



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت آموزش و پرورش  
اداره کل آموزش و پرورش استان آذربایجان شرقی

## اولین جشنواره نوآوری و فناوری دانش آموزی نوفن فست

# Nofanfest

"شیوه نامه مسابقه سازه ماکارونی راندمانی"

آذر ماه ۱۴۰۳

## مقدمه:

سازه های ماکارونی به سازه هایی اطلاق می شود، که با هدف آموزشی تنها با رشته های ماکارونی و چسب ساخته می شوند. این سازه ها در مقیاس کوچکتر نسبت به سازه های واقعی طراحی و با مصالح ماکارونی و چسب ساخته شده و پس از ساخت مورد بارگذاری قرار می گیرند. در واقع سازه های ماکارونی یک مدل برای ساخت پل و ساختمان می باشد. این نوع سازه ها بیشتر در رشته های عمران و معماری استفاده می شود. هدف کلی مسابقه راندمانی، طراحی سازه ای است که علاوه بر استحکام بالا و قدرت تحمل وزن زیاد، در عین حال خود سازه وزن زیادی نداشته باشد تا در محاسبه راندمان، راندمان بالایی بدست آید.

## ۲) شرایط شرکت کنندگان:

- تمامی دانش آموزان دوره اول و دوم متوسطه (هفتم تا دوازدهم) مجاز به شرکت در این مسابقه می باشند.
- دانش آموزان می توانند بصورت انفرادی یا تیمی (حداکثر دو نفره) در این مسابقه شرکت کنند.
- تمامی اعضای تیم باید مقطع تحصیلی یکسان (متوسطه اول یا دوم) و جنسیت یکسان داشته باشند.
- دانش آموزان باید قوانین و مقررات عمومی مسابقات را به صورت کامل مطالعه نمایند

## ۳) مراحل اجرایی (فرآیند داوری):

- تحویل سازه ها و داوری اولیه در روز برگزاری مسابقه صورت می پذیرد. لازم به ذکر است فقط حضور سرگروه تیم هنگام داوری سازه الزامی است.
- در هنگام تحویل سازه از اعضا گروه در مورد نحوه ساخت و مواد مصرفی در ساخت سازه سوالاتی توسط تیم داوری پرسیده می شود (تسلط تمامی اعضای تیم به موارد اشاره شده ضروری می باشد).
- دقت شود پس از تحویل سازه ها به قرنطینه اجازه نصب یا بستن ریسمان، ترمیم سازه و یا هیچگونه کار اضافی داده نخواهد شد.

- کمیته برگزار کننده تمام تلاش خود را جهت برقراری شرایط مناسب محیطی در بخش قرنطینه خواهد نمود ولیکن تیم‌های شرکت کننده تمهیدات لازم برای نگهداری سازه خود از نظر شرایط رطوبتی را مد نظر داشته باشند.
- توصیه می‌شود هر تیم برای محافظت از سازه خود، یک جعبه (باکس) با فوم مخصوص یا هر وسیله با استحکام بالا برای نگهداری آن تهیه نماید.
- ساخت سازه حتماً باید براساس موارد ذکر شده در آیین نامه باشد. در غیر اینصورت مجوز حضور در مسابقه برای تیم صادر نخواهد شد. پس قبل از هر کاری آیین نامه را به دقت مطالعه کنید.
- ثبت نام و شرکت در مسابقه بدین معنی است که کلیه موارد آیین نامه، موارد انضباطی و شرایط برگزاری مسابقات کاملاً قابل قبول و مورد تایید تیم‌ها می‌باشد.
- هر تیم می‌تواند حداکثر یک سازه را در مسابقه شرکت دهد.
- هر شخص، تنها اجازه‌ی عضویت در یک تیم را دارد و عضویت اشخاص در بیش از یک تیم ممنوع است.

#### ۴) آیین نامه ساخت سازه

##### ۴-۱) تعاریف:

گره: محل اتصال حداقل یک عضو منقطع به وسیله چسب به یکدیگر را گره می‌نامند.

عضو: المان بین دو گره می‌باشد.

طول عضو: به فاصله مرکز تا مرکز دو گره متوالی گفته می‌شود.

تراز صفر: تراز تکیه گاه‌های میز بارگذاری می‌باشد. ارتفاع و پایین آمدگی سازه از این تراز محاسبه می‌شود.

##### ۴-۲) قوانین ساخت:

• ابعاد سازه:

○ طول سازه ۴۵ الی ۵۵ سانتی متر

○ عرض سازه حداکثر ۲۰ سانتی متر

○ ارتفاع سازه حداکثر ۳۰ سانتی متر

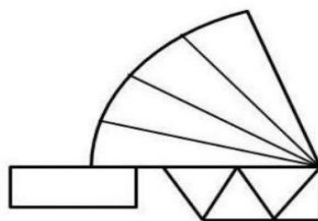
تذکر: در صورتیکه ابعاد سازه دانش آموز مطابق با ابعاد استاندارد فوق نباشد، مجوز حضور در مسابقه توسط تیم داوری صادر نخواهد شد (دانش آموز/ تیم دانش آموزی فرصت دارد تا پایان پذیرش سایر تیم‌ها سازه خود را با مسئولیت شخصی اصلاح کند).

• ۴۵ سانتی متر فاصله دقیق بین دو تکیه‌گاه دستگاه بارگذاری می‌باشد. دانش‌آموزان برای قرارگرفتن

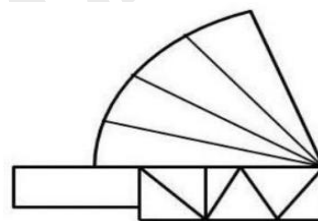
سازه روی تکیه‌گاه‌ها باید طول سازه را بیشتر از ۴۵ سانتی متر در نظر بگیرند.

• محدودیتی در تعداد المان‌های عضو وجود ندارد.

• استفاده از عکس العمل افقی تکیه‌گاه ممنوع است.



درست



نادرست

### ۳-۴) قوانین چسب کاری:

• استفاده از چسب بین المان‌های موازی در صورتی که در مجموع ۵۰ درصد از طول عضواری از چسب باشد مجاز است.

• حداکثر بعد چسب کاری در نقطه بارگذاری (گره مرکزی) مربعی به ضلع ۵ سانتی‌متر است.

• در صورت عدم رعایت دو مورد فوق، مجوز حضور تیم در مسابقه توسط تیم داوری صادر نخواهد شد.

• پر کردن ماکارونی تو خالی با هر ماده‌ای به جز در محل چسب کاری ممنوع است و موجب حذف تیم از مسابقه خواهد شد.

#### ۴-۴) مصالح مصرفی:

- جنس المان‌های مصرفی در سازه فقط از نوع ماکارونی است و استفاده از هر نوع ماده‌ی دیگر ممنوع است.
- استفاده از هر نوع ماکارونی کارخانه‌ای با هر شکل و هر قطری مجاز است.
- هر گونه فرآوری بر روی ماکارونی ممنوع می‌باشد.
- استفاده از هر نوع چسب با مارک تجاری مجاز می‌باشد.

#### ۴-۵) وزن سازه:

- حداکثر وزن سازه و ریسمان ۲۵۰ گرم می‌باشد.
- در صورتیکه در هنگام وزن‌کشی وزن سازه و ریسمان بیشتر از ۲۵۰ گرم باشد، دانش‌آموز/ تیم دانش‌آموزی فرصت دارد تا پایان پذیرش سایر تیم‌ها سازه خود را با مسئولیت شخصی اصلاح کند.

#### ۵) آیین‌نامه بارگذاری سازه:

##### ۵-۱) جنس و محل بارگذاری:

- برای بارگذاری از ریسمان استفاده می‌شود، که جنس آن باید کمترین ارتجاع را داشته باشد. عواقب استفاده از ریسمان ارتجاعی بر عهده‌ی تیم استفاده‌کننده می‌باشد.
- پایین‌آمدگی (طول) ریسمان حداقل ۵ سانتی‌متر و حداکثر ۱۵ سانتی‌متر زیر تراز صفر می‌باشد.
- ریسمان بارگذاری باید دقیقاً در مرکز دهانه سازه قرار داشته باشد.

##### ۵-۲) نحوه انجام بارگذاری:

- بارگذاری با جک بارگذاری و به صورت اتوماتیک انجام خواهد شد.
- اولویت بارگذاری بر اساس قرعه‌کشی مشخص خواهد شد.
- در هنگام بارگذاری یک نفر (کاربر دستگاه) بجز اعضای تیم می‌تواند به تیم در بارگذاری سازه کمک کند.

- مدت زمان آماده سازی سازه روی جک جهت بارگذاری حداکثر ۵ دقیقه است.
- اگر در حین بارگذاری سازه‌ای شکسته شود و یا بدون شکستن از حالت تعادل خارج شود و بیفتد، از دور مسابقه حذف خواهد شد.
- در صورت تماس شرکت کننده با سازه، در حین بارگذاری، سازه دوباره و از ابتدا بارگذاری خواهد شد.

## ۶) نحوه داوری و امتیازدهی:

- داوری در سه مرحله پذیرش، بارگذاری، بعد از بارگذاری و شکستن سازه انجام خواهد شد.
- بعد از بارگذاری تمام سازه‌ها، نتایج بعد از داوری نهایی بر اساس فرمول زیر اعلام می‌شود. بدین صورت که هر تیمی که راندمان بهتری داشته باشد در جایگاه بهتر قرار می‌گیرد.

$$\text{راندمان سازه} = \frac{\text{جرم تحمل شده توسط سازه بر حسب گرم}}{\text{جرم سازه بر حسب گرم}}$$

- در صورتیکه راندمان دو سازه با یکدیگر برابر باشد، سازه با وزن کمتر به عنوان سازه برتر انتخاب می‌شود.