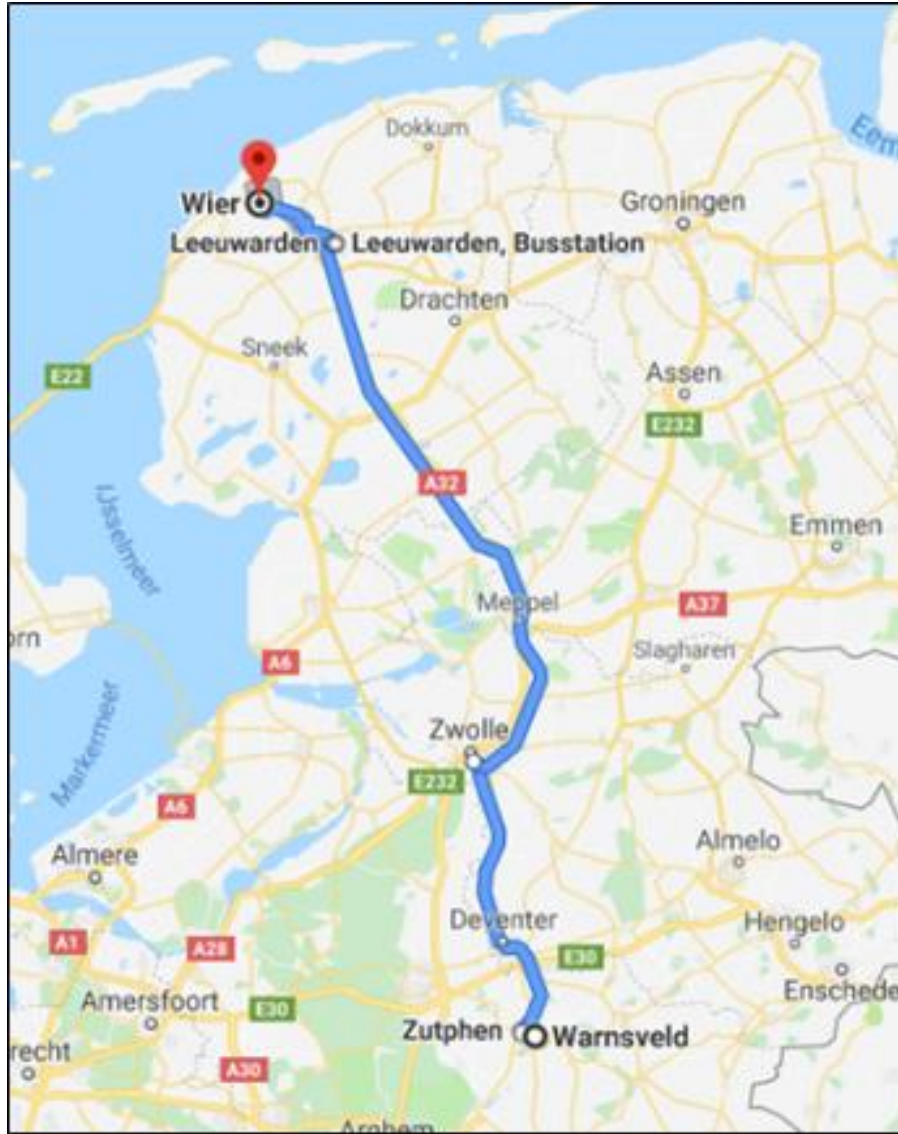


## قرارمون كجا؟



دوره مقدماتی سی و یکمین مسابقه الیمپاد

آذرماه ۹۸

## راهنمای مرحله مقدماتی مسابقه الیمپاد ریاضی ۹۸

این مرحله از مسابقه‌ی الیمپاد شامل ۴ تکلیف و مجموعاً ۱۱ سؤال است. ۳ تکلیف مقدماتی به منظور آمادگی برای تکلیف نهایی‌اند؛ یعنی: همه‌ی اطلاعات و پیش‌دست آمده در ۳ تکلیف اول می‌توانند در تکلیف نهایی استفاده شوند.

### توصیه‌های کلی برای کار کردن روی این مسائل:

- ابتدا متن همه‌ی تکالیف را بخوانید تا دقیقاً بدانید چه کارهایی باید انجام دهید.
- حواستان به زمانی که برای ۳ تکلیف اول صرف می‌کنید، باشد. زمان زیادی را برای تکلیف نهایی باقی بگذارید؛ حداقل ۳ ساعت.
- اگر در تیم، کارها را بین خودتان تقسیم می‌کنید، پس از انجام هر تکلیف نتایج را با یکدیگر در میان بگذارید.
- اگر در حین انجام تکالیف در رویکرد، روش یا روند بررسی‌تان تغییراتی دادید حتماً در گزارش خود این تغییرات را نوشته و دلایل ایجاد تغییرات را شرح دهید.
- در نوشتن تکالیف با ذکر جزئیات توضیح دهید که چه بررسی‌هایی انجام داده‌اید، اگر لازم بود سؤالات ساده‌تری را بررسی کنید. به این که فقط "به سؤال پاسخ دهید" بسنده نکنید و گزینه‌های جایگزین را بررسی کرده و سعی کنید آن‌ها را بسط دهید. این‌ها معیارهایی است که بررسی‌های شما بر اساس آن داوری خواهد شد.
- آنچه را در نظر دارید، به طور شفاف و واضح بیان کنید.
- در بیان ایده‌های خود هر جا که لازم است از رسم نمودار، جدول یا شکل بهره بگیرید.
- استفاده از اینترنت در زمان حل تکالیف، می‌تواند سودمند باشد.
- لیست منابع (اینترنتی) مورد استفاده را، در برگه تکالیف ذکر کنید.

### آنچه تحویل می‌دهید:

- تکلیف نهایی
- سه تکلیف قبلی، به عنوان پیوست
- دقت داشته باشید که حتماً تکلیف نهایی را انجام دهید، در غیر این صورت برگه شما تصحیح نخواهد شد.
- تمام ضمائم و پیوست‌های تکالیف خود را در برگه تکالیف وارد کنید.

### داوری:

این‌ها برخی از نکاتی است که ممکن است مورد توجه داوران باشد:

- وضوح و خوانایی پاسخ تکلیف نهایی،
- میزان کامل بودن پاسخ‌ها،
- استفاده از ریاضیات،
- استدلال‌ها و توجیه انتخاب‌های انجام شده،
- عمق و دقت پاسخ‌ها،
- برای ارائه: قالب و ظاهر، خوانایی، انسجام، استفاده و بکارگیری شکل و نمودار،
- خلاقیت ریاضی در بسط دادن مسائل.

شاد و پیروز باشید!

## Colophon

The Mathematics Alympiad (Wiskunde Alympiade) is an initiative of the Freudenthal Institute, Utrecht University. The Alympiad committee is responsible for the organisation of the Alympiad and for producing the assignment. The committee members are:

Marcel Daems

Gymnasium Sorghvliet, Den Haag

Eric van Dijk

Lorentz Casimir Lyceum, Eindhoven

Tom Goris

Fontys Lerarenopleiding, Tilburg

Dédé de Haan

Freudenthal Institute, Utrecht University

Senta Haas

Städtisches Gymnasium Hennef, Hennef,  
Germany

Kim Kaspers

Murmellius Gymnasium, Alkmaar

Johan van de Leur

Mathematisch Instituut, Utrecht University

Matthias Lippert

Röntgen Gymnasium, Remscheid-Lennep,  
Germany

Ruud Stolwijk

CITO, Arnhem, Vrijeschool Zutphen VO, Zutphen

Monica Wijers

Freudenthal Institute, Utrecht Universit

Secretariat:

Mariozee Wintermans

Freudenthal Institute, Utrecht University

## معرفی

فربیا ساکن وارنزولد (*Warnsveld*) است و می‌خواهد ملاقاتی با شراره که در ویر (*Wier*) زندگی می‌کند، داشته باشد. قاعدتا یک مکان منطقی برای ملاقات، مکانی است که بین محل زندگی آن دو باشد.

برای تعیین مکان مناسب و همچنین برای یافتن مکان وارنزولد و ویر شما می‌توانید از نرم افزارها و وب سایت‌هایی مانند Google Maps, NS app و یا Maps.Me استفاده کنید.

یافتن مکان مناسب برای ملاقات این دو نفر براساس مسیرهای ممکن، طول مسیر و یا زمان سفر به سادگی امکان پذیر است. اما اگر بخواهد یک قرار ملاقات بین بیش از دو نفر با موقعیت‌های مکانی متفاوت برنامه ریزی شود، مسئله پیچیده‌تر میشود – فارغ از این که این افراد در کشورها و یا قاره‌های متفاوتی باشند. تکالیف این مسابقه با چنین مواردی سر و کار دارد.

## تکلیف ۱ – یک نقطه‌ی مرکزی

فرشاد در میدلبرخ (Middelburg)، احمد در هیرن‌فین (Heerenveen) و رامین در ماستریخت (Maastricht) زندگی می‌کند.

(۱) با توجه به نقشه،/وترخت (Utrecht) می‌تواند یک مکان مناسب برای ملاقات این سه نفر باشد. اما اگر به مدت زمان سفر قطارها نگاه کنید (www.ns.nl)، این زمان‌ها به ترتیب ۲:۲۸، ۱:۳۹ و ۱:۵۵ ساعت هستند. این یک توزیع متعادل از نظر زمانی برای سفرها نیست.

یک مکان ملاقات بهتر برای فرشاد، احمد و رامین تعیین کنید. واضح توضیح دهید که چگونه آن را یافتید.

(۲) علی نیز ممکن است به قرار ملاقات بیاید. توضیح دهید که انتخاب بهترین مکان برای قرارملاقات در صورتی که علی اهل شاگن (Schagen) باشد، بسیار متفاوت از وقتی خواهد بود که او اهل آرنهم (Arnhem) باشد.

(۳) برای پیدا کردن مکان ملاقات بهینه از نظر زمانی جهت ملاقات ۳ نفر از مکان‌های مختلف در یک کشور، توضیح یا روشی کلی ارائه دهید. یک راه مناسب برای شرح دادن انتخابتان برگزینید. روش‌تان را با چند موقعیت متفاوت امتحان کنید.

## تکلیف ۲ – در خانه‌ی یک نفر

فرشاد، احمد و رامین می‌توانند در خانه یکی از خودشان همدیگر را ملاقات کنند.

(۴) تعیین کنید که خانه‌ی کدام یک از آن‌ها بهترین گزینه برای مکان ملاقات است. معیارهایی که در انتخابتان در نظر گرفتید را توضیح دهید.

(۵) برای پیدا کردن مکان ملاقات بهینه از نظر زمانی جهت ملاقات ۳ نفر از مکان‌های مختلف یک کشور، توضیح یا روشی کلی ارائه دهید. یک راه مناسب برای شرح دادن انتخابتان برگزینید. روش‌تان را با چند موقعیت متفاوت امتحان کنید (توجه کنید که محل ملاقات، خانه یکی از این ۳ نفر خواهد بود).

## تکلیف ۳ – بین المللی

حال می‌خواهیم رویکرد بین المللی داشته باشیم. در این قسمت ۴ نفر را که به ترتیب در مادرید (Madrid)، ورشو (Warsaw)، رم (Rome) و اسلو (Oslo) هستند، در نظر بگیرید. در ابتدا، شما باید بهترین راه را برای سفر بین این چهار شهر تعیین کنید و همچنین (توضیح دهید که) چه عواملی را می‌خواهید در نظر بگیرید.

(۶) این عوامل را لیست کنید و در مورد انتخاب‌هایتان توضیح دهید.

(۷) در مرحله بعدی، مسئله این است که کدام یک از این چهار شهر بهترین مکان برای برگزاری قرار ملاقات خواهد بود؟

(۸) اگر بتوان قرار ملاقات را در شهری به غیر از این چهار شهر برگزار کرد، چه تفاوتی ایجاد می‌شود؟ توضیح دهید.

(۹) همچنین چه اتفاقی می‌افتد اگر فرد دیگری از شهر ریودوژانیرو (Rio de Janeiro) به این ملاقات اضافه شود؟

de nummers verwijzen naar de tabellen

- 10
- 20
- 30
- 31
- 40
- 41
- 50
- 60
- 70
- 71
- 80
- 81



## تکلیف نهایی

تیم‌ها از سرتاسر دنیا برای مرحله نهایی الیمپیا جمع می‌شوند. در مرحله نهایی مسابقه الیمپیا سال قبل (مارس ۲۰۱۹) شش تیم از هلند، دو تیم از دانمارک، دو تیم از آلمان، دو تیم از ژاپن و یک تیم از آروبا شرکت کردند.

۱۰) بهترین مکان را برای برگزاری مرحله نهایی الیمپیا تعیین کنید.

متاسفانه دو تیم از ایران و یک تیم از سنت - مارتین نتوانستند حضور پیدا کنند. اگر آن‌ها نیز بتوانند اضافه شوند، "بهترین مکان" قاعدتا متفاوت خواهد بود.

۱۱) راه‌حلتان را برای سؤال با اطلاعات جدید تغییر دهید.

در آینده‌ای نزدیک ممکن است تیم‌هایی از کرواسی نیز در مرحله نهایی شرکت کنند. همچنین معمولاً یک تیم از سنت-مارتین شرکت می‌کند و البته آفریقایی جنوبی نیز ممکن است اضافه شود. پس لیست شرکت‌کنندگان متغیر است.

۱۲) یک توضیح و یا راه‌حلی برای چگونگی تعیین یک مکان مناسب برای برگزاری مرحله نهایی الیمپیا تهیه و ارائه دهید. روشی برای توصیف واضح و شفاف از راه‌حلتان انتخاب کنید.

