

\*\*\*هر یک از سوالات ممکن از راه حل های دیگری نیز داشته باشند\*\*\*

## سوال ۱

دستکش ها را A و B و D می نامیم. نحوه ی پوشیدن این دستکش ها توسط یک نفر برای دست دادن با نفر دیگر را به صورت رشته ای نشان می دهیم. اگر دستکش F به صورت عادی پوشیده شود آن را با F و اگر پشت و رو پوشیده شود با f نشان می دهیم. مثلاً اگر فرد شماره ی ۱ ابتدا دستکش A را به صورت عادی و بر روی آن دستکش B را به صورت وارون و بر روی آن دستکش D را به صورت عادی در دست کند و با فرد شماره ی ۲ دست بدهد آن را با رشته ی 1AbD2 نشان می دهیم. نماینده ی پایاییان: ۱ معاون پایاییان: ۲ نماینده ی گنوسماسیان: ۳ معاون گنوسماسیان: ۴ مترجم: ۵ ناظر سازمان ملل: ۶

برای حل این مسئله دست دادن های زیر باید به ترتیب انجام گیرد:

۱. نماینده ی پایاییان هر سه دستکش را به دست میکند و با ناظر دست میدهد یعنی: 1ABD6
۲. معاون پایاییان ابتدا B و سپس D را دست میکند و با ناظر سازمان ملل دست می دهد: 2BD6
۳. نماینده ی پایاییان دستکش A را استفاده میکند تا با نماینده ی گنوسماسیان دست دهد: 1A3
۴. مترجم از دستکش D برای دست دادن با ناظر سازمان ملل استفاده میکند: 5D6
۵. معاون گنوسماسیان از دستکش B برای دست دادن با معاون پایاییان استفاده میکند: 2B4
۶. معاون گنوسماسیان دستکش B را پشت و رو می کند و D را روی آن به دست میکند تا با ناظر سازمان ملل دست بدهد: 4bD6
۷. نماینده ی گنوسماسیان دستکش های B و D را روی دستکش A ی پشت و رو شده می پوشد و با ناظر سازمان ملل دست میدهد: 3aBD6

## سوال ۲

۱۳ هفته طول میکشد:

- در پایان هفته اول ۵۰۰ ستون به ارتفاع ۲ متر  
در پایان هفته دوم ۲۵۰ ستون به ارتفاع ۴ متر  
در پایان هفته سوم ۱۲۵ ستون به ارتفاع ۸ متر  
در پایان هفته چهارم ۶۲ ستون به ارتفاع ۱۶ متر و ۱ ستون به ارتفاع ۸ متر  
در پایان هفته پنجم ۳۱ ستون به ارتفاع ۳۲ متر و ۱ ستون به ارتفاع ۸ متر  
در پایان هفته ششم ۱۵ ستون به ارتفاع ۶۴ متر و ۱ ستون به ارتفاع ۴۰ متر  
در پایان هفته هفتم ۷ ستون به ارتفاع ۱۲۸ متر و ۱ ستون به ارتفاع ۱۰۴ متر  
در پایان هفته نهم ۳ ستون به ارتفاع ۲۵۶ متر و ۱ ستون به ارتفاع ۲۳۲ متر ( این یک هفته اختلاف به دلیل زیاد شدن ارتفاع و تاخیر مربوط به آن است.)  
در پایان هفته یازدهم ۱ ستون به ارتفاع ۵۱۲ متر و ۱ ستون به ارتفاع ۴۸۸ متر  
و در پایان هفته سیزدهم ۱ ستون یک کیلومتری

## سوال ۳

یک روش برای حل این مسئله به این ترتیب است:

خود گنوسماس از یک مسیر می رود و ۳ نفر از فرماندهان را از مسیر دوم، ۳ نفر دیگر را از مسیر سوم و ۲ نفر دیگر را از مسیر چهارم میفرستد. اعضای هر گروه بعد از ۲۰ دقیقه پیاده روی در مسیر خود متوجه خواهند شد که آیا قلعه در مسیر آنها قرار دارد یا خیر. همه بعد از ۲۰ دقیقه پیاده روی (جمعاً ۴۰ دقیقه) به محل تقاطع باز میگردند و هر فرمانده آنچه را که دیده است گزارش می دهد. گنوسماس میتواند با استفاده از گفته های فرماندهان به این ترتیب محل اردوگاه را پیدا کند:

**حالت اول:** اگر خود گنوسماس قلعه را پیدا کرده باشد که از همان مسیر افراد را هدایت میکند تا به قلعه برسند.

**حالت دوم:** در این حالت گنوسماس قلعه را در مسیر خود پیدا نکرده و بین صحبت های گروه های سه نفری اختلاف وجود دارد یعنی در هر گروه سه نفر وجود دارد که گفته هایش با بقیه متفاوت است در این حالت چون حداکثر دو دروغگو

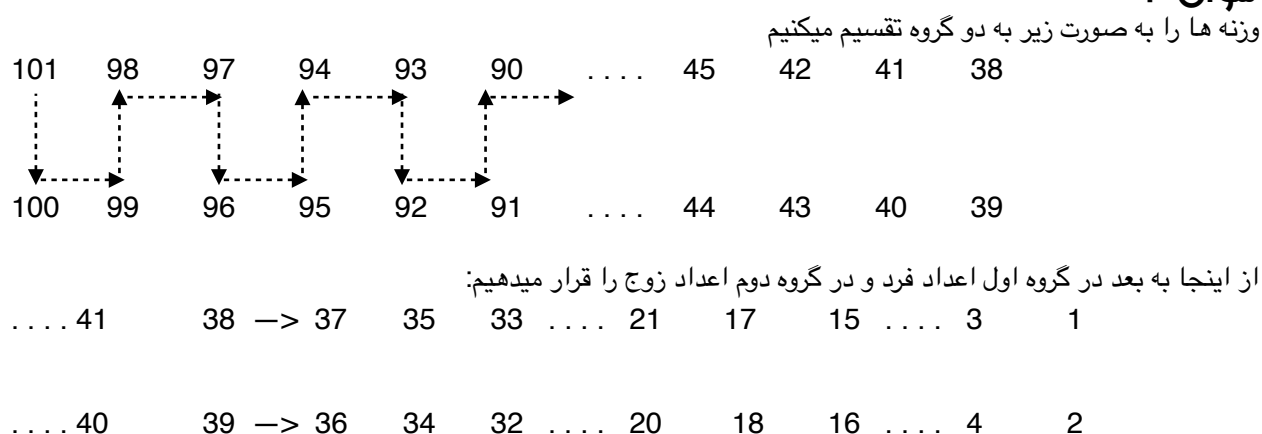
در بین افراد وجود دارد در هر گروه سه نفری یک دروغگو وجود دارد که در این مورد دروغ میگوید. در این صورت اگر گنوسماس نظر اکثریت را قبول کند وضعیت هر ۴ مسیر مشخص میشود.

**حالت سوم:** اگر اختلاف نظر در یک گروه دو نفری و در یک گروه سه نفری باشد در این حالت نیز در هر کدام از این دو گروه یک دروغگو وجود دارد. گنوسماس در این حالت گروه دو نفری را کنار میگذارد و نظر اکثریت را در گروه های دیگر میپذیرد. به این ترتیب وضعیت سه مسیر مشخص میشود و در نتیجه وضعیت مسیر چهارم نیز معین میگردد.

**حالت چهارم:** اگر اختلاف نظر فقط در یک گروه باشد گنوسماس آن گروه را کنار میگذارد و با توجه به نظرات بقیه ی گروه ها مسیر را تعیین میکند.

**حالت پنجم:** اگر در هیچکدام از گروه ها اختلاف نظر وجود نداشته باشد تنها گروهی که ممکن است همگی دروغ بگویند گروه دونفری است. پس گنوسماس این گروه را کنار گذاشته، با توجه به نظرات بقیه ی گروه ها مسیر درست را مشخص میکند.

## سوال ۱۱



## سوال ۵

ابتدا ۸ فرمانده را به ۴ گروه دو نفره تقسیم میکنیم. بین هر دو نفر در یک گروه یک مسابقه برگزار میکنیم. به این ترتیب مسابقه ها تا کنون ۴ ساعت وقت گرفته است. حال ۲ گروه از این گروه های دونفره مثلا X و Y را در نظر بگیرید. فرض میکنیم X1 در گروه X در مسابقه ی مرحله ی قبل از X2 برده است. و همچنین در گروه Y هم Y1 از Y2 برده است.

یک مسابقه بین Y1 و X1 برگزار میکنیم هر کدام که ببرد نفر اول بین این ۴ نفر است. سپس بازنده با نفر دوم گروه دیگر بازی می کند. هرکس که در این بازی ببرد نفر دوم این ۴ نفر است. اگر دو نفر باقیمانده از یک گروه باشند که کار تمام میشود و میتوان این ۴ نفر را مرتب کرد. در غیر این صورت باید یک مسابقه ی دیگر بین دو نفر باقیمانده برگزار کرد تا نفر سوم و چهارم مشخص شوند. به این ترتیب این چهار نفر را با سه مسابقه توانسته ایم مرتب کنیم. یعنی با ۶ مسابقه ی اضافی توانسته ایم افراد را به دو گروه ۴ نفره تقسیم کنیم به طوری که افراد هر گروه مرتب باشند.

این ترتیب را به صورت زیر نشان میدهیم:

| افراد گروه ۱ از بهترین به بدترین | افراد گروه ۲ به ترتیب از بهترین به بدترین |
|----------------------------------|-------------------------------------------|
| A                                | E                                         |
| B                                | F                                         |
| C                                | G                                         |
| D                                | H                                         |

برای آنکه رتبه بندی کامل شود ۷ مرحله ی زیر را انجام میدهیم:

A , E مبارزه می کنند و مثلا A می برد

| گروه ۱      | گروه ۲           | ترتیب نهایی |
|-------------|------------------|-------------|
| B<br>C<br>D | E<br>F<br>G<br>H | A           |

B , E مبارزه می کنند و مثلا E می برد

| گروه ۱      | گروه ۲      | ترتیب نهایی |
|-------------|-------------|-------------|
| B<br>C<br>D | F<br>G<br>H | A<br>E      |

F , B مبارزه می کنند و مثلا F می برد

| گروه ۱      | گروه ۲ | ترتیب نهایی |
|-------------|--------|-------------|
| B<br>C<br>D | G<br>H | A<br>E<br>F |

B , G مبارزه می کنند و مثلا G می برد

| گروه ۱      | گروه ۲ | ترتیب نهایی      |
|-------------|--------|------------------|
| B<br>C<br>D | H      | A<br>E<br>F<br>G |

B , H مبارزه می کنند و مثلا B می برد

| گروه ۱ | گروه ۲ | ترتیب نهایی           |
|--------|--------|-----------------------|
| C<br>D | H      | A<br>E<br>F<br>G<br>B |

H , C مبارزه می کنند و مثلا C می برد

| گروه ۱ | گروه ۲ | ترتیب نهایی                |
|--------|--------|----------------------------|
| D      | H      | A<br>E<br>F<br>G<br>B<br>C |

D , H مبارزه می کنند و مثلا D می برد. بنابراین به ترتیب به این صورت در می آیند: A,E,F,G,B,C,D,H  
به این ترتیب  $4+2*3+7=17$  بازی انجام میشود.