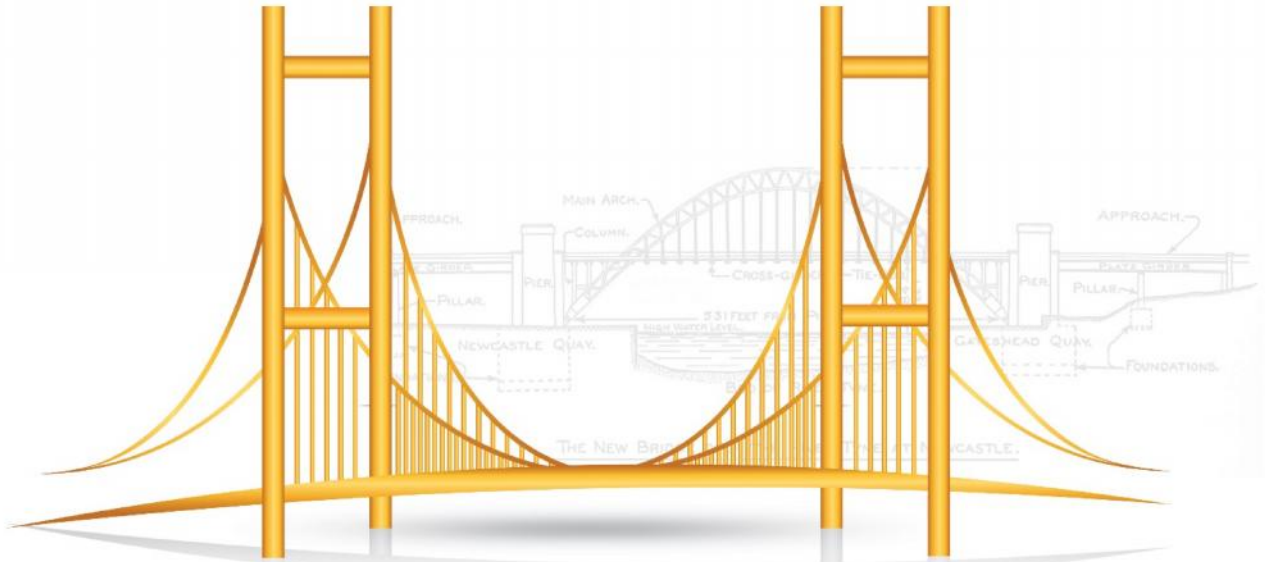




معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد واحد ارومیه  
با همکاری گروه مهندسی مکانیک برگزار میکند



دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه برگزار میکند.

## اولین دوره مسابقات سازه های ماکارونی

تاریخ برگزاری مسابقه  
روز چهارشنبه ۱ اسفند ماه ۱۳۹۷  
از کلیه علاقمندان جهت شرکت در این  
مسابقات دعوت به عمل می آید.



جوایز مسابقه:

گروه اول: ۵.۰۰۰.۰۰۰ ریال

گروه دوم: ۳.۰۰۰.۰۰۰ ریال

گروه سوم: ۱.۵۰۰.۰۰۰ ریال

# THE 1ST SPAGHETTI STRUCTURE COMPETITION

آدرس: ارومیه / کیلومتر ۲ جاده سلماس  
دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه  
تلفن: ۰۴۴ - ۳۱ ۸۰ ۳۲ ۷۵

برای اطلاع از قوانین مسابقه به آدرس زیر مراجعه فرمائید  
[www.iaurmia.ac.ir](http://www.iaurmia.ac.ir)



آمین نامه اولین دوره مسابقات سازه های ماکارونی (کرایش سازه های راندمانی سنگین)

گروه مهندسی مکانیک

دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه

اسفندماه ۹۷

## ۱. شرایط ثبت نام

- ۱-۱. فقط اعضای تیم اجازه حضور در محل بارگذاری سازه را دارند و و بارگذاری فقط توسط اعضای تیم انجام می شود.
- ۲-۱. هر تیم متشکل از ۱۱ الی ۴ نفر می باشد و یک نفر از آنها به عنوان سرپرست معرفی شود.
- ۳-۱. در مورد رشته و مقطع تحصیلی شرکت کنندگان هیچ محدودیتی وجود ندارد.
- ۴-۱. عضویت اشخاص در بیش از یک تیم ممنوع می باشد.
- ۵-۱. مسابقه در روز چهارشنبه مورخ ۱۳۹۷/۱۲/۱ از ساعت ۱۱ صبح برگزار می شود.
- ۶-۱. تیم های شرکت کننده باید از ساعت ۸ الی ۱۱ صبح روز مسابقه سازه خود را به کمیته داوری تحویل دهند تا کنترل اولیه بر روی سازه انجام شود و صلاحیت شرکت در مسابقه توسط داوران تأیید گردد.
- ۷-۱. در صورت مشاهده تخلف و رد صلاحیت توسط داوران فرصتی کوتاه به تیم مذکور داده می شود تا اشکال را رفع کند و سازه را به کمیته داوری تحویل دهد و در صورت عدم رفع خطا سازه از مسابقات حذف می شود.
- ۸-۱. در صورتی که پس از انجام بارگذاری تخلف یک تیم در یک سازه برای کمیته داوری محرز گردد و عمدی تشخیص داده شود دیگر سازه های آن تیم نیز از دور مسابقات حذف خواهند شد.
- ۹-۱. تیم های شرکت کننده پس از تحویل سازه اجازه هیچ گونه تغییری در سازه را ندارند.
- ۱۰-۱. هر تیم حداکثر می تواند ۳ سازه در مسابقه شرکت دهد.

## نکته مهم

خواهشمند است پس از تعیین تعداد اعضای گروه و تعداد پل های مورد نظر برای شرکت در مسابقه و جهت ثبت نام به وبگاه مسابقات به آدرس [www.iaurmia.ac.ir](http://www.iaurmia.ac.ir) و یا دبیرخانه مسابقات مراجعه نمایید.

## آدرس دبیرخانه

ارومیه- کیلومتر ۲ جاده سلماس- دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه- دانشکده فنی- گروه مکانیک

## ۲. تعاریف

- ۱-۲. گره: محل اتصال دو عضو و یا بیشتر از دو عضو، که بوسیله چسب به یکدیگر متصل می شوند، گره نامیده می شود.
- ۲-۲. عضو: المان موجود بین دو گره، عضو نامیده می شود.
- ۳-۲. طول عضو: به فاصله مرکز تا مرکز دو گره انتهایی عضو، طول عضو اطلاق می گردد.
- ۴-۲. 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.
- ۵-۲. ارتفاع کلی سازه: فاصله عمودی بین بالاترین و پایین ترین نقطه سازه ارتفاع کلی سازه نامیده می شود.
- ۶-۲. دهانه سازه: حداکثر طول سازه، دهانه سازه نامیده می شود.
- ۷-۲. 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.

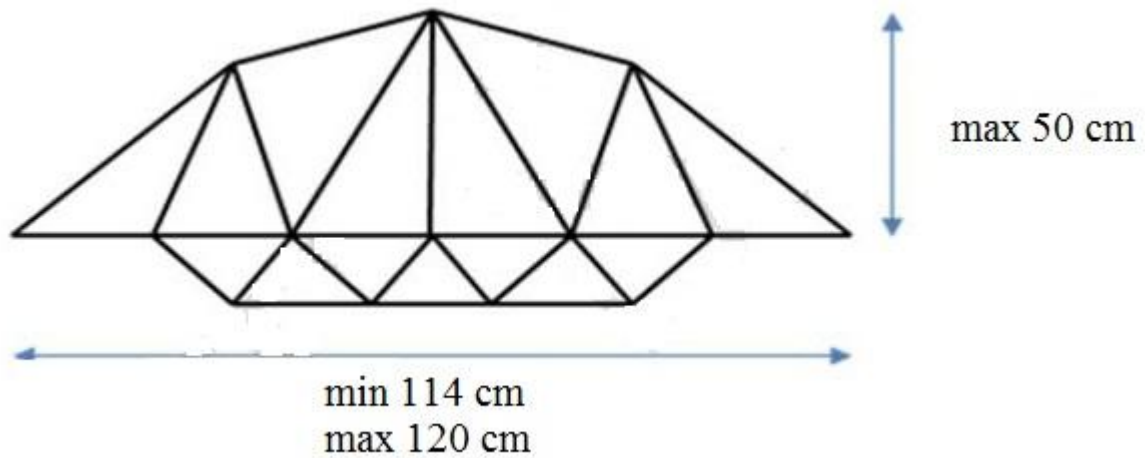
## ۳. مصالح مجاز برای ساخت سازه ماکارونی

- ۱-۳. 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.
  - ۲-۳. در صورت استفاده از ماکارونی تو خالی پر کردن آن با هیچ ماده ای مجاز نمی باشد.
  - ۳-۳. چسب: برای اتصال اعضاء فقط استفاده از چسب حرارتی، دوقلو، زودگیر (۱۲۳)، قطره ای و مایع مجاز می باشد.
  - ۴-۳. مقطع ماکارونی استفاده شده باید دایره باشد.
  - ۵-۳. استفاده از انواع چوب با رعایت ابعاد مجاز در آیین نامه برای ساخت محل بارگذاری سازه مجاز می باشد.
  - ۶-۳. استفاده از انواع بولتها و حلقه های فلزی، با رعایت ابعاد مجاز در آیین نامه و تنها برای ساخت محل بارگذاری سازه مجاز می باشد.
- تذکر: استفاده از هر ماده دیگری غیر از موارد بالا در ساخت سازه، تخلف محسوب می گردد.

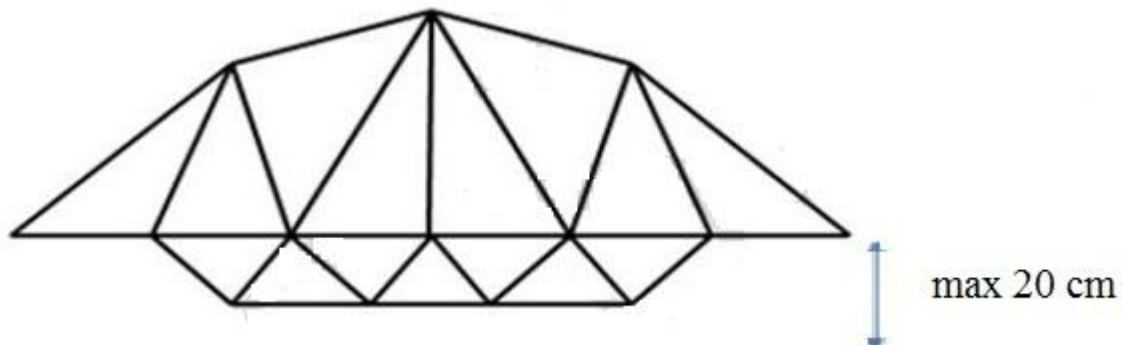
#### ۴. قوانین ابعاد سازه

۱-۴. حداکثر ارتفاع پل ۵۰ سانتی متر می باشد.

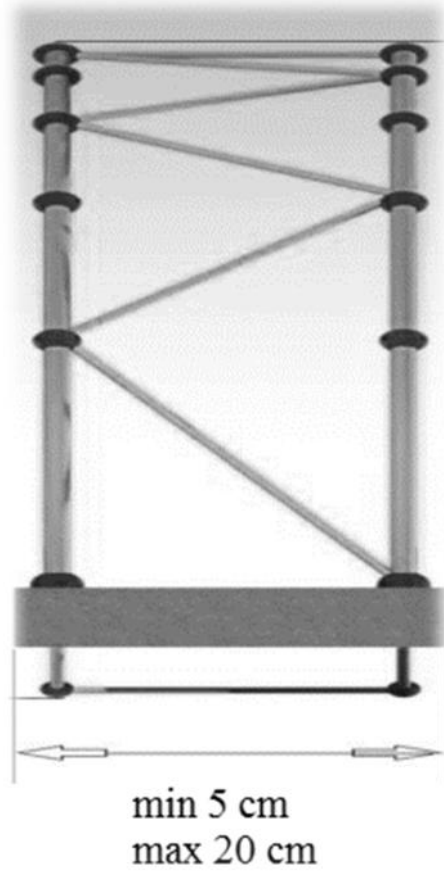
۲-۴. حداقل طول دهانه ۱۱۴ سانتی متر و حداکثر طول آن ۱۲۰ سانتی متر می باشد.



۳-۴. حداکثر ارتفاع پایین آمدگی پل از تراز تکیه گاه ها ۲۰ سانتی متر باشد.

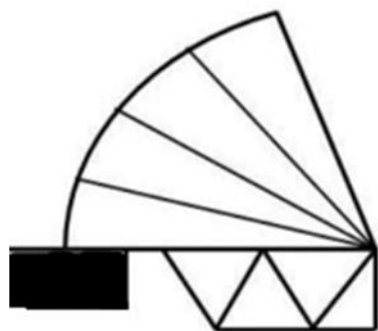


۴-۴. عرض پل می تواند حداقل ۵ سانتی متر و حداکثر ۲۰ سانتی متر باشد و می تواند در ارتفاع نیز متغیر باشد.

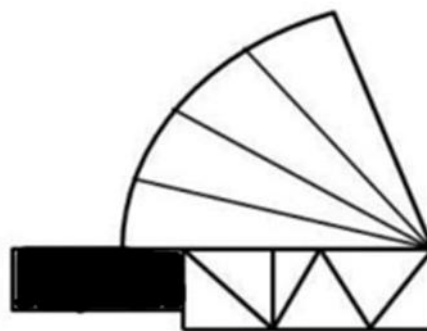


## ۵. قوانین تکیه گاه ها

۵-۱. لازم است شرایط پایین آمدگی و بیرون زدگی های پل به گونه ای باشد که شرایط تکیه گاه ساده را در دو انتهای پل فراهم کند و باعث کمک به پایداری پل در محل تکیه گاه ها نشود. پل ها، مجاز به استفاده از نیروی عمودی تکیه گاه ها هستند.

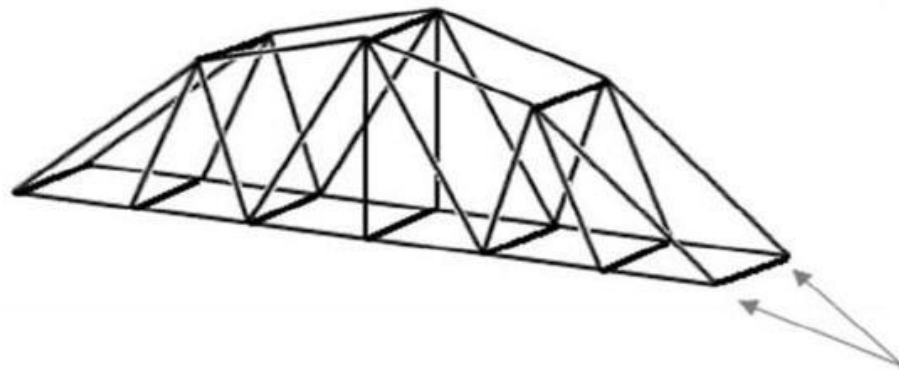


درست



نادرست

۲-۵. هر پل دارای حداکثر ۴ گره تماسی با تکیه گاه ها می باشد . طول تماس نباید از ۳ سانتی متر تجاوز کند . منظور از طول تماس ، طولی است که اعضای پل یا چسب آنها با تکیه گاه ها در تماس هستند.



نقاط تماس

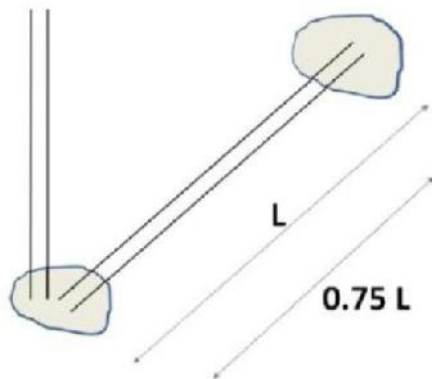
## ۶. وزن سازه

۱-۶. پل ماکارونی در ابتدا وزن کشی شده و حداکثر وزن مجاز سازه به همراه چوب، بولت و حلقه ۹۰۰ گرم باشد.

تذکر: هیچ گونه اضافه وزنی برای سازه ها، پذیرفته نخواهد شد.

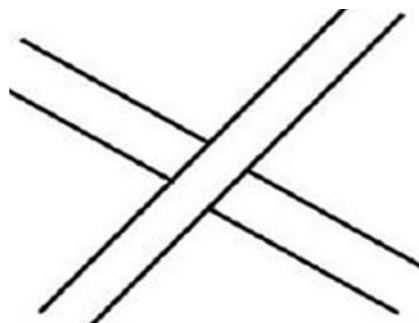
## ۷. قوانین اتصال اعضاء

۱-۷. اعضا نباید به چسب آغشته شوند بنابراین از شرکت کنندگان در مسابقه تقاضا می شود در چسب کاری دقت لازم را داشته باشند و چسب مربوط به اتصالات، بر روی عضو نیاید. مقدار مجاز چسب برای عضو به طول  $L$  برابر با  $0.25L$  می باشد؛ یعنی لازم است ۷۵٪ طول عضو به چسب آغشته نباشد. برای اعضا کوچک تر از ۵ سانتی متر تا ۵۰٪ طول اعضا می تواند آغشته به چسب باشد.



۲-۷. در بین دو گره برای سازه های سنگین، نهایتاً می تواند ۴ عضو وجود داشته باشد.

۳-۷. مانعی بر عبور اعضا از روی هم وجود ندارد و اعضا می توانند بدون اینکه در محل برخورد تشکیل گره دهند و نیاز به چسب باشد از روی هم عبور کنند. مانند نمونه زیر



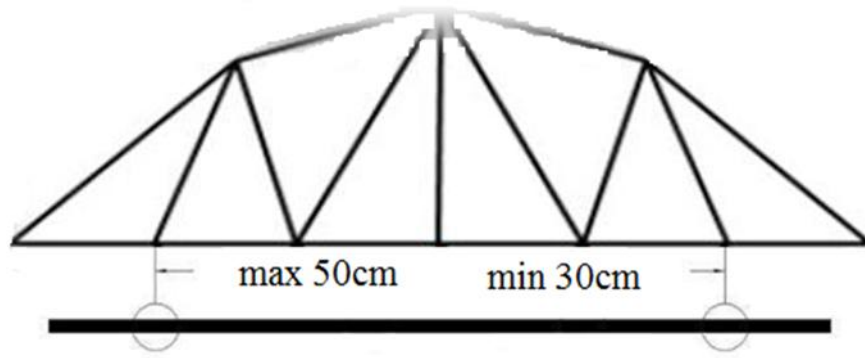
۴-۷. ماکزیمم قطر چسب کاری در هر گره ۲۰ میلیمتر می باشد.

## ۸. شرایط نقطه بارگذاری و اجزای مربوط به آن

۸-۱. برای این نوع از سازه ها لازم است در هر صفحه خرپا دو نقطه بارگذاری به فاصله حداقل ۳۰ سانتی متر و حداکثر ۵۰ سانتی متر از هم باشند. هر دو گره به وسیله میله صلب توسط جک به طور همزمان بارگذاری می شوند.

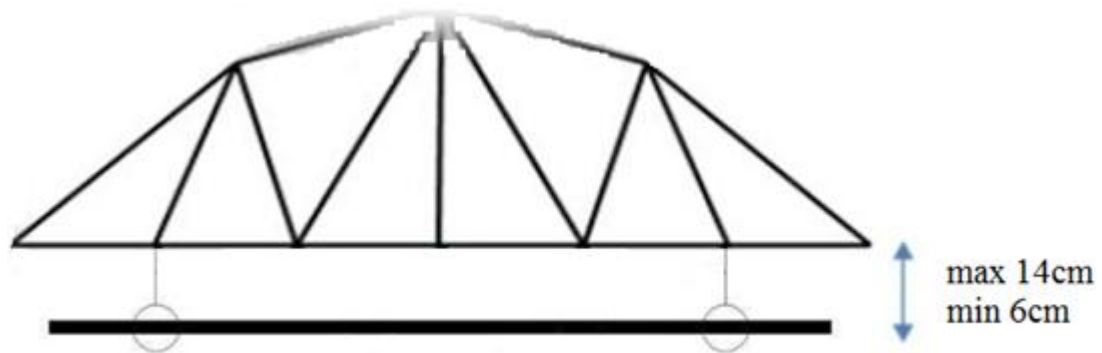
همچنین لازم است به گره های مذکور ریسمانی متصل گردد که انتخاب جنس آن به عهده طراح است و باید طوری انتخاب شود که در حین بارگذاری پاره نشود.





۸-۲. ریسمان می بایست قبل از بارگذاری توسط تیم شرکت کننده به پل متصل گردد و وزن ریسمان نیز بخشی از وزن سازه محسوب گردد.

۸-۳. طول ریسمان باید به اندازه ای باشد که از پایین ترین نقطه پل، حداقل ۶ سانتی متر و حداکثر ۱۴ سانتی متر پایین تر قرار گیرد. (برای نمونه، شکل زیر حداکثر و حداقل طول ریسمان را برای گره نمایش می دهد).



## ۹. شرایط بارگذاری

۹-۱. در این مسابقه در ابتدا پل توسط خود اعضای گروه در داخل دستگاه قرار داده می شود و سپس قلاب مخصوص دستگاه بارگذاری در محل مورد نظر قرار داده می شود. بارگذاری کاملاً پیوسته بوده و در یک زمان مشخص مقدار ثابتی کرنش، به تدریج اعمال خواهد شد.

۹-۲. در صورت تماس شرکت کنندگان با خرپای ماکارونی در حین بارگذاری، پل دوباره و از ابتدا بارگذاری خواهد شد.

۹-۳. پس از برداشتن قلاب، شرکت کننده به هیچ وجه اجازه دست زدن به سازه را ندارند و پل توسط داور مربوطه از روی تکیه گاه برداشته می شود.

۹-۴. در صورت پاره شدن طناب و سالم ماندن سازه به تشخیص داوران، سازه تنها یکبار مجدداً بارگذاری می شود.

## ۱۰. محاسبه امتیاز

۱۰-۱. در مسابقه سازه راندمانی، امتیاز سازه‌ها به شرح زیر بر اساس برتری راندمان سازه‌ها طبقه بندی می گردد.

$$\text{راندمان سازه} = \frac{\text{وزن تحمل شده توسط سازه}}{\text{وزن سازه}}$$

## ۱۱. داوری سازه‌ها

۱۱-۱. داوری سازه‌ها در سه مرحله پذیرش، بارگذاری و پس از شکست سازه صورت می گیرد و داوران پس از تایید نهایی سازه‌های برتر، رتبه‌ها و نتایج بدست آمده نهایی را اعلام می نمایند و در صورت مشاهده تخلف پل مذکور از مسابقه حذف خواهد شد.

۱۱-۲. نتایج نهایی مسابقه توسط داوران، در کمیته داوری مسابقات، اعلام خواهد شد.

۱۱-۳. توصیه می شود در میزان مصرف چسب در گره‌ها دقت لازم به عمل آید. به تشخیص کمیته داوری، سازه‌هایی که در گره‌ها داری چسب کاری بیش از حد لازم هستند و یا چسب کاری در جهت تقویت سازه مورد استفاده قرار گرفته باشد از مسابقه حذف خواهند شد.

۱۱-۴. لازم به ذکر است که هنگام رتبه بندی سازه‌ها، از هر گروه به حداکثر یک سازه رتبه تعلق می گیرد.