

آیین نامه مسابقه سازه‌های ماکارونی



آیین نامه سازه های ماکارونی:

مسابقه سازه ماکارونی، در دو بخش انجام می پذیرد:

- بخش ساخت سازه ها (از ساعت ۰۸:۳۰ الی ۱۲:۳۰)
- بخش بارگذاری و داوری سازه ها (از ساعت ۱۳:۳۰ الی ۱۵:۳۰)

این مسابقه بر اساس آیین نامه سازه های ماکارونی انجام خواهد گرفت و رعایت بندهای آن ضروری است. بندهای این آیین نامه به شرح ذیل می باشند.

- ۱- تعاریف
- ۲- مصالح مصرفی
- ۳- ابعاد سازه
- ۴- وزن سازه
- ۵- مشخصات اعضا و اتصال آنها
- ۶- قوانین چسب کاری
- ۷- مشخصات محل بارگذاری
- ۸- شرایط بارگذاری
- ۹- محاسبه امتیاز
- ۱۰- داوری سازه ها

۱- تعاریف:

۱-۱- گره

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



۱-۲ عضو

المان موجود بین دو گره، عضو نامیده می شود.

۱-۳ طول عضو:

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

۱-۴ عرشه:

به سطح افقی فرضی بین دو تکیه‌گاه سازه که هم تراز با سطح دو تکیه‌گاه میز بارگذاری می‌باشد، عرشه گفته می شود.

۱-۵ تراز صفر:

سطح تکیه‌گاه های 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.

۱-۶ ارتفاع کلی سازه

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

۱-۷ دهانه سازه

حداکثر طول سازه، دهانه سازه نامیده می شود.

۲- مصالح مصرفی:

مصالح مجاز برای ساخت سازه شامل موارد زیر می‌باشد.



۲-۱ ماکارونی

قطر ماکارونی‌ها ۱ و ۲ میلی‌متر در نظر گرفته شده است.
متناسب با ابعاد مجاز سازه در این آیین‌نامه، ماکارونی از طرف دانشگاه به گروه‌های شرکت کننده داده خواهد شد.

۲-۲ چسب:

استفاده از چسب‌های حرارتی، دوقلو، زودگیر، قطره‌ای و مایع بلامانع است.
چسب زودگیر از طرف دانشگاه به گروه‌های شرکت کننده داده خواهد شد.

۲-۳ چوب:

استفاده از انواع چوب‌ها، با رعایت ابعاد مجاز در آیین‌نامه و تنها برای ساخت محل بارگذاری سازه مجاز می‌باشد.

۲-۴ بولت:

استفاده از انواع بولت‌ها و حلقه‌های فلزی، با رعایت ابعاد مجاز در آیین‌نامه و تنها برای ساخت محل بارگذاری سازه مجاز می‌باشد.

۲-۵ ریسمان:

استفاده از انواع ریسمان، با رعایت حدود مجاز در آیین‌نامه و تنها برای ساخت محل بارگذاری سازه مجاز می‌باشد. استفاده از ریسمان‌هایی که حالت ارتجاعی دارند، ممنوع است.



۳- ابعاد سازه:

۳-۱ طول دهانه سازه:

حداقل طول مجاز برای دهانه سازه چهارصد و پنجاه میلیمتر (450 mm) و حداکثر مقدار آن پانصد و پنجاه میلیمتر (550 mm) می باشد.

۳-۲ عرض سازه:

حداکثر عرض مجاز سازه، خارج به خارج در کلیه ترازها دویست میلیمتر (200 mm) می باشد. تغییر عرض در ترازهای مختلف بلامانع است.

۳-۳ ارتفاع سازه از تراز صفر:

حداکثر ارتفاع مجاز بالاترین نقطه سازه از تراز صفر، ششصد میلیمتر می باشد.

۳-۴ پایین آمدگی سازه از تراز صفر:

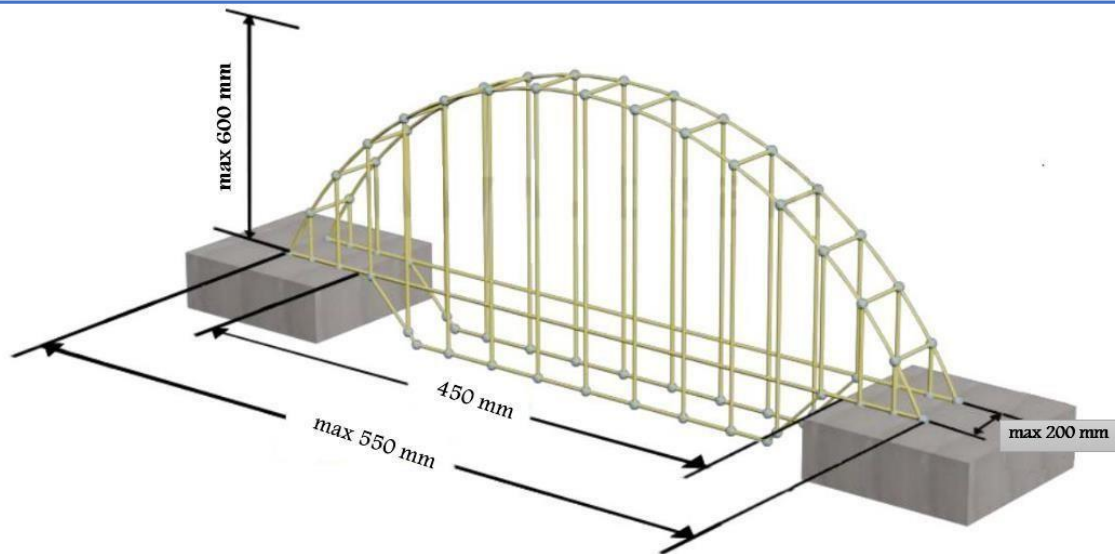
حداکثر ارتفاع مجاز پایین ترین نقطه سازه از تراز صفر پایین آمدگی سازه، منفی صد میلیمتر (100 mm-) می باشد.

۳-۵ ارتفاع کلی سازه:

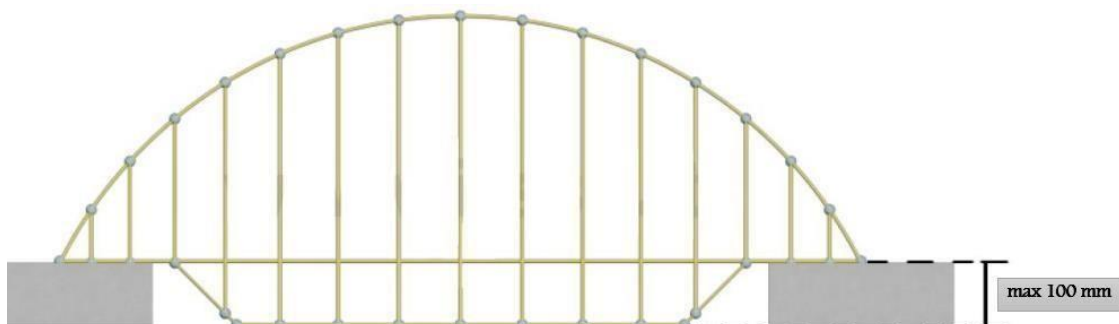
حداکثر ارتفاع کلی سازه که شامل فاصله عمودی بین پایین ترین و بالاترین نقطه سازه است، هفتصد میلیمتر (700 mm) می باشد.

۳-۶ تکیه گاه های میز بارگذاری:

فاصله دو لبه ی تکیه گاه ها **دقیقاً** چهارصد و پنجاه میلیمتر (450 mm) است. لذا توصیه اکید می گردد، که طول دهانه سازه طوری تعیین شود که از قرار گرفتن آن بر روی تکیه گاه ها اطمینان حاصل گردد.



شکل ۱. ابعاد مجاز سازه



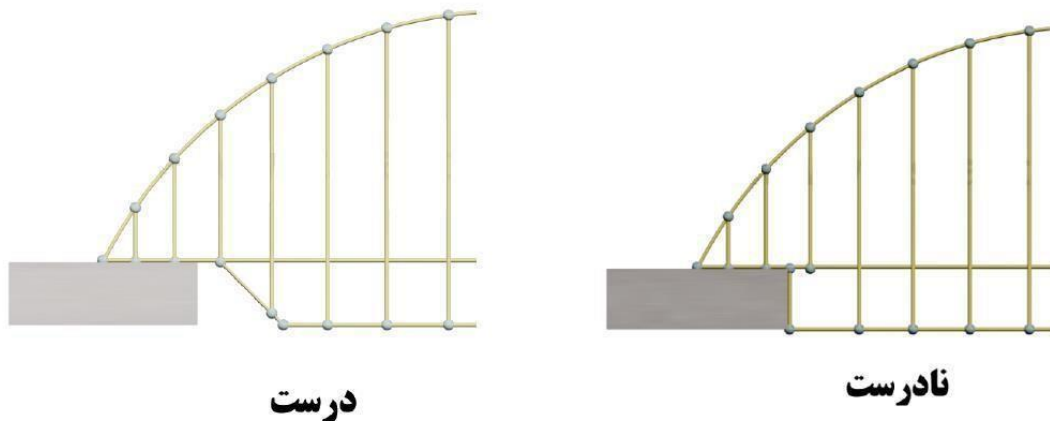
شکل ۲. میزان پایین آمدگی مجاز سازه

۳-۷ شرایط تکیه گاه:

۳-۷-۱ در هنگام ساخت سازه یا بارگذاری، در محل تکیه گاه ها نباید از هیچ گونه مواد اضافی سکه، کاغذ، پلاستیک و ... در زیر گره ها استفاده شود. لذا مسئولیت تراز بودن یا نبودن سازه بر عهده شرکت کننده می باشد.



۲-۷-۳ استفاده از عکس العمل افقی تکیه‌گاه ممنوع می‌باشد. بدین معنی که بیرون زدگی پل باید به گونه‌ای باشد که شرایط دو تکیه‌گاه ساده را در دو انتها فراهم کند و طراحی منجر به تقویت پایداری سازه در محل تکیه‌گاه نشود.



شکل ۳. نحوه درست اتصال تکیه‌گاهی

۴- وزن سازه:

وزن سازه همراه با چوب و بولت اندازه گیری می‌شود.

۵- مشخصات اعضا و اتصال آنها:

۱-۵ مقطع ماکارونی:

حداقل و حداکثر قطر ماکارونی به ترتیب ۱ و ۲ میلی متر می باشد.

۲-۵ تعداد المان:

محدودیتی در تعداد المانهای هر سازه وجود ندارد .

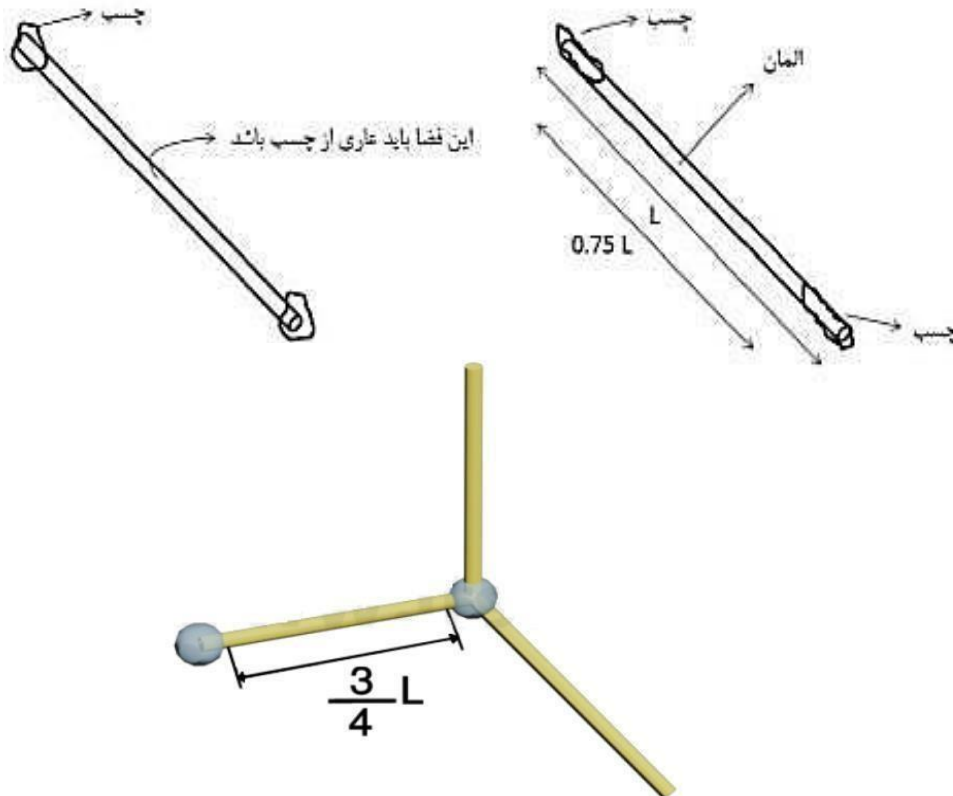
۳-۵ طول هر عضو:

مقدار طول عضو به نوع طراحی بستگی دارد و محدودیتی در این مقدار وجود ندارد.

۶- قوانین چسبکاری:



۱-۶ فقط در گره ها امکان استفاده از چسب وجود دارد.



شکل ۴. مقدار حداکثر چسب مورد استفاده برای اعضا

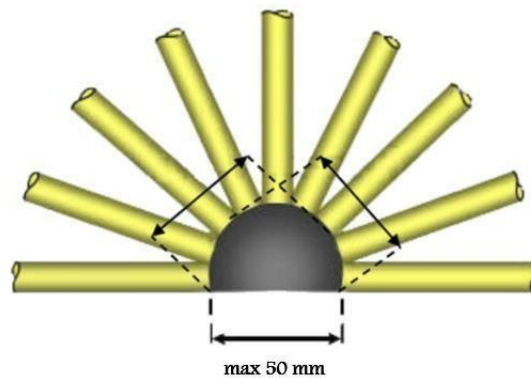
۲-۶ اندود کردن و مقاوم سازی المان با چسب ممنوع است. در چسب کاری دقت لازم به عمل آید تا چسب به روی عضو سرازیر نشود.

۳-۶ استفاده از چسب در فضای بین اعضایی که از بیش از یک ماکارونی تشکیل شده باشند، ممنوع است.

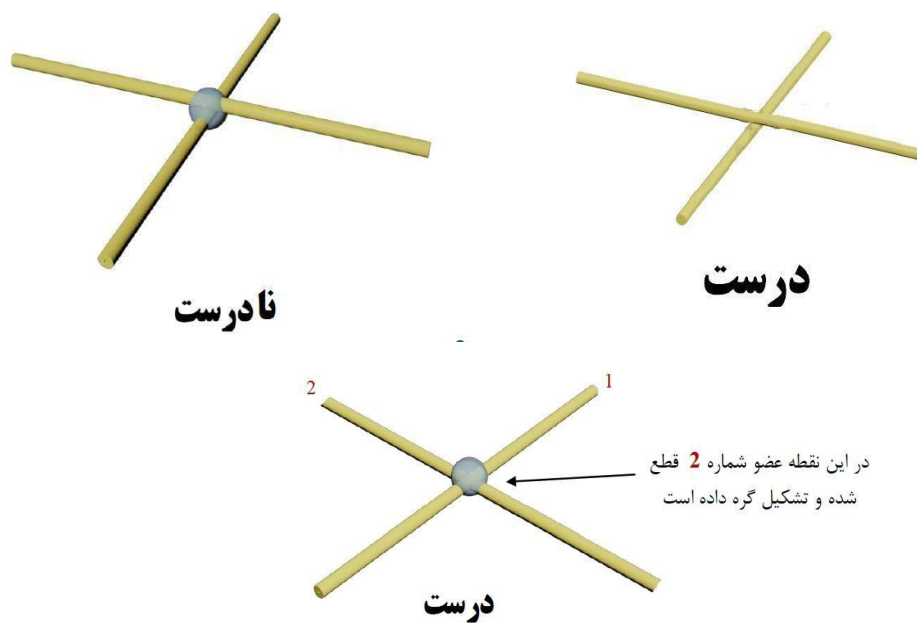
۴-۶ حداکثر طول چسب کاری در دو گره یک عضو، ۲۵ درصد طول هر عضو است یعنی بایستی ۷۵ درصد طول هر عضو کاری از چسب باشد ولی در هر صورت این مقدار نباید از بیست و پنج میلیمتر (۲۵mm) بیشتر باشد.

۵-۶ در گره هایی که چند عضو با طول های متفاوت بهم میرسند، ملاک تعیین طول چسب کاری، یک چهارم طول کوتاه ترین عضو است.

۶-۶ در گره مرکز امکان چسبکاری به اندازه یک دایره به قطر حداکثر پنجاه میلیمتر وجود دارد.



شکل ۵. حداکثر قطر چسب کاری در گره مرکزی



شکل ۶. نحوه صحیح عبور المان ها از روی یکدیگر

۶-۷ منعی برای عبور اعضاء از روی یکدیگر وجود ندارد؛ لیکن در صورت عبور اعضا از روی یکدیگر، محل عبور بایستی عاری از چسب باشد. در صورت نیاز به استفاده از چسب در گره ضمن رعایت قوانین چسبکاری، المان بایستی در آن محل بشکند.



تذکر: سازه هایی که درگره ها دارای چسبکاری های بیش از حد لازم هستند یا چسب کاری ها در جهت تقویت سازه صورت گرفته است از مسابقات حذف خواهند شد.
تذکر: حداکثر تعداد عضو در کنار یکدیگر ۵ عضو می باشد. امکان استفاده از چسب فقط در گرہ ها وجود دارد.

۷- مشخصات محل بارگذاری:

به منظور ایجاد فضای رقابت و قضاوت مهندسی برای انتقال بار وارده به سازه، امکان استفاده از دو نوع سیستم انتقال بار ریسمان و ترکیب چوب و بولت وجود دارد.

۷-۱ استفاده از سیستم ساده ریسمان و قلاب:

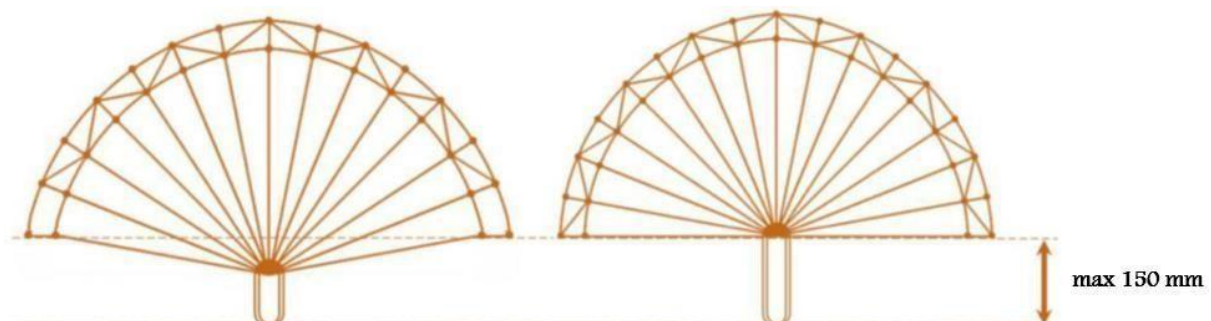
در این حالت، بار از طریق قلاب بارگذاری به ریسمان و از طریق ریسمان به سازه منتقل می شود.

۷-۱-۱ ریسمان بایستی به صورت حلقه پیش از بارگذاری توسط گروه شرکت کننده به گرہ های مرکزی دو بر سازه (صفحه روبرو و پشت) متصل شود. بنابراین وزن ریسمان نیز بخشی از وزن سازه به حساب می آید.

تذکر: جنس ریسمان بایستی به گونه ای انتخاب شود که حین بارگذاری پاره نشود.

۷-۱-۲ ارتفاع ریسمان

حداکثر ارتفاع ریسمان از سطح تکیه گاه منفی صد و پنجاه میلیمتر (150 mm) می باشد.



شکل ۷. حداکثر پایین آمدگی ریسمان



۷-۲ استفاده از سیستم چوب و بولت:

بار وارده توسط ترکیب چوب و بولت، به شرح زیر به سازه انتقال می یابد.

۷-۲-۱ محل قرارگیری چوب:

جهت اعمال بار متقارن به سازه، چوب بارگذاری باید در گره مرکزی و دقیقا در وسط طول و عرض سازه قرار گیرد.

۷-۲-۲ ابعاد چوب:

حداکثر عرض چوب بارگذاری پنجاه میلیمتر (50 mm) می باشد. عرض چوب به موازات طول سازه می باشد.

حداکثر طول چوب بارگذاری دویست میلیمتر (200 mm) می باشد. طول چوب به موازات عرض سازه می باشد.

حداکثر ضخامت چوب بارگذاری پنجاه میلیمتر (50 mm) می باشد. ضخامت چوب به موازات ارتفاع سازه می باشد.

۷-۲-۳ بولت:

بولت بارگذاری شامل میله ای است که بار را به تخته و از تخته به سازه منتقل می کند. این میله دارای حلقه ای در پایین و پیچ و مهره ای در بالا می باشد.

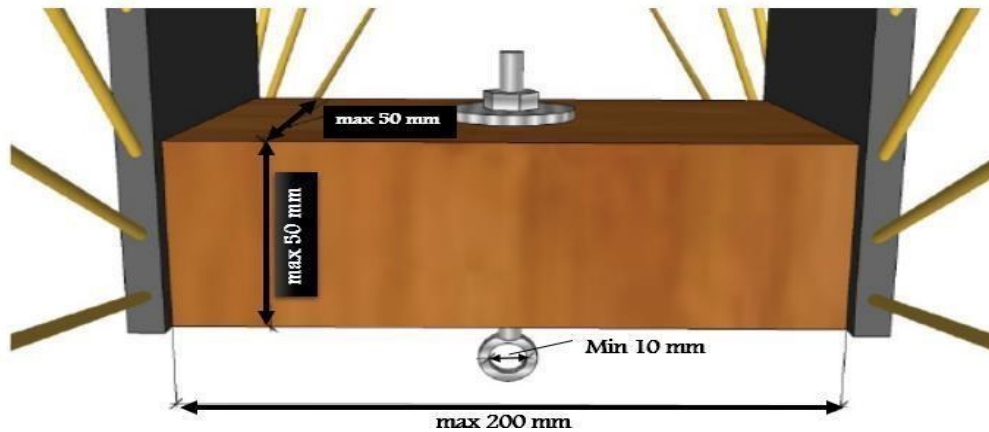
تذکر: قطر پیچ و مهره نباید از سطح چوب بیشتر باشد.

تذکر: حداقل قطر حلقه به اندازه ای باشد تا میله ای به قطر ده میلیمتر از درون آن به راحتی عبور نماید.



محل قرارگیری بولت:

بولت باید از حفره ای که دقیقا در وسط چوب قرار گرفته عبور کند و حداکثر پایین آمدگی آن نسبت به سطح زیرین چوب صد و پنجاه میلیمتر (150 mm) می باشد.



۸- شرایط بارگذاری:

۸-۱ اولویت بارگذاری سازه ها بر اساس قرعه کشی توسط کمیته برگزاری تعیین می گردد.

۸-۲ بارگذاری تا زمان گسیختگی کامل سازه ادامه می یابد.

۸-۳ در صورتی که سازه بار را به مدت حداقل ۳ ثانیه تحمل کند، وزنه افزوده شده به عنوان بار تحملی توسط سازه منظور خواهد شد.

۸-۴ بارگذاری مجدد سازه در صورت تخریب محل بارگذاری، پاره شدن ریسمان و سالم ماندن سازه، در حین بارگذاری امکان پذیر نخواهد بود.



۹- محاسبه امتیاز:

در مسابقه سازه راندمانی، امتیاز سازه ها به شرح زیر بر اساس برتری راندمان سازه ها طبقه بندی می گردد:

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

۱۰- داوری سازه ها:

- ۱-۱۰ 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.
- ۲-۱۰ در صورت برابر شدن امتیاز دو پل، ملاک رده بندی وزن آنها خواهد بود. بدین ترتیب که سازه سبک تر امتیاز بیشتری نسبت به سازه سنگین تر خواهد داشت.
- ۳-۱۰ در صورت وجود هرگونه اعتراض، تنها به اعتراض های کتبی، مستدل و مستند به یکی از بندهای آیین نامه رسیدگی خواهد شد و به اعتراض های شفاهی ترتیب اثر داده نخواهد شد.