هتاس تایلمع هتاو و هریخ دوخ هتطفاح رد ار (۱ و ۰) دادعا دناوتی م فراعت م یا هتوتوی پماک ماجنا روتسی زنارت مان هب یی هتچی یوس طسوت شزادرب و یزاس هریخ لمع. دند ماجنا ار (شزادرب) تهج راوید یور هک یی هتچی یوس زا یپوک سورکی م یا هتخسن دناوتی م ار اهروتسی زنارت. درگی می دناوتی م روتسی زنارت کی عقاو رد. دیریگب رظن رد، دوشی م هتافتسا اهتارچ ندش نشور و شوماخ روتسی زنارت زا. دوش شوماخ ای و نشور دناوتی م رون هک روطنامه تسررد. دشاب شوماخ ای و نشور مینک هتافتسا (۰) رفص هریخ یارب نآ ندوب شوماخ زا و (۱) کی هریخ یارب میناوتی م نشور

هتافتسا یفورح و دامن، ددع ره هریخ یارب یارب دناوتی م اهکی و رفص نیا زینالوط یی هتاهتشر 01100001 هتشر و A شیامن یارب 1000001 هتشر (ASCII) «یکسا» دک دعاوق رد لاثم روط هب. دنوش نیا زا مادک ره. (دینک هتافتسا کنیل نیا زا یکسا دک لیدبت یارب). دوریم راک هب a شیامن یارب رتکاراک ۲۵۵ دناوتی م تیب ۸ یا هتشر اب هک دنوشی م هتدی مان تیب ای یرنیا ب مقرر کی ۱۰ و ۰ رظن رد تیب ۱ لداعم تیب 8 ره هک میوشی م روآدای. دینک هریخ ار 0-9 و a-z، A-Z لثم فلتخم دوشی م هتفرگ

روتسی زنارت یداعت زا هک (Logic Gates) یقطنم (تیگ - هتاورد) یا هتادم زا هتافتسا اب اهتوتوی پماک کی تلح یقطنم تیگ کی. دندیم ماجنا اهتیب یور رب ار شزادرب و تابساحم، دناهتدس هتخاس تلح هب ار هتاو سسپس. دینکی م هریخ یرتسیجر هب موسوم تقوم یا هتطفاح رد و هتدیجنس ار تیب کی. می هتدی م ماجنا دوخ نهذ رد ام هک برض ای قیرفت، عمج لمع لداعم عقاو رد. دینکی م لیدبت یدیج هک ت سا یقطنم تیگ نیدنچ زا لکشتم عقاو رد، کییزیف تروص هب و نیا یاپ حطس رد متیروگلا ماجنا ار یصاخ لمع ای هب ساحم رادم نیا. دناهداد ار یکی نورتکلا رادم کی لیکشت رگی دکی رانک

و کیزیف رد . دننکیم راک ریذپ تشگرب روط هب هک تخاس یقطنم (تیگ) یاهزاورد دیاب نیرتمهم زا یکی اب ییانشآ یارب .تسا ریذپتشگرب NOT تیگ اهنت کیسالک تابساحم -- (CCNOT) یلوفوت ریذپ تشگرب تیگ» هلاقم هب مینکیم داهنشپ ریذپتشگرب یاهتیگ یتابساحم ماجنا اب یموتناوک یاهرتویپماک هک دوریم راطتنا سپ .دینک عوجر «هداس نابز هب رد .دند ماجنا دایز رایسب یاهیزرنا فرص نودب ار ینینگنس و هدرتسگ تایلمع ،ریذپتشگرب ییاداناک تکرش تخاس D-Wave 2000Q یموتناوک رتویپماک هک دینادب تسا بوخ هسیاقم ماقم هک Summit رتویپماکرپوس هک یلاح رد .دنکیم فرصم یژرنا تاوولیگ 25 اهنت (D-Wave) «ویو ی»! دراد ار تاواگم 13 یفرصم ناوت دنکیم هدافتسا «ایدیونا» تکرش یاههشارت زا

روط هب ... و یقطنم یاهتیگ ،متیروگلا ،تیب ریظن یلومعم یاهرتویپماک یلصا یاهگیژیو رد ،یموتناوک رتویپماک کی ءج نیرتیلصا .دنراد دوجو زین یموتناوک یاهرتویپماک رد هباشم یمک دیش تیبویک کی درکلمع .تسا تیبویک ای یموتناوک تیب ،تاعالطاشزادرب دجاو عقاود زا یکی دناوتیم اهنت هظحل ره رد کیسالک تیب کی دینادیم هک روطنامه.دیآ رظن هب مهبم یزیچ ره یتح ای ۱ مه و دشاب ۰ دناوتیم مه هظحل ره رد تیبویک کی اما ؛دشاب هتشاد ار ۱ و ۰ رادقم ۱ و ۰ هپ یاهتلاح زا (Superposition) «یهنمهرب» تلاح رد تیبویک کی عقاورد ! ۱ و ۰ نینب یرگیدی یهنمهرب تلاح تروص نیا رد ،درک یریگهزادنا ار نآ دیاب تیبویک تلاح ندش صخشم یارب .تسا ره رد تیبویک کی هک ییاجنآ زا.دوشیم 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 ریواقم دناوتیم هظحل دناوتیم ،اهتیبویک شزادرب ماگنه هب یموتناوک رتویپماک کی هک تفرگ هجیتن ناوتیم و شزادرب لمع هک یلومعم یاهرتویپماک فالخر رب عقاورد .دنک شزادرب نامزمه تروص هب ار تاعالطا ار تابساحم دناوتیم یموتناوک یاهرتویپماک ،دندهیم ماجنا (Serial) «یرس» روط هب ار تابساحم تبسن تابساحم ماجنا رد ار دایز رایسب تعرس رمانیا .دنده ماجنا (Parallel) «یزاوم» تروص هب یاهتیگ هلیسو هب یلومعم یاهتیگ هک مینادیم .دروآیم ناغمرا هب یلومعم رتویپماک کی هب یموتناوک یاهتیگ طسوت اهتیبویک ،زین یموتناوک یاهرتویپماک رد .دنوشیم شزادرب یقطنم لوحت (Quantum Operators) یاهروتارپا ای رگلمع عقاورد یموتناوک یاهتیگ .دنوشیم شزادرب تلاح کی رد و هداد ماجنا ار کی هب کی تشاگن کی ،یصخشم نامز تدم رد هک دنتسه یناکی ینامز هب کی تشاگن ،یموتناوک یاهتیگ هک ییاجنآ زا .دننکیم لیدبت یرگیدی تلاح هب ار یموتناوک هلاقم ،سردارف تیاس).تسا ریذپتشگرب اهنا طسوت هدش ماجنا تایلمع ،دندهیم ماجنا ار کی (هداس نابز هب یموتناوک رتویپماک