

بسم الله الرحمن الرحيم

تسک خلاقیٲ

زمان: ۹۰ دقیقه

نام و نام خانوادگی:

شماره گروه:

شماره صندلی:

لیست مواد و وسایل:

- ✓ پیوست
- ✓ گچ ۳ قطعه
- ✓ بطری آب معدنی
- ✓ یک بسته لوبیا
- ✓ نقاله
- ✓ ویال F
- ✓ نی ۳ عدد
- ✓ قطعه آبی رنگ
- ✓ ماشین حساب
- ✓ تیغ ۱ عدد
- ✓ پیت پاستور ۴ عدد
- ✓ پنس در صورت نیاز داده می شود.
- ✓ پلیم ۱ عدد
- ✓ سوزن ته گرد ۱۵ عدد
- ✓ Sign سفید
- ✓ Sign سبز
- ✓ Sign زرد
- ✓ Sign قرمز
- ✓ Sign آبی
- ✓ کاغذ چرکنویس
- ✓ کبریت
- ✓ ظرف نمونه گیری ۲ عدد
- ✓ لوله آزمایش A1,A2,A3,A4
- ✓ لوله آزمایش B1,B2
- ✓ ویال C1,C2
- ✓ نمونه D1,D2
- ✓ نمونه E1,E2

سلام!

شما تسکی با فضای کاملاً متفاوت پیش رو دارید. این تسک از قسمت های محاسباتی و خلاقانه تشکیل شده است که برای حل مسائل آن به دانسته های قبلی خود نیاز زیادی ندارید. توجه داشته باشید که از مسائل موجود در مسئله از راه های خلاقانه حل می شوند، بنابراین سعی کنید با توجه به زمان، هوشمندانه ترین راه حل را برگزیند. راه حل های خلاقانه لزوماً پیچیده نیستند، بعضاً ساده ترین راه خلاقانه ترین است.

تسک پیش رو، دارای یک خط داستانی است. مسائلی که باید حل کنید، درون داستان اتفاق می افتند. پیشنهاد ما به شما این است که چند دقیقه اول زمان خود را به خواندن کامل پروتکل اختصاص دهید. نکته مهم این است که لزومی ندارد تمامی مراحل تسک را به ترتیب انجام دهید. به نمره هر سوال دقت داشته باشید.

توجه داشته باشید که:

✓ به همراه داشتن هر گونه وسیله ای غیر از روپوش، خودکار و ماشین حساب در این تسک ممنوع است. بنابراین در صورت به همراه داشتن وسایلی اعم از ساعت، کورنومتر، خط کش، آب، مداد، پاک کن، کاغذ اضافه و ... آن را قبل از شروع تسک، تحویل دهید. (در صورت به همراه داشتن وسایل اضافه، نمره تسک صفر منظور می گردد).

✓ در حین این تسک شما به قسمت های ایستگاهی بر می خورید که نیاز است با بالا بردن Sign مربوطه، نوبت گرفته و سپس با اعلام مسئول تسک به ایستگاه مربوطه بروید. دقت کنید که پس از بالا بردن Sign نوبت شما ثبت می شود ولی ممکن است بلافاصله به ایستگاه مربوطه هدایت نشوید، زیرا ممکن است افراد دیگری زودتر از شما نوبت گرفته باشند. در حین منتقل شدن به ایستگاه ها سعی کنید آرامش دوستان خود را به هم نزنید.

✓ اگر از زمان بالا بردن Sign توسط شما بیش از ۱۵ دقیقه می گذرد به مسئول تسک اطلاع دهید.

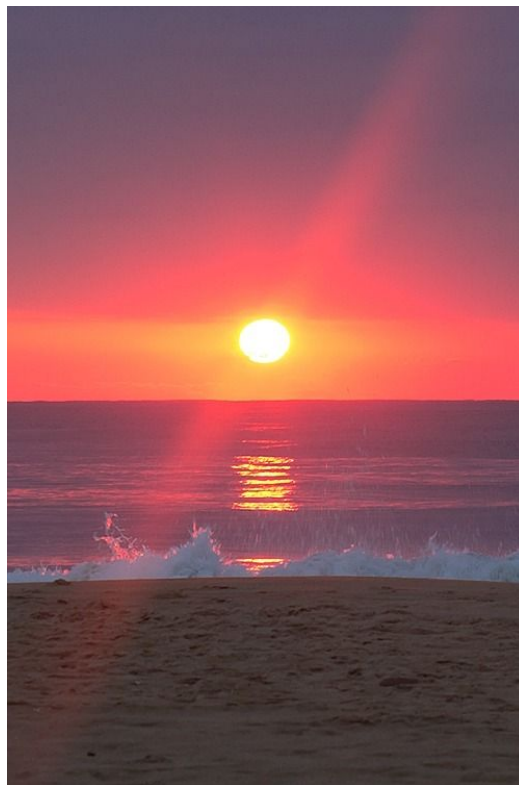
✓ شما در این تسک حق به همراه داشتن ساعت و کورنومتر را ندارید. زمان باقی مانده در ۱، ۱۰، ۳۰ و ۶۰ دقیقه مانده به انتهای تسک به شما اعلام می گردد. از پرسیدن سوال در مورد زمان باقی مانده از مسئولین تسک بپرهیزید.

✓ از مواد و وسایلی که در اختیار شما قرار داده شده است (لیست مواد و وسایل) می توانید در همه قسمت های پروتکل و به هر نحوی (که به خود و دیگران آسیب نرساند) استفاده کنید.

✓ رقم اعشار

شما به عنوان محقق ارشد شرکت illumina، در ماه آگوست برای ادامه یک پروژه تحقیقاتی به جزیره ی ایسانا (Esana) در حوالی جزایر مالدیو اعزام شده اید. این جزیره در نزدیکی خط استوا و در نیمکره شمالی (اطراف مجمع الجزایر مالدیو) قرار دارد. متأسفانه در بین راه و در نزدیکی جزیره کشتی شما دچار نقص فنی شده و غرق می گردد. شما برای مدت زیادی در دریا شناور مانده و با مرگ دست و پنجه نرم می کنید تا سرانجام از هوش می روید.

هنگامیکه چشم خود را باز می کنید، متوجه می شوید دستگاه GPS شما از کار افتاده است و با صحنه زیر مواجه می شوید.



به ساعت خود نگاهی می اندازید؛ ساعت ۶ صبح را نشان می دهد. با فاصله چند متر کیف شما افتاده است. کیف خود را باز کرده و عینک و نقشه جزیره را که قسمت هایی از آن واضح نیست را از کیف خود در می آورید. محل حدودی خود را بر روی جزیره با علامت ضربدر مشخص کنید. (سمت بالای تصویر جزیره شمال است.)



انتظار دارید جهت نسیم از سمت دریا به ساحل باشد یا از ساحل به دریا؟

در ادامه مسیر به محل یکی از کمپ های فرعی می رسید. متوجه می شوید قسمت زیادی از کمپ به دلیل پایین تر بودن ارتفاع آن از سطح زمین زیر آب رفته است. برای بررسی میزان خسارت وارد شده و همچنین پیدا کردن آب و مواد خوراکی نیاز دارید به قسمت غرق شده کمپ سر بزنید.

شما فردی عینکی هستید. همانطور که می دانید مکانیسم عمل عینک بر اساس ضریب شکست است. هنگامیکه شما وارد آب می شوید به علت تغییر ضریب شکست محیط، عینک به درستی کار نمی کند. برای رفع این مشکل شما باید به عینک خود یک عدسی اضافه کنید. فاصله کانونی عینک شما ۳۹ سانتیمتر است. برای محاسبه توان عدسی (D) از رابطه زیر استفاده کنید (f بر حسب متر):

$$D = \frac{1}{f}$$

همچنین رابطه دیگری در اختیار دارید که می توانید از آن استفاده کنید:

$$f1n1 = f2n2$$

f فاصله کانونی عدسی اول و دوم بر حسب متر، **n** ضریب شکست محیط اول و دوم می باشد.

توجه داشته باشد ضریب شکست هوا برابر ۱.۳۳ و ضریب شکست هوا برابر ۱ است. هنگامیکه دو عدسی در مجاورت یکدیگر قرار می گیرند، توان آن ها با یکدیگر جمع می شوند. (از فاصله عینک تا چشم و خطای اندازه گیری ابتدای خط کش چشم پوشی کنید). هرچه ضریب شکست بیشتر باشد، محیط غلیظ تر و سرعت نور کمتر است. ($n = \frac{1}{V}$)

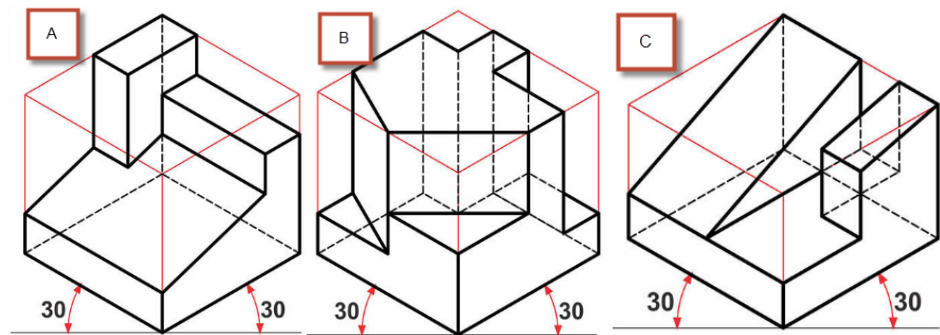
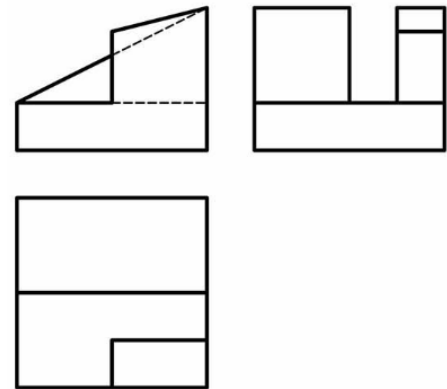
با بلند کردن **Sign آبی** به ایستگاه هدایت می شوید. سه عدسی به همراه دو لیزر در اختیار شما قرار می گیرد. تشخیص دهید کدام عدسی، عدسی عینک شماست.

فاصله کانونی عدسی دومی که در آب باید در کنار عینک شما قرار بگیرد تا نقص آن را رفع کند، چند سانتیمتر است؟

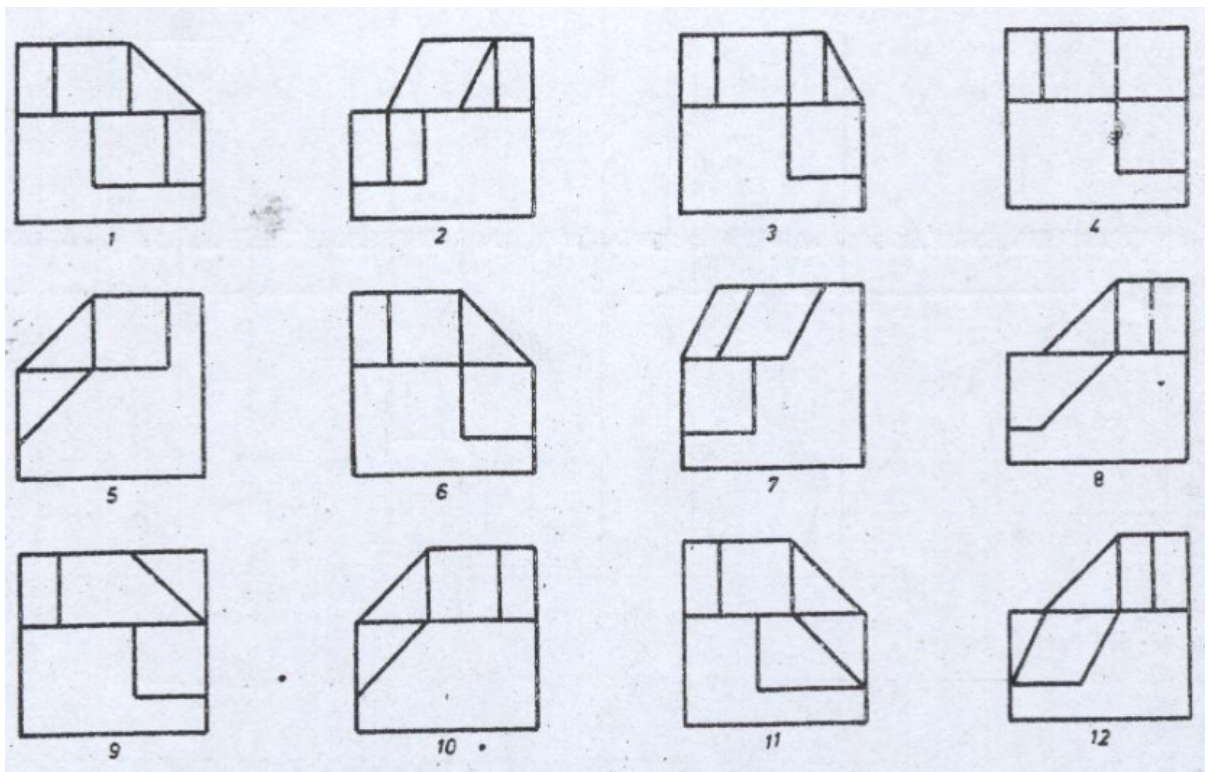
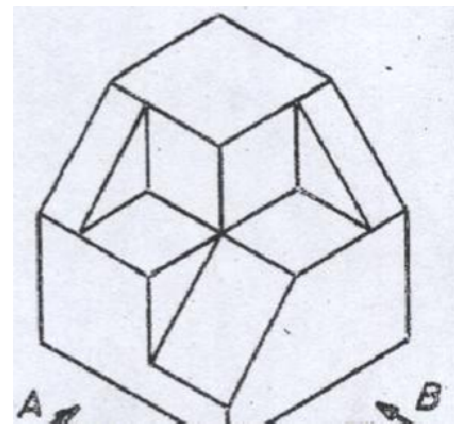
عمق آب به نظر شما حدود ۱۰ متر می رسد. اگر ضریب شکست آب ۱.۳۳ باشد عمق واقعی آب چند متر است؟

هنگام پریدن داخل آب ساعت شما به داخل آب می افتد. با فرض اینکه عمق آب ۱۵ متر است، اگر متوسط سرعت غواصی شما ۱.۵ متر بر ثانیه باشد، محاسبه کنید در چند متری کف دریاچه شما به ساعت خود می رسید. (برای محاسبه این امر، فرض کنید چگالی و میزان هوای موجود در ساعت شما تقریباً برابر یک قطعه گچ است).

پس از بررسی کمپ غرق شده، شما یک جعبه پیدا می کنید. درون جعبه سه نقشه از قسمت غرق شده کمپ وجود دارد. طبق نقشه های زیر، کدام یک نشان دهنده ساختمان کمپ غرق شده است؟



همچنین شما باید شمای کلی قسمت غرق نشده این کمپ را برای گزارش به کمپانی بکشید. اگر از دو جهت A,B به ساختمان نگاه کنید، کدام طرح را خواهید کشید؟



A	B	جهت
		شماره طرح

همچنین درون جعبه علاوه بر نقشه ها، یک ظرف آب آشامیدنی و یک بسته ماده غذایی پیدا کردید. **بدون باز کردن ظرف و بسته**، اطلاعات زیر را **بدست آورید**. با بالا بردن **sign سبز** ظرف آب به مدت ۲ دقیقه در اختیار شما قرار می گیرد. (حجم کل ظرف ۴۵۰ میلی لیتر است).

تعداد دانه های درون بسته غذایی	
جرم یک دانه (g)	
حجم مایع درون ظرف (دسی لیتر)	

بسته غذایی برای تغذیه شما کافی نیست، با دیدن تعداد زیادی ماهی درون دریاچه به فکر شما می رسد که **یک ماهی** صید کنید. بر اساس اینکه وسیله ای برای صید ماهی ندارید، مجبورید با دست خالی ماهی ها را صید کنید. به مدت چند ثانیه نحوه حرکت ماهی ها را مشاهده می کنید. (برای مشاهده نحوه حرکت ماهی ها با بالا بردن **sign آبی** به محل ایستگاه هدایت شوید.) نحوه حرکت ماهی و حرکت شما در آب نشان داده شده است. نمودار فاصله شما از ماهی مد نظر برحسب زمان به کدام یک از موارد زیر شبیه تر است؟

برای بررسی اوضاع کمپ مرکزی به سمت مرکز جنگل راه می افتید. در بین راه از گوشه چشم خود حرکتی مشاهده می کند. با دقت به محیط اطراف خود **نگاه می کنید**. ناگهان **یک ببر شروع به دویدن** سمت شما می کند!!! برای حفظ جان خود تنها راهی که به ذهن شما می رسد، فرار به سمت نزدیک ترین درخت و بالا رفتن از آن است. دو درخت در نزدیکی شما وجود دارد. درخت اول ۱۲ متر و درخت دوم ۲۴ متر با شما فاصله دارد. درخت دوم به دلیل ارتفاع بلند تر، مکان مناسب تری برای فرار از دست ببر است، اما مسئله مهم در اینجا زمان است. اگر سرعت شما حدود ۶ متر بر ثانیه و فاصله ببر تا شما حدود ۱۰۰ متر باشد، **با تخمین زدن سرعت ببر در ایستگاه محاسبه کنید که برای نجات یافتن باید به سمت کدام درخت بدوید**. با بالا بردن **sign زرد** به محل ایستگاه هدایت شوید. (فرض کنید تا به درخت می رسید از دست ببر نجات می یابید؛ زمان بالا رفتن از درخت را در نظر بگیرید.)

اگر طول بدن ببر از نوک بینی تا محل اتصال دم آن به بدن ۳ متر باشد و سرعت فیلم اصلی ده برابر کاهش یافته باشد، سرعت ببر را بر حسب کیلومتر بر ساعت تخمین بزنید.

اگر فرض کنید سرعت **ببر ۸۰ کیلومتر** بر ساعت باشد، برای نجات یافتن به سمت کدام درخت باید بدوید؟ (اگر زمان کافی داشته باشید باید به سمت درخت بلندتر بدوید.)

بعد از فرار از دست ببر و دور شدن آن، از درخت پایین آمده و به دنبال محل مناسبی برای استراحت می گردید. ساعت ده صبح را نشان می دهد. در طول مسیر که حرکت می کردید متوجه وفور نوعی مگس شدید که بیشتر در مکان های آفتابی وجود دارد. برای استراحت در ادامه روز به دنبال درخت یا قطعه سنگی می گردید که زیر سایه آن استراحت کنید تا از آزار و اذیت مگس ها در امان بمانید. برای تخمین اینکه سایه کدام درخت در طول روز برای استراحت بهتر است به ایستگاه در نظر گرفته شده با بالا بردن sign نارنجی مراجعه کنید.

جهت شمال سمت کدام عدد است؟

تعیین کنید هر کدام A,B,C نشان دهنده صبح، ظهر یا عصر است؟

	A
	B
	C

مساحت سایه در کدام زمان از روز (صبح، ظهر، عصر) به حداکثر خود می رسد؟

حداکثر مساحت سایه را بر حسب سانتیمتر مربع تخمین بزنید.

اگر نسبت حجم جسم درون ایستگاه به جسم واقعی ۱ به ۱۵ باشد، حداکثر مساحت سایه جسم اصلی را بر حسب سانتیمتر مربع تخمین بزنید.

هنگام استراحت کردن در زیر سایه درخت فرصت می کنید تا نگاهی دقیق تر به جعبه ی برداشته شده از کمپ بیندازید. در جعبه با یک معما باز می شود:

سه در روبروی شما وجود دارد که دو تا از آن ها به آزادی ختم می شود و دیگری به مرگ. فردی از این در ها محافظت می کند و شما می توانید فقط یک سوال بله یا خیر از او بپرسید. نکته ای که وجود دارد این است که همزمان با سوال پرسیدن باید به یکی از در ها اشاره کنید. اگر دری که به آن اشاره کرده اید، این فرد حقیقت را به شما می گوید و اگر دری که به آن اشاره کرده اید، به مرگ ختم شود، به صورت تصادفی بله یا خیر می گوید.

چه سوالی می پرسید که مطمئن شوید زنده می مانید؟(خودتان در ها را شماره گذاری کنید).

با توجه به جوابی که دریافت می کنید کدام در را انتخاب خواهید کرد؟

پس از باز کردن جعبه لیستی از مواد و وسایل درون آن می یابید که در اثر خیس شدن قسمت هایی از اطلاعات آن پاک شده است (ممکن است برخی وسایل لیست گم شده باشند). این نمونه ها همان نمونه هایی هستند که هفته قبل گزارش نمونه برداری آن ها به شما داده شد. قرار بود شما این مواد را به کمپانی تحویل دهید تا آزمایش های دقیق تر بر روی آن های صورت گیرد. اما شما از سالم رسیدن این نمونه ها به کمپانی مطمئن نیستید و می ترسید در طول مسیر اتفاقی برای این نمونه های مهم بیفتد. بنابراین تصمیم می گیرید آزمایش های مقدماتی را روی این نمونه ها انجام دهید تا در صورت بروز مشکل نتایج اولیه ای از نمونه ها داشته باشید.

نمونه / وسیله	زمان جمع آوری	تعداد مجموع	چگالی (گرم بر سانتیمتر مکعب)	غلظت ماده مورد نظر (مولار)
نمونه A1-A4	13 July	4	متغیر	
نمونه B1-B2	29	2	متغیر	B2=1
نمونه C1-C2	28 Jul		متغیر	
نمونه D1-D2	1 Agu	2	1.9	
نمونه E1-E2	1 Agu	2	E1= 1, E2= 0.8	
F	-	1	1.1	
W	-	1	1	-
سوزن ته گرد	-	15	-	
نی	-	3	-	
تیغ	-	1	-	
پیپت پاستور	-	4	-	
شکلات	-	1	-	
پلیت	-	1	-	
نقاله	-	-	-	

طبق اطلاعاتی که دارید می دانید باید روی نمونه ها به صورت زیر آزمایش هایی را انجام دهید؛

- چهار نمونه A1-A4 را از نظر اسیدی بودن با یکدیگر مقایسه کنید. (برای مثال $x > y > z$)

--

- نمونه B2 نمونه ادرار استاندارد شما می باشد که غلظت بیلی روبین درون مشخص است. غلظت بیلی روبین نمونه ی B1 را بر حسب مولار تخمین بزنید.

غلظت	نمونه
	B1

- تعداد گلبول های درون دو نمونه خون C1,C2 را با یکدیگر مقایسه کنید.

--

- کشش سطحی نمونه های بزاق D1,D2 را با یکدیگر مقایسه کنید.

--

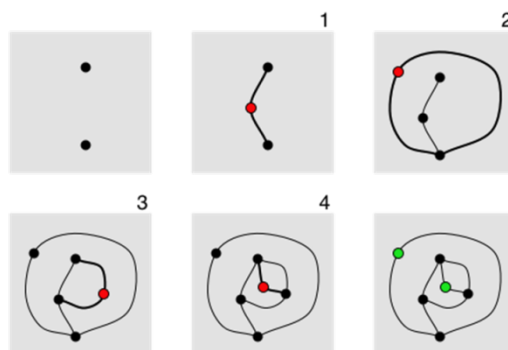
نیمه شب هنگامیکه شما خواب هستید، صداهایی عجیب به گوش می رسد. وحشت زده از خواب بیدار می شوید. توسط ده نفر از افراد بومی جزیره محاصره شده اید. آن ها احتمالا شما را شکار به حساب می آورند، زیر دور شما شروع به رقصیدن کرده اند. وسایل خود را محکم در بغل می گیرد. آن ها با رفتار هایی تهدید آمیز شما را وادار به حرکت می کنند. در ذهن خود دعا می کنید که بومیان جزیره آدمخوار نباشند، اما با دیدن استخوان های انسان ها که در گوشه و کنار مسیر پراکنده بود تمام امید شما از بین می رود.

در همان حین که اعضای قبیله خود را برای مراسم مخصوصی آماده میکنند یکی از آنها به سمت شما می آید. وی چند برگ کاغذ زرد رنگ و تکه ذغال کوچکی در دست دارد. صحبت هایی را شروع میکند که برای شما هیچ مفهومی ندارند و در همین حین روی کاغذ های خود اشکالی می کشد. نقاط را به هم وصل و نقاط جدیدی رسم می کند. هر از چندی کاغذ جدیدی بیرون کشیده و دوباره نقاطی را روی صفحه رسم می کند. از اشارات متعددی که به دهان خود می کند متوجه می شوید که این اشکال مراحل یک بازی را نشان می دهند و باخت در این بازی مرگ را به همراه دارد. در همین لحظه صحبت های فرد بومی تمام میشود. روی کاغذ جدیدی سه نقطه میکشد، دو تا از آنها را به هم وصل میکند و یک نقطه در وسط این خط رسم میکند و سپس ذغال را به سمت شما میگیرد. شما با ایما و اشاره به او میفهمانید که تمایل دارید بر سر آزادی خود با او بازی کنید. با بررسی کاغذ های قبلی قوانین بازی را متوجه می شوید:

بازی با دو یا چند نقطه روی یک صفحه شروع میشود. هر فرد در نوبت خود باید دو نقطه را به هم وصل کند و یک نقطه روی این خط بگذارد به طوری که آن را به دو خط کوچکتر تقسیم کند. حرکت دیگری که میتوان استفاده کرد متصل کردن یک نقطه به خودش است. خطی که رسم میکنید نباید با خود یا هیچ خط دیگری تقاطع داشته باشد. هر نقطه مجاز به ارتباط با ۳ خط است. در صورتی که یک نقطه را به خودش وصل کنید این نقطه با ۲ خط در ارتباط خواهد بود. نقاطی که از ابتدا روی صفحه نیستند و روی خطوطی که میکشید رسم می شوند فقط می توانند با یک خط جدید در ارتباط باشند. (در نتیجه هر نقطه حداکثر با سه خط در تماس است).

کسی که آخرین حرکت را انجام دهد برنده بازی است. یعنی حرکتی انجام دهد که نفر بعد امکانی برای کشیدن خط نداشته باشد.

شکل زیر یکی از صفحاتی است که در اختیار دارید.



از آنجا که زندگی شما به این بازی وابسته است باید با تحلیل کردن آن به سوالات زیر پاسخ دهید.

حداقل تعداد حرکت برای تمام کردن یک بازی که با n نقطه شروع شده است چند است؟

حداکثر تعداد حرکت برای تمام کردن یک بازی که با n نقطه شروع شده است چند است؟

اگر بازی با ۳ نقطه شروع شود و آدمخوارها به شما حق انتخاب دهند که نفر اول بازی کنید یا دوم کدام را انتخاب میکنید که با احتمال بیشتری زنده بمانید؟

شکل زیر یک دست بازی است که چندین حرکت آن انجام شده است. شما چه حرکتی میکنید که با احتمال بیشتری زنده بمانید؟ (کدام دو نقطه را به هم یا کدام نقطه را به خودش متصل خواهید کرد؟)



با تلاش های بسیار زیاد موفق می شوید در بازی پیروز شوید. افراد قبیله به قول خود عمل کرده و شما را آزاد می کنند. به سمت کمپ مرکزی راه می افتید. هنگامی که به کمپ مرکزی می رسید بر اساس شرایط جوی روز گذشته شما احتمال وقوع یک سونامی شدیدتر را می دهید. برای اینکه از یک سونامی احتمالی جان سالم به در ببرید نیاز به ساخت یک جسم شناور روی آب دارید تا از آن به عنوان قایق استفاده کنید. تعدادی قطعه فایبرگلاس در کمپ پیدا می کنید. برای ساخت قایق نیاز به تخمین چگالی این قطعات دارید. یک تکه از این قطعات آبی رنگ در اختیار شما قرار داده شده است. چگالی آن را بر حسب گرم بر سانتیمتر مکعب تخمین بزنید.

در کمپ مرکزی دو نمونه لام پیدا می کنید که یکی متعلق به نوعی شیزتوزوم و دیگری مربوط به دیپیلیدیوم ها است. شما باید طول نمونه شیزتوزوم (بر حسب میکرومتر) و مساحت قطعه بزرگتر پروگلوئید دیپیلیدیوم (بر حسب میکرومتر مربع) را تخمین بزنید. با بالا بردن **sign قرمز** به ایستگاه مربوطه هدایت می شوید و برای تخمین این دو مورد ۳ دقیقه وقت دارید.

	Schistosoma
	Dipylidium

در گوشه ای از کمپ دستگاهی پیدا می کنید که توسط آن می توانید برای نجات خود از این جزیره به کشتی های نزدیک پیام بفرستید. برای این کار ابتدا باید عرض جغرافیایی جزیره ایسانا را دقیق بدانید. شب شده است، شما مجبورید عرض جغرافیایی جزیره را از روی موقعیت ستارگان بدست بیاورید. برای این کار می توانید از موقعیت ستاره ها به طور ویژه ستاره ی قطبی استفاده کنید.

ستاره ی قطبی تنها چند درجه از شمال سماوی فاصله دارد و امتداد محور زمین در کره ی آسمان است. همین باعث می شود که از دید ما در آسمان هیچ حرکتی نداشته باشد و موقعیت آن مستقل از ساعت روز ثابت باشد. در نظر داشته باشید که این ستاره تنها در نیمکره شمالی کره ی زمین قابل مشاهده است.

برای پیدا کردن ستاره قطبی باید بدانید که نورانی ترین ستاره ی صورت فلکی دب اصغر (little dipper) است و در انتهای دم این خرس قرار گرفته. در صورتی که با پیدا کردن دب اصغر مشکل دارید، میتوانید از دب اکبر (big dipper) به عنوان راهنما استفاده کنید. این صورت فلکی شکلی مانند دب اصغر دارد اما به علت بزرگتر و نورانی تر بودن آسان تر پیدا میشود. دو ستاره ی انتهایی این ملاقه را در نظر بگیرید و پنج برابر فاصله ی آنها را در همان راستا ادامه دهید. این محل ستاره ی قطبی است.



با بلند کردن **sign** سفید به ایستگاه مورد نظر هدایت خواهید شد. در این ایستگاه آسمان شب را مشاهده خواهید کرد که مطابق با منظره ای است که در موقعیت تان در جزیره میبینید. تعدادی ابزار در اختیار دارید. به کمک آن ها عرض جغرافیایی جزیره را محاسبه کنید. ۳۰ درجه از عدد بدست آمده کم کنید تا عرض جغرافیایی دقیق جزیره محاسبه گردد. (بدون رقم اعشار)



شما زنده ماندید.