

به نام خدا



مرکز ملی پرورش استعدادهای درخشان و دانش پژوهان جوان
دبیرستان استعدادهای درخشان شهید اژه ای یک (دوره اول)
دبیرستان استعدادهای درخشان فرزندگان امین دو (دوره اول)

جمعه ۱۳ آذرماه ۱۳۹۴



شانزدهمین کارسوق بزرگ ریاضیات - دوره ی مهرگان «مرحله ی اول»

نکات زیر رو لطفاً و حتماً بخونید

۱. اول از همه این که حتماً حتماً حتماً نام و نام خانوادگی تون رو بالای همه ی برگه های پاسخ بنویسید.
۲. به نکته ی ا توجه خیلی ویژه ای بکنید! که این اطلاعات رو بنویسید برگه تون تصحیح نمیشه و حق خودتون ضایع میشه.
۳. پاسخ هر سوال رو توی برگه های جداگانه بنویسید. آگه توی یک برگه بیش از یک سوال باشه فقط یکی از سوالات اون برگه تصحیح میشه.
۴. لطفاً پاسخ هاتون رو خوانا و تمیز بنویسید!
۵. آگه اول امتحان راه حلی به ذهنتون نرسید، آرامش خودتون رو حفظ کنید و باز هم دنبال راه حل بگردید. خوشبختانه وقت امتحان خیلی زیاده.
۶. همین! شروع کنید! ایپا و گنوسماس در صفات بصری منتظر شما هستن!!

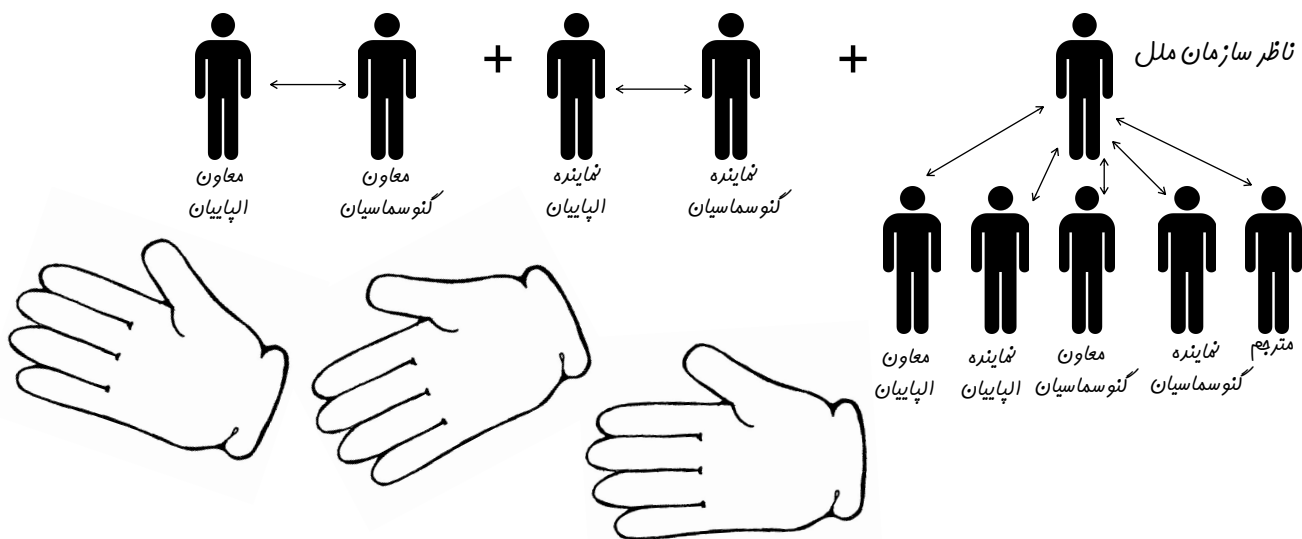
«الپا»^۱ و «گنوسماس»^۲ دو دشمن قدیمی هستند که درخواست ما را قبول کردند و افتخار دادند و شدند شخصیت‌های امسال کارسوق! در ادامه با این دو شخصیت بیشتر آشنا می‌شویم...

سوال ۱

۲۰ امتیاز

بگذارید اول ببینیم چرا این دو نفر با هم دشمن شدند؟! روابط دو فرمانروایی «الپاییان» و «گنوسماسیان» بر سر ویروسی به نام «مارگاتسنی»^۳ تیره و تار شد. هر یک از این دو فرمانروایی ادعا می‌کنند که فرمانروایی دیگر منشأ پخش ویروس بوده است. قرار شد جلسه‌ی مذاکره‌ای در مقر سازمان ملل در شهر «نیو»^۴ برگزار شود. در این جلسه یک ناظر از سازمان ملل، یک مترجم، یک نماینده و یک معاون از الپاییان و یک نماینده و یک معاون از گنوسماسیان حضور دارند. طبق روال جلسات مذاکرات در این جلسه باید نمایندگان و معاونان آن‌ها و همچنین مترجم، همگی با ناظر سازمان ملل دست بدهند. همین‌طور نماینده‌ی الپاییان با نماینده‌ی گنوسماسیان باید دست بدهد. معاونان دو کشور نیز باید با هم دست بدهند. اما به دلیل وجود خطر ویروسی شدن هیچ‌کس مایل نیست به‌طور مستقیم با افراد دیگر دست بدهد. برای رفع این مشکل سه عدد (نه سه جفت) دستکش دست راست فراهم شده است. از هر دو طرف دستکش‌ها می‌توان استفاده کرد. با پشت و رو کردن یک دستکش، آن دستکش همچنان فقط در دست راست می‌رود. داخل و خارج دستکش‌ها ممکن است ویروسی شود اما ویروس از یک سمت دستکش به طرف دیگر آن انتقال نمی‌یابد. اگر یک سمت دستکش ۱ که ویروسی شده به یک سمت دستکش ۲ برخورد کند، این سمت دستکش ۲ ویروسی می‌شود. برای پوشیدن و درآوردن و پشت و رو کردن دستکش‌ها از دستگاه مخصوصی استفاده می‌شود که به هیچ‌وجه ویروس‌ها را منتقل نمی‌کند. دستکش‌ها آنقدر گشاد هستند که بتوان چند تا از آن‌ها را روی هم پوشید.

آیا می‌توانید ترتیبی برای استفاده از دستکش‌ها و دست دادن افراد بیان کنید که ویروس از هیچ‌کس به فرد دیگری منتقل نشود؟ (تمام افراد حاضر در جلسه امکان ابتلا به ویروس را دارند؛ حتی مترجم و ناظر)



۱ elppA

۲ gnusmaS

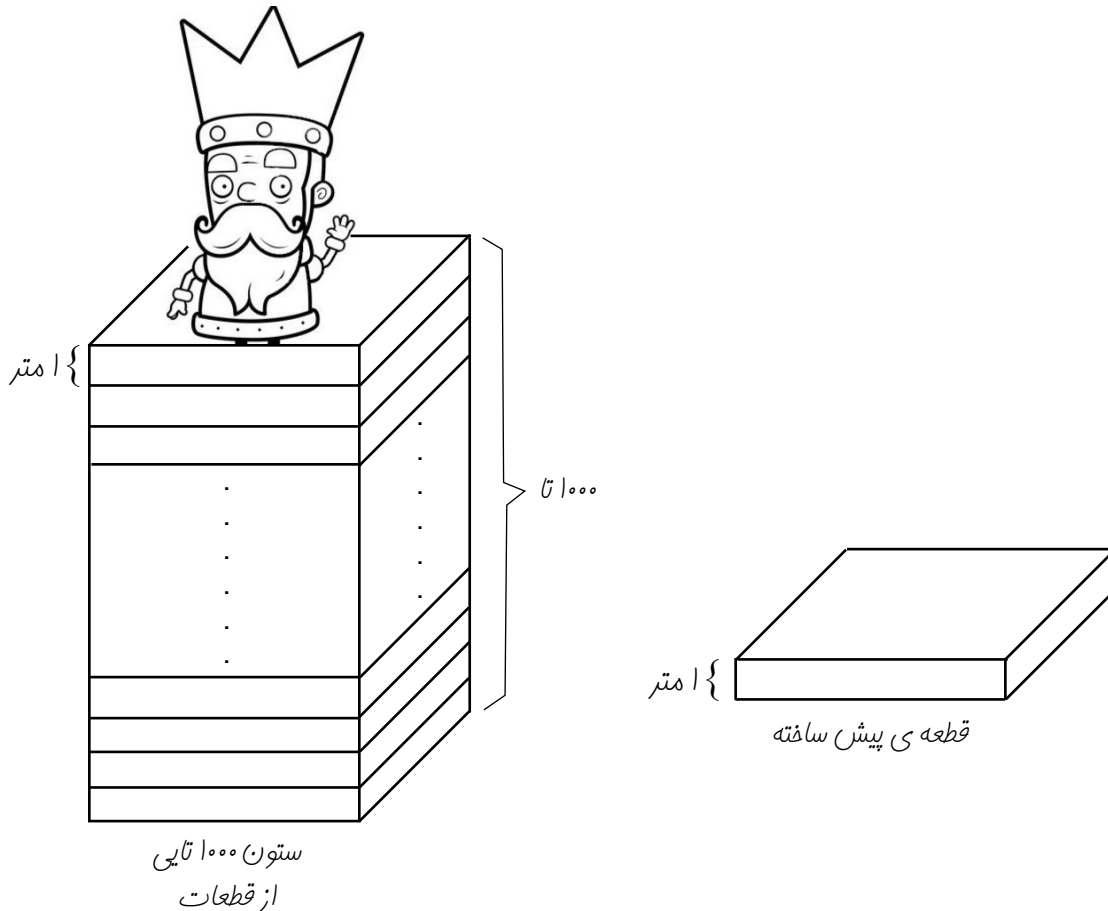
۳ margatsnI

۴ neiW

سوال ۲

۲۰ امتیاز

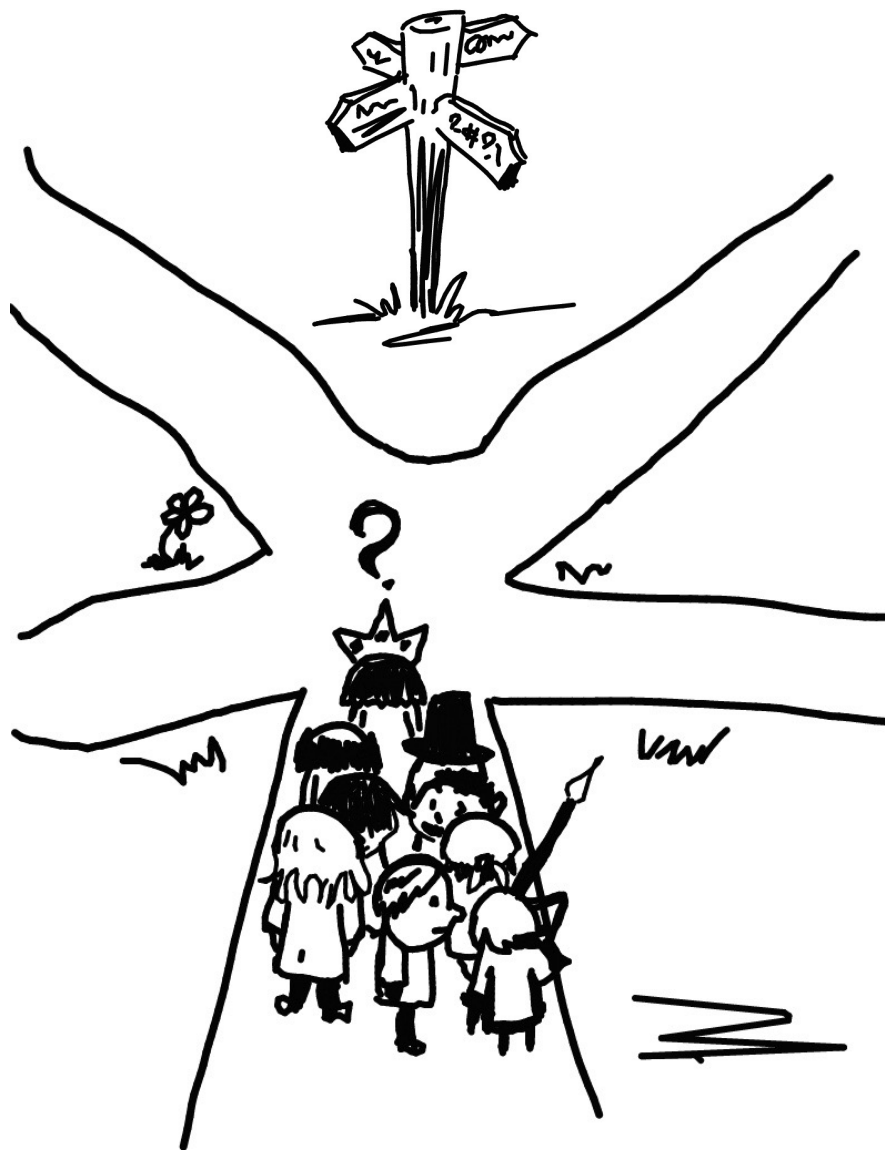
پس از آن که مذاکره ی میان دو گروه به نتیجه نرسید، گنوسماس تصمیم گرفت به قلعه ی الپا حمله کند. از آن جا که الپا جاسوسانی در سپاه گنوسماس داشت، سریعاً متوجه این تصمیم شوم شد. الپا سپاه خود را آماده ی دفاع کرد. همچنین او تصمیم گرفت یک برج ۱ کیلومتری در مقابل قلعه خود بسازد تا خودش به بالای آن رفته و در طول جنگ بر حرکات سپاهیان دشمن نظارت کند. او برای ساخت این برج از قطعات پیش ساخته ای استفاده می کند که می توان آن ها را روی هم قرار داد و ستون هایی از چند قطعه درست کرد. ارتفاع هر قطعه ۱ متر است و هر قطعه از بالا و پایین گیره هایی دارد که آن را به قطعات دیگر متصل می کند. این قطعات آنقدر سبک هستند که بتوان ۱۰۰۰ تا از آن ها را روی هم قرار داد. یک نوع جراثیل وجود دارد که اگر یک ستون از قطعات تا ۱۰۰۰ متر هم باشد می تواند آن را بلند کند و روی قطعات یا ستون های دیگر بگذارد. همچنین فرض کنید جراثیل به تعداد کافی داریم. گذاشتن هر قطعه روی قطعه ی دیگر نیز وقت لازم است تا آن ستون را روی ستون های دیگر بگیرد. اگر ارتفاع یک ستون بیش از ۱۰۰ متر باشد یک هفته ی دیگر نیز وقت لازم است تا آن ستون را روی ستون های دیگر بگذاریم. به طور مثال گذاشتن یک ستون ۱۰۰ تایی روی یک ستون ۱۰۱ تایی یک هفته زمان می برد و گذاشتن یک ستون ۱۰۱ تایی روی یک ستون ۱۰۰ تایی به دو هفته زمان احتیاج دارد. الپا به چند هفته وقت برای ساختن این برج احتیاج دارد؟



سوال ۳

۲۰ امتیاز

پس از آن که سپاه گنوسماس در جنگ شکست خورد، گنوسماس به همراه فرماندهان و سربازانش به سمت کشور خود به راه افتادند. در میان راه گنوسماس تصمیم گرفت به چشمه ی آب گرمی که در همان حوالی بود برود و خستگی در کند. او به همراه ۸ تن از فرماندهان خود راهی چشمه شدند و ساعاتی خوش را در آن جا سپری کردند. اما در هنگام بازگشت مسیر قلعه ی خود را گم کردند. این افراد پس از مدتی راه رفتن به یک ۵ راهی رسیدند. گنوسماس می‌داند که فاصله ی میان قلعه و این ۵ راهی ۲۰ دقیقه است و یک ساعت بیشتر تا تاریک شدن هوا زمان نیست. بعد از تاریک شدن هوا به علت وجود حیوانات وحشی، گروه دیگر نمی‌تواند به حرکت خود ادامه دهد. گنوسماس همچنین می‌داند که در میان این فرماندهان دو نفرشان افرادی هستند که ممکن است گاهی دروغ بگویند. اما نمی‌داند کدام یک از این ۸ نفر دروغ می‌گویند. به نظر شما گنوسماس با وجود این دو فرماندهی مرموز دروغ‌گو چگونه می‌تواند در این مدت مسیر قلعه را پیدا کند؟



سوال ۴

۲۰ امتیاز

الپایان پس از آن که پیروز جنگ شدند، به جشن و پایکوبی پرداختند. وزیر جشن و سرور آن ها که به او «لگوگ» می‌گفتند جشن بزرگی ترتیب داده بود و برای آن که شادی جشن را مضاعف کند در میان سربازان مسابقه‌های متعددی برگزار می‌کرد. «کاینزو» که یکی از باهوش ترین و قدرتمندترین سربازان بود، تصمیم گرفت در یکی از این مسابقات شرکت کند. پس به پیش لگوگ رفت تا در مسابقه ی «۱۰۱ وزنه ی جرم دار» شرکت کند. لگوگ ۱۰۱ وزنه به جرم های ۱گرم، ۲ گرم، ۳ گرم، ... و ۱۰۱ گرمی به کاینزو داد و گفت: «این ۱۰۱ وزنه را به دو دسته با وزن مساوی تقسیم کن» کاینزو شروع به انجام این کار کرد اما بعد از چند دقیقه متوجه شد که وزنه ی ۱۹ گرمی در میان این وزنه ها نیست. پس به پیش لگوگ رفت. لگوگ تا کاینزو را دید بدون این که کاینزو حرفی بزند گفت: «اوه! خوب شد آمدی! یادم رفته بود بگویم وزنه ی ۱۹ گرمی گم شده است. اکنون تو باید این ۱۰۰ وزنه را به دو دسته ی ۵۰ تایی با وزن برابر تقسیم کنی.» روشی برای تقسیم وزنه ها بیان کنید که کاینزو بتواند برنده شود.



سوال ۵

۲۰ امتیاز

الپا که از عملکرد سربازان و فرماندهان جنگ بسیار راضی و خوشنود بود تصمیم گرفت که به فرماندهان خود که ۸ نفر بودند به ترتیب قدرتشان پاداش دهد. در زمان جنگ او حواسش فقط به سپاه دشمن بود و اکنون نمی‌داند که به هر فرمانده چقدر باید پاداش بدهد. از آن جا که الپا بسیار پادشاه به فکری است و همیشه سرش شلوغ است، فقط در همان روز بعد از جنگ که همه جا تعطیل است و او هم کاری ندارد وقت این را دارد که فرماندهان را رتبه‌بندی کند و به آن ها پاداش دهد. او فرماندهان را موظف می‌کند که به مبارزه‌های دو نفره بپردازند. ۱۷ ساعت دیگر وقت خواب الپا است. چون هر مبارزه یک ساعت طول می‌کشد الپا در این مدت فقط می‌تواند ۱۷ مبارزه برگزار کند. (در نزدیکی قلعه آن ها فقط یک زمین مبارزه هست و امکان اجرای دو مسابقه به طور هم زمان وجود ندارد) او برای صرفه جویی در وقت، فرض می‌کند که اگر در مبارزه های جداگانه‌ای فرماندهی ۱ از فرماندهی ۲ و فرماندهی ۲ از فرماندهی ۳ ببرند، فرماندهی ۱ نیز از فرماندهی ۳ خواهد برد و دیگر نیازی به اجرای مبارزه میانشان نیست. الپا این بار از شما کمک خواسته که روشی ارائه دهید که بتواند در این ۱۷ مبارزه این افراد را رتبه بندی کند.

