

آیین نامه مسابقات سازه ماکارونی

فهرست عناوین

- ۱- شرایط ثبت نام
- ۲- قوانین
 - ۱,۲- هدف
 - ۲,۲- نحوه برگزاری
 - ۳,۲- بارگذاری سازه
 - ۴,۲- قوانین ساخت پل
 - ۱,۴,۲- قوانین ابعاد پل
 - ۲,۴,۲- قوانین سازه ای
 - ۳,۴,۲- قوانین اتصال اعضا
 - ۴,۴,۲- قوانین مصالح مصرفی در اعضای خرپا
 - ۵,۴,۲- شرایط بارگذاری و اجرای مربوط به آن
 - ۶,۴,۲- قوانین بهترین پل
 - ۵,۲- گزینش بهترین پل

۱- شرایط ثبت نام

- ۱,۱- در هنگام ثبت نام . اسم یک نفر بعنوان نماینده گروه و اسم حداکثر ۳ نفر دیگر بعنوان اعضای گروه ثبت خواهد شد.
- ۱,۲- زمان ثبت نام از تاریخ ۹۲/۱۱/۱۰ الی ۹۲/۱۱/۲۱ می باشد.
- ۱,۳- هر گروه می تواند حداکثر ۳ سازه در مسابقه شرکت دهد.
- ۱,۴- مسابقه ساعت ۹ صبح روز سه شنبه مورخ ۹۲/۱۱/۲۲ آغاز می گردد.

۲- قوانین

۱,۲- هدف

تیمها خرپای خود را قبل از مسابقه آماده نموده و برای بارگذاری به محل مسابقات می آورند.

۲,۲- نحوه برگزاری

۱,۲,۲- بعد از بررسی سازه توسط هیئت داوران و تطابق آن با آیین نامه مسابقه مجوز بارگذاری به گروه مذکور داده خواهد شد این مجوز کارتی است که شامل شماره شناسایی سازه مورد نظر خواهد بود.

۲،۲،۲- از هر گروه حداکثر ۲ نفر مجاز به حضور در محل بارگذاری می باشد.

۳،۲- بارگذاری سازه

۱،۳،۲- در این مسابقه ابتدا حداکثر توسط ۲ نمایندهاز گروه داخل دستگاه (روی تکیه گاه) قرار داده می شود و سپس قلاب مخصوص دستگاه بارگذاری در محل مورد نظر قرار داده می شود. شرایط بارگذاری مطابق شکل به صورت صفحه ای می باشد. البته توصیه می شود سازه کاملاً پیوسته و به تدریج بارگذاری شود .



۲،۳،۲- در صورت تماس شرکت کننده با پل در حین بارگذاری پل دوباره واز ابتدا بارگذاری خواهد شد.

۳،۳،۲- پس از برداشتن قلاب شرکت کننده به هیچ وجه اجازه دست زدن به پل را ندارد و پل توسط داور مربوطه از روی تکیه گاه برداشته می شود.

۴،۳،۲- در صورت پاره شدن طناب و سالم ماندن سازه به تشخیص داوران سازه تنها یکبار مجدداً بارگذاری می شود.

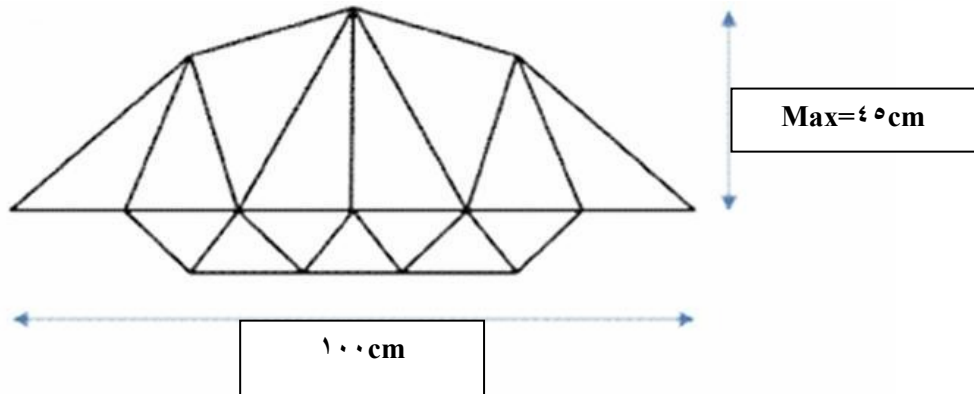
۴،۲- قوانین ساخت پل

۱،۴،۲- قوانین ابعاد پل

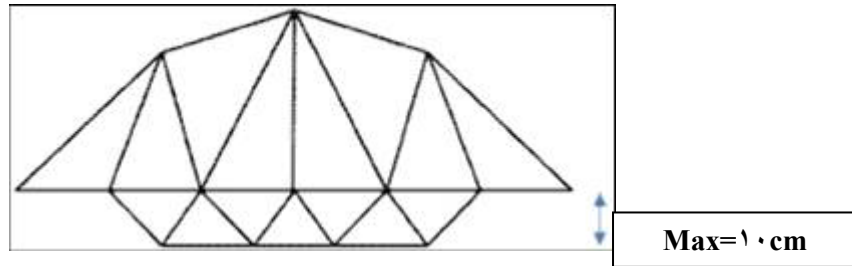
۱،۱،۴،۲- حداکثر ارتفاع پل ۴۵ سانتی متر و طول دهانه آن ۱۰۰ سانتی متر است. ۹۵ سانتی متر فاصله لبه به لبه تکیه گاه است .

توصیه می شود طول پل برابر مقداری گرفته شود تا از قرار گرفتن آن بر روی پایه ها، اطمینان حاصل گردد .

۲,۱,۴,۲- حداکثر طول پل ۱۲۰ سانتی متر می باشد.

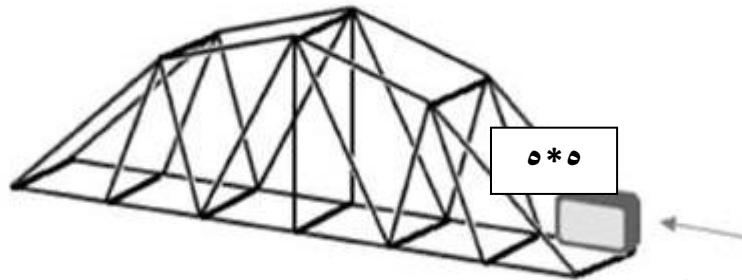


۳,۱,۴,۲- حداکثر ارتفاع پایین آمدگی پل از تراز تکیه گاه ها ۱۰ سانتی متر است.



۴,۱,۴,۲- عرض پل نباید از ۱۵ سانتی متر تجاوز نماید .

۵,۱,۴,۲- پل ها باید در عرشه و در راستای تکیه گاه ها دارای گذرگاهی برای عبور حداقل یک مکعب 5×5 cm در سرتاسر پل و به صورت مستقیم باشند ، که بصورت نمادین بیانگر عبور یک وسیله نقلیه از روی یک پل واقعی می باشد . کنترل این مورد با عبور دادن مکعبی به ابعاد 5×5 cm در سرتاسر عرشه پل انجام میگردد .



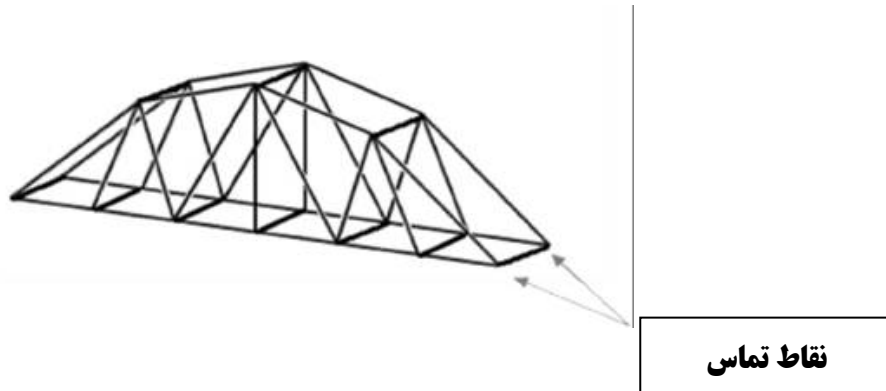
۲,۴,۲- قوانین سازه ای

۱,۲,۴,۲- محل اتصال دو یا چند عضو را که در آن از چسب حرارتی استفاده می گردد، گره می نامیم.

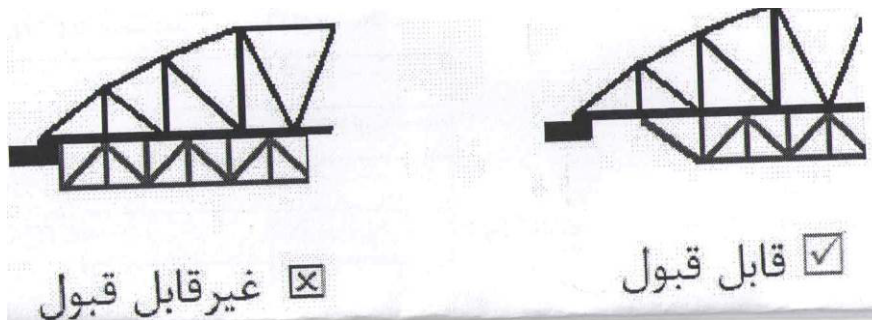
۲,۲,۴,۲- المان موجود بین دو گره ،عضو نامیده می شود .

۳,۲,۴,۲- تمام المان های وارد شده به هر گره باید در محل گره قطع شوند.

۴,۲,۴,۲ هر پل دارای حداکثر ۴ گره تماسی با تکیه گاه ها است.

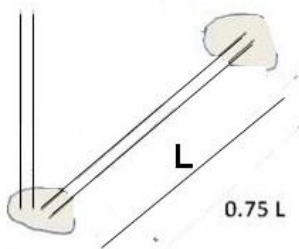


۲،۴،۵- لازم است شرایط پایین آمدگی و سایر بیرون زدگی های پل به گونه ای باشد که شرایط تکیه گاه ساده را در دو انتها فراهم کند و باعث کمک به پایداری پل در محل تکیه گاه ها نشود. پل ها مجاز به استفاده از نیروی عمودی تکیه گاه ها هستند همچنین با توجه به اینکه خط اثر بار اعمالی در مرکز پل وارد می شود، لازم است در ساخت پل این دقت به عمل آید تا بار گذاری دچار مشکل نشود.



۲،۴،۳- قوانین اتصال اعضا

۲،۳،۴،۱- اعضا نباید به چسب آغشته شوند و لذا از شرکت کنندگان تقاضا می شود در چسب کاری دقت لازم را به عمل آورند تا چسب مربوط به اتصالات بر روی عضو نیامده و باعث حذف پل نشود. مقدار کل مجاز چسب در دو طرف المان برای عضو به طول L برابر با $0.25L$ می باشد: یعنی لازم است 75% طول عضو به چسب آغشته نباشد. برای اعضای کوچکتر از 5 سانتیمتر تا 50% طول اعضا می تواند آغشته به چسب باشد. در هر صورت طول چسبکاری در گره برای اعضای بزرگتر از 5 سانتی متر نباید از 3 سانتی متر تجاوز نماید.



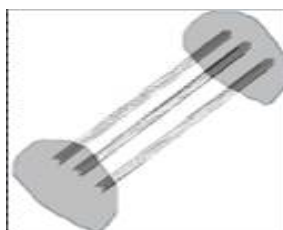
۲،۳،۴،۲- در نقاطی که چند عضو با طول های متفاوت به هم می رسند ملاک طول چسبکاری 0.25 طول کوتاهترین عضو می باشد.

۳،۳،۴،۲- در بین دو گره برای سازه های سنگین می تواند نهایتاً " ۳ عضو وجود داشته باشد. این اعضا تنها در دو انتها می توانند با چسب حرارتی یا دوقلو به هم اتصال یابند و لازم است فضای بین این اعضا خالی از چسب باشد. منظور از اینکه این اعضا به هم نچسبند این است که به وسیله چسب با هم در ارتباط نباشند و اگر آنها با هم در تماس بوده ولی بین آنها چسب وجود نداشته باشد ایرادی بر آن وارد نیست.

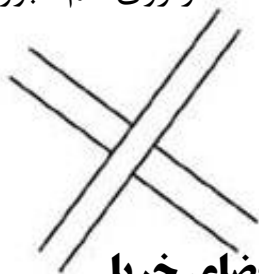
- در صورت وجود چسب کاری در میان اعضا، عضو باید در نقطه چسب کاری شکسته شود تا ایجاد گره گردد.

- حداکثر طول چسب کاری برای هر متصل در تکیه گاه، نباید بیش از ۲۵ میلی متر در هر امتداد باشد.

- حداکثر طول چسب کاری در محل اتصال ریسمان بارگذاری به سازه به ۴۰ میلی متر محدود می گردد.



۴،۳،۴،۲- منعی برای 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. به شکل زیر دقت کنید:



۴،۴،۲- قوانین مصالح مصرفی در اعضای خرپا

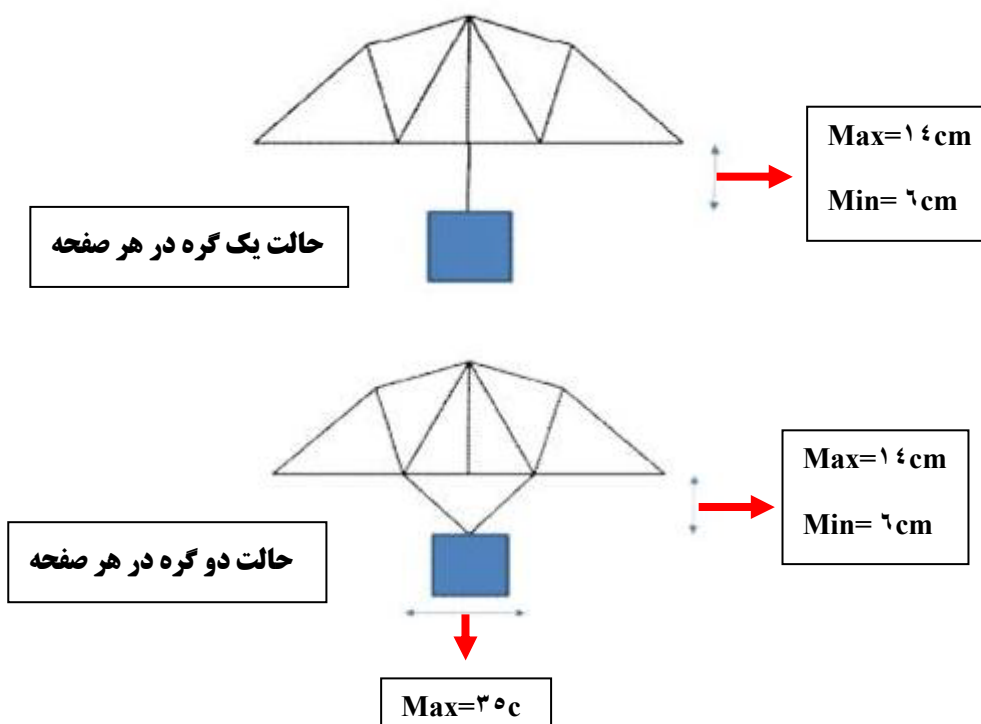
۱،۴،۴،۲- برای المان های پل فقط و فقط از ماکارونی با حداکثر قطر ۳ میلی متر (که لازم است دست ساز نبوده و تولید کارخانه باشد و بتوان آن را از بازار تهیه نمود) استفاده شود و برای اتصال آنها تنها استفاده از چسب حرارتی یا دوقلو بدون افزودن هر ماده دیگری مجاز می باشد. همچنین برای بارگذاری لازم است از ریسمان استفاده شود که انتخاب جنس آن به عهده طراح است، غیر از این مصالح هیچ گونه مصالح دیگری حتی اگر هیچ نقشی را در باربری پل ایفا نکند؛ نباید در ساخت پل استفاده شود در صورت استفاده پل حذف خواهد شد.

۲،۴،۴،۲- مقطع ماکارونی استفاده شده باید دایره باشد. (مقاطع نظیر کنگره ای نواری و... که دایره نیستند مجاز نمی باشند).

۳،۴،۴،۲- از داخل ماکارونی های تو خالی هیچ ماده دیگری نباید عبور کند.

۲,۴,۵- شرایط بار گذاری و اجزای مربوط به آن

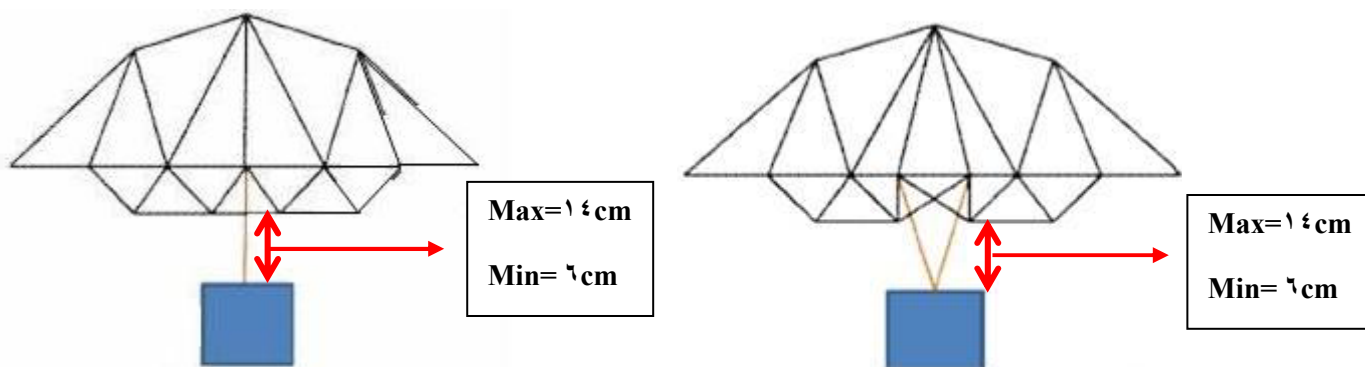
۲,۴,۵,۱- برای سازه های سنگین لازم است در هر صفحه خرپا یک گره در قسمت میانی یا حداکثر دو گره با بیشینه فاصله ۳۵ سانتی متر برای اعمال بار در نظر گرفته شود. همچنین لازم است به گره های مذکور ریسمانی متصل گردد که انتخاب جنس آن به عهده طراح است و باید طوری انتخاب شود که در حین بارگذاری پاره نشود.



۲,۴,۵,۲- ریسمان می بایست قبل از بارگذاری توسط تیم شرکت کننده به پل متصل گردد و وزن ریسمان نیز بخشی از وزن سازه محسوب می گردد.

۲,۴,۵,۳- 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.

۲,۴,۵,۴- استفاده از ریسمان هایی که حالت ارتجاعی داشته باشند، ممنوع می باشد .



۵,۵,۴,۲- لازم است ریسمان در تراز تکیه گاه ها به پل متصل شود و خط اثر نیرو را به مرکز پل منتقل سازد. متصل نمودن ریسمان بارگذاری به گره ای پایین تر یا بالاتر از تراز تکیه گاه ها مجاز نمی باشد.

۶,۵,۴,۲- سازه باید حداقل به مدت ۲ ثانیه بار اعمالی را تحمل کند تا بار اعمالی برای آن سازه ثبت شود .

۵,۲- گزینش بهترین پل

۱,۵,۲ پس از اتمام قرار دادن پل و اتصال آن به دستگاه توسط نماینده گروه و تایید نحوه ی اتصال توسط کمیته داوری عملیات بارگذاری شروع می شود. بارگذاری به صورت تدریجی ادامه می یابد تا وقتی که اولین عضو پل شکسته یا از گره خود بیرون آید. نحوه امتیاز دهی به شرح زیر می باشد:

امتیاز	شرح	ردیف
حداکثر ۸۵ امتیاز	ضریب کارایی*	۱
۵ امتیاز	حدس محل شکست سازه	۲
۵ امتیاز	زیبایی و نوآوری سازه از لحاظ معماری	۳
۵ امتیاز	سازه ای که بیشترین بار را در هنگام شکست، بدون توجه به وزن سازه تحمل می کند.	۴

$$\text{ضریب کارایی} = \frac{\text{وزن تحمل شده توسط پل}}{\text{وزن پل}}$$

کمیته اجرایی مسابقات سازه های ماکارونی