

قوانین و شیوه نامه تکمیلی مسابقه سازه ماکارونی

راندمانی و هدفمند

سومین جشنواره علمی- پژوهشی دانش آموزی استان البرز (یادبود پروفیسور میرزاخانی)

1) قوانین سازه گرایش راندمانی

الف) مصالح

برای ساختن انواع مختلف سازه ماکارونی، تیم‌های شرکت‌کننده فقط و فقط مجاز به استفاده از ماکارونی و چسب طبق شرایط زیر می‌باشند

مصالحی غیر از ماکارونی و چسب به کار نرود (شرکت‌کنندگان مجاز به استفاده از هر نوع ماکارونی تولید کارخانه و با مارک تجاری می‌باشند)

ماکارونی‌ها نباید تحت هیچ گونه تغییر شیمیایی یا تغییر در ساختار قرار گیرند. حداکثر قطر ماکارونی قابل استفاده 3 میلی‌متر می‌باشد.

داخل ماکارونی‌های توخالی، تحت هیچ شرایطی نباید ماده دیگری، حتی ماکارونی عبور کند. تنها قسمتی که در آن می‌توان از ماده‌ای به غیر از ماکارونی و چسب استفاده کرد، ریسمان بارگذاری می‌باشد.

نصب ریسمان در سازه قبل از شرکت دادن سازه در مسابقه، باید توسط گروه انجام شده باشد. ریسمان‌های بارگیری می‌توانند از جنس طناب، سیم، نخ و... باشند. استفاده از هر نوع جنسی بلامانع است. (ریسمان سازه در واقع نوعی کابل محسوب میشود یعنی فقط نیروی کششی تحمل می‌کند.

پس استفاده از چوب یا مفتول خلاف قوانین است)

طول ریسمان بارگذاری نباید بیش از 15 سانتی متر باشد

- نخ یا طناب یا ریسمان استفاده شده ارتجاعی نباشد.

- ریسمان ها باید توسط شرکت کنندگان قبل مسابقه تراز شده باشند.
- ریسمان باید طوری نصب شده باشد که از درون آنها میله ی بارگذاری به قطر 2 سانتی متر عبور کند.

: چسب های قابل استفاده عبارتند از:

• دوقلو

• SUPER GLUE

• چسب قطره ای

• چسب حرارتی

(ب) ابعاد

حداکثر طول مجاز پل 80 و حداقل آن 70 سانتی متر می باشد. توجه داشته باشید که فاصله ی لبه به لبه ی تکیه گاه 70 سانتی متر می باشد. بنابراین برای اینکه پل بتواند روی تکیه گاه مستقر شود باید طولی بیش تر از 70 سانتی متر داشته باشد.

حداکثر ارتفاع مجاز پل از سطح تکیه گاه 50 سانتی متر می باشد.

حداکثر ارتفاع مجاز برای پایین آمدگی پل 15 سانتی متر می باشد.

حداکثر عرض مجاز پل 20 سانتی متر (با احتساب تکیه گاه) و حداقل آن 5 سانتی متر است که می تواند در ارتفاع متغیر باشد.

فضای داخل پل باید به نحوی باشد که حداقل یک مکعب به ابعاد $5 \times 5 \times 5$ بتواند از میان آن در تراز تکیه گاه از عرشه ی پل عبور کند. بنابراین عرض پل باید بیش از 5 سانتی متر باشد.

(پ) وزن

قبل از بارگذاری، پل ها وزن خواهند شد و تنها به پل هایی مجوز بارگذاری داده خواهد شد که حداکثر 50 گرم اضافه تر از وزن مجاز رشته ی مورد نظر باشد. لازم به ذکر است که برای سازه ای که

وزن آن در این بازه قرار گیرد یعنی از 1 تا 50 گرم اضافه تر از حد مجاز باشد امتیاز منفی در نظر گرفته خواهد شد که میزان امتیاز منفی توسط داوران منظور می گردد..
وزن ریسمان بارگذاری جزو وزن سازه محسوب می شود.
در سازه با گرایش راندمانی، وزن سازه ماکارونی نباید بیش از **500 گرم باشد**.

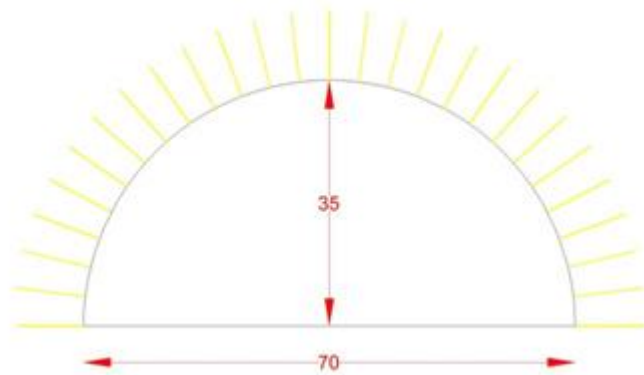
ت) ساخت سازه ماکارونی

این فضا باید عاری از چسب باشد
رشته‌ها باید تنها در محل گره (اتصالات) چسب خورده باشند و طول آن‌ها در مناطق موازی و مماس به چسب آغشته نباشد.
در چسب کاری دقت لازم به عمل آید تا چسب مربوط به اتصالات، روی عضو بیش از حد مجاز نیاید.



مقدار طول مجاز برای چسب کاری حداکثر 25٪ طول هر عضو بوده ولی در هر صورت این مقدار در هر گره (اتصال هر عضو یا بیشتر را در یک نقطه گره می نامند) نباید از 2.5 سانتیمتر بیشتر باشد. یعنی حداقل طولی که باید عاری از چسب باشد 75٪ طول هر عضو می باشد.
هرگونه چسب کاری اضافه امتیاز منفی دارد و از امتیاز نهایی کاسته می شود.
2. منعی برای عبور رشته‌ها از روی هم وجود ندارد و اعضا می‌توانند بدون اینکه در محل برخورد تشکیل گره دهند و نیاز به چسب باشد از روی هم عبور کنند .
لزومی به قطع عضو در گره وجود ندارد .
ماکزیمم طول مجاز (قطر) چسب کاری در محل گره مرکزی 70 میلیمتر می باشد.





• در نقاطی که چند عضو با طول های متفاوت به هم می رسند ملاک طول چسب کاری $\frac{1}{4}$ طول کوتاه ترین عضو می باشد.

ث) تکیه گاه

تکیه گاه بخشی از سازه است که روی دستگاہ بارگذاری قرار می گیرد. در محل تکیه گاه هیچ محدودیتی در تعداد گره ها وجود ندارد. در هنگام بارگذاری و یا ساخت در محل تکیه گاه ها نباید از هیچگونه مواد اضافی (مانند سکه، کاغذ، پلاستیک و...) در زیر گره ها استفاده شود لذا مسئولیت تراز بودن سازه بر عهده ی شرکت کننده می باشد، پایه های بارگذاری مسابقه تراز می باشد (**استفاده از چسب حرارتی یا هریک از مصالح مجاز، برای تراز کردن تکیه گاه بلامانع است**)

قوانین برگزاری مسابقه سازه ماکارونی

الف) شرایط بارگذاری

در این مسابقه ابتدا پل بر روی دستگاہ بارگذاری قرار گرفته و بعد یک میله ی آهنی درون ریسمان قرار داده و قلاب لودسل (دستگاهی است برای نشان دادن بار وارد شده به سازه) به میله آویزان شده سطل بهسر دیگر قلاب لودسل وصل می گردد و بارگذاری شروع می شود. • برای اتصال ریسمان بارگذاری به پل باید تنها یک گره در هر صفحه ی خرپا انتخاب شود. • این گره باید در وسط طول پل باشد.

• بستن ریسمان بارگذاری به گره‌ای بالاتر از تراز تکیه‌گاه، تخلف محسوب شده و باعث حذف سازه خواهد شد.

• بهتر است ریسمان‌ها از جنسی انتخاب شوند که در طول بارگذاری پاره نشوند. در صورت پاره شدن ریسمان‌ها بارگذاری متوقف می‌شود و پاره شدن ریسمان به منزله انهدام کل سازه است در گرایش راندمانی بارگذاری با وزن اولیه‌ی سطل (حدود 15 گرم) یا بیشتر آغاز می‌شود. لازم به ذکر است که به محض آویزان کردن سطل از سازه این بار به صورت تدریجی وارد شده و در هر لحظه بار وارد شده توسط سطل با 1 ثانیه تاخیر روی لودسل نمایش داده می‌شود. پیش از شروع مسابقه سازه وزن می‌شود

• در طول مسابقه تیم شرکت کننده فقط می‌توانند از راهنمایی‌های مربی خود بهره‌مند شوند بدیهی است دخالت مربی در امر مسابقه منجر به کسر امتیاز یا حذف کامل تیم خواهد شد .
• در گرایش راندمانی رتبه‌دهی به سازه بر اساس راندمان آن انجام می‌شود به طوری که هر چه راندمان بیش‌تر باشد، سازه، رتبه بالاتری به دست می‌آورد.
• راندمان از تقسیم وزن تحمل شده بر وزن سازه به دست می‌آید.
• بین دو سازه با راندمان مساوی، سازه‌ای که وزن کم‌تری دارد، رتبه‌ی بالاتری به دست می‌آورد

ب) دفاع از طرح

از امتیاز کل 70 درصد مربوط به بارگذاری می‌باشد و 30 درصد مربوط به نحوه‌ی دفاع اعضای گروه در مصاحبه‌ی اولیه و نحوه‌ی پاسخ‌گویی اعضای تیم شرکت کننده به پرسش‌های داور درباره‌ی طرح، تحلیل سازه و چگونگی و دلیل شکست پل و مستندسازی می‌باشد.
پیش و پس از انجام مسابقه و ثبت رکوردها، سازه‌ها به لحاظ اتصال گره، طرز ساخت، مصالح مورد استفاده و سایر موارد مشروح در آیین‌نامه مورد بررسی قرار می‌گیرند و در صورت عدم تعارض تأیید می‌گردند.

امتیاز تشویقی برای گروهی در نظر گرفته می شود که سازه خود را قبل از شروع رقابت در پیک مناسب تحویل داوران بدهند.

2) قوانین سازه گرایش هدفمند سبک

تعاریف

گره:

محل اتصال دو عضو و یا بیشتر از دو عضو، که به وسیله چسب به یکدیگر متصل می شوند، گره نامیده میشود

عضو:

المان موجود بین دو گره، عضو نامیده می شود

طول عضو:

به فاصله مرکز تا مرکز دو گره انتهایی عضو، طول عضو اطلاق می گردد.

عرشه:

به سطح افقی فرضی بین دو تکیه گاه سازه که هم تراز با سطح دو تکیه گاه میز بارگذاری (تراز صفر) می باشد، عرشه گفته می شود.

ارتفاع کلی سازه:

فاصله عمودی بین بالاترین و پایین ترین نقطه سازه ارتفاع کلی سازه نامیده می شود.

دهانه سازه:

حداکثر طول سازه، دهانه سازه نامیده می شود.

تراز صفر:

سطح تکیه گاههای میز بارگذاری، تراز صفر فرض شده و دیگر ترازهای ارتفاعی سازه، در صورت قرارگیری سازه بر روی میز بارگذاری، نسبت به آن سنجیده می شوند.

تخلف:

عدم رعایت هر یک از بندهای آیین نامه تخلف محسوب شده و طبق نظر داوران، منجر به حذف سازه از مسابقه می گردد.

مصالح

مصالح مجاز برای ساخت سازه شامل موارد زیر می باشد

ماکارونی:

ماکارونی کارخانه ای و غیر دست ساز که هیچگونه عملیات فرآوری، بهسازی و تقویت روی آنها صورت نپذیرفته باشد و بصورت عادی در بازار در دسترس عموم باشد. تذکر: در صورت استفاده از ماکارونی تو خالی پر کردن آن با هیچ ماده ای مجاز نمی باشد. چسب:

استفاده از چسب های حرارتی، دوقلو، زودگیر (۱۲۳)، قطره ای و مایع، بدون همراه بودن با ماده دیگری بلامانع است.

ریسمان:

تنها قسمتی که در آن می توان از ماده ای به غیر از ماکارونی و چسب استفاده کرد، ریسمان بارگذاری در گره مرکزی می باشد.

نصب ریسمان بر روی سازه قبل از شرکت دادن سازه در مسابقه، باید توسط گروه انجام شده باشد.

استفاده از انواع ریسمان ها به شرط غیر ارتجاعی بودن، مجاز می باشد.

ریسمان ها باید توسط شرکت کنندگان قبل مسابقه تراز شده باشند.

تذکر: استفاده از هر ماده دیگری غیر از موارد بالا در ساخت سازه، تخلف محسوب می گردد.

ابعاد سازه :

ارتفاع سازه از تراز صفر:

حداکثر ارتفاع مجاز بالاترین نقطه سازه از تراز صفر (۶۰۰) میلیمتر می باشد.

پایین آمدگی سازه از تراز صفر:

حداکثر ارتفاع مجاز پایین ترین نقطه سازه (پایین آمدگی سازه) از تراز صفر (۱۰۰-) منفی صد میلیمتر می باشد.

ارتفاع کلی سازه:

حداکثر ارتفاع کلی سازه که شامل فاصله عمودی بین پایین ترین و بالاترین نقطه سازه است، (۷۰۰) میلیمتر می باشد.

طول دهانه سازه:

حداقل طول مجاز برای دهانه سازه (۴۵۰) میلیمتر و حداکثر مقدار آن (۵۰۰) میلیمتر می باشد.

عرض سازه:

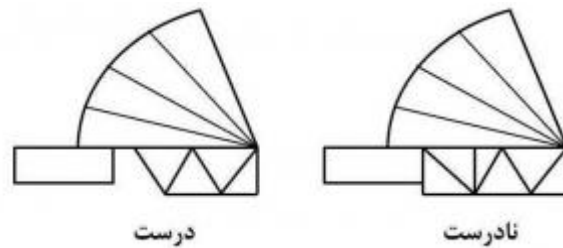
حداکثر عرض مجاز سازه (خارج به خارج) در کلیه ترازها (۲۰۰) میلیمتر می باشد.

تغییر عرض در ترازهای مختلف بلامانع است.

۳-۶- تکیه گاه های میز بارگذاری:

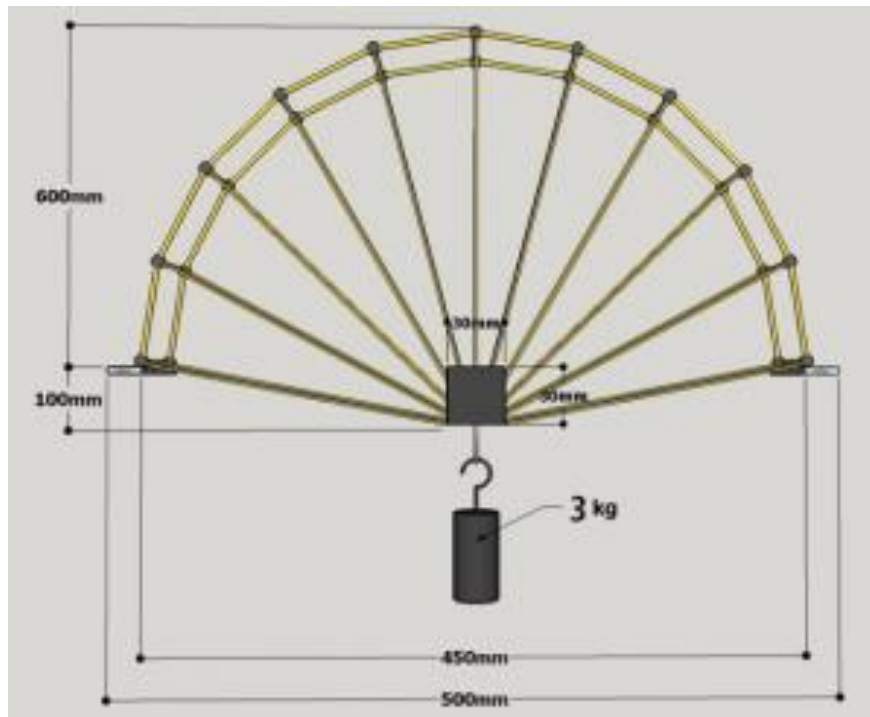
میز بارگذاری دارای دو سطح هم تراز تکیه گاهی در تراز صفر می باشد که فاصله داخلی این دو تکیه گاه از هم (۴۵۰) میلیمتر و فاصله خارجی این دو تکیه گاه از هم (۵۰۰) میلیمتر می باشد.

عرض هر یک از این تکیه گاهها (۵۰) پنجاه میلیمتر و طول هر یک از آنها (۲۰۰) میلیمتر بوده که برابر با حداکثر عرض سازه می باشد.
تذکر: استفاده از عکس العمل افقی تکیه گاهها ممنوع می باشد.



توجه: حداکثر مقادیر مجاز با توجه به آیین نامه بر روی شکل های ۱ و ۲ نمایش داده شده است.

شکل ۱



شکل ۲



مشخصات اعضا :

مقطع ماکارونی:

محدودیتی در شکل مقطع ماکارونی مصرفی در ساخت سازه هدفمند (سبک) وجود ندارد.
قطر ماکارونی:

حداکثر قطر مجاز ماکارونی مصرفی (۳) سه میلیمتر می باشد.

اعضای موازی:

محدودیتی برای اعضای موازی کنار هم وجود ندارد. (ولی نباید بین اعضا در طول ، چسبکاری شود طوری باشد که طبق قوانین آیین نامه ، ابعاد چسبکاری غیر مجاز تلقی نشود).

وزن سازه :

حداکثر وزن مجاز سازه و ریسمان مجموعاً (۲۰۰) دویست گرم می باشد.

تذکر مهم : هیچگونه اضافه وزن در سازه یا تلورانس برای سازه های هدفمند (سبک) ، پذیرفته نخواهد شد.

مشخصات محل بارگذاری:

بار وارده توسط ریسمان، به شرح زیر به سازه انتقال می یابد.

تراز ریسمان بارگذاری:

حداکثر تراز مجاز پایین ترین نقطه ریسمان (سطح زیرین ریسمان) نسبت به تراز صفر ،
(-۱۰۰) منفی صد میلیمتر می باشد.

محل قرارگیری ریسمان:

جهت اعمال بار متقارن به سازه، ریسمان بارگذاری باید دقیقاً در وسط طول و عرض سازه قرار گیرد.

قوانین چسبکاری:

در چسبکاری سازه‌ها به موارد زیر توجه فرمایید:

فقط درگره‌ها امکان استفاده از چسب وجود دارد.

اندود کردن و مقاوم سازی المان با چسب ممنوع است. (بغیر از محل بارگذاری، بارعایت شرایط مجاز)

استفاده از چسب بین المان‌های موازی ممنوع است.

درگره مرکزی حداکثر بعد چسبکاری به اندازه یک مربع به ابعاد (۳۰) سی میلیمتر می باشد.

به تشخیص کمیته داور، سازه‌هایی که درگره‌ها دارای چسبکاری‌های بیش از حد لازم هستند یا چسبکاری‌ها در جهت تقویت سازه صورت گرفته است از مسابقات حذف خواهند شد.

شرایط بارگذاری :

اولویت بارگذاری سازه‌ها بر اساس قرعه‌کشی توسط کمیته داور تعیین می‌گردد. بارگذاری تا زمان گسیختگی کامل سازه ادامه می‌یابد.

بارگذاری مجدد سازه در صورت پاره شدن ریسمان و سالم ماندن سازه، در حین بارگذاری، امکانپذیر نخواهد بود.

برای بارگذاری لازم است در هر صفحه سازه یک گره موجود باشد و همچنین لازم است به گره‌های مذکور ریسمانی به شکل حلقه متصل شود، ریسمان‌های دو صفحه به یکدیگر متصل می‌شوند به طوری که قلاب وزنه بارگذاری که به آن وصل می‌شود، به راحتی از درون آن عبور نماید. (همچنین می‌توان از یک ریسمان که دو سر آن به دو گره‌ی بارگذاری متصل شده نیز استفاده کرد) طول ریسمان بین (۵۰) پنجاه تا (۱۰۰) یکصد میلیمتر باید در نظر گرفته شود.

محاسبه امتیاز :

در مسابقه سازه سبک، هر سازه بایستی یک وزنه ۳ کیلوگرمی را به مدت ۱۸۰ ثانیه (سه دقیقه) تحمل نماید.

محاسبه زمان از لحظه‌ی قرار دادن وزنه و جدایی دست شرکت کننده از وزنه‌ها آغاز می‌گردد.

پس از شروع محاسبه زمان توسط مسئول مربوطه، شرکت کننده اجازه تماس با سازه و یا وزنه ها را ندارد.
هیچ سازه ای پس از یک بار بارگذاری (در صورت سالم ماندن) امکان بارگذاری مجدد را نخواهند داشت.
سازه هایی که شرایط بند ۹-۱ را احراز نمایند، بر اساس کمترین وزن سازه رده بندی خواهند شد.

داوری سازه ها :

داوری سازه ها در ۳ مرحله پذیرش، بارگذاری و پس از شکست سازه صورت می گیرد و داوران پس از تایید نهایی سازه های برتر، رتبه ها و نتایج بدست آمده نهایی را اعلام می نمایند.
نتایج نهایی مسابقه توسط داوران در کمیته داوری مسابقات ، اعلام خواهد شد.