American Concrete Institute
Iran Chapter

بیست و یکمین همایش سالیانه انجمن بین المللی بتن (ACI) – شاخه ایران

آیین نامه مسابقات بین المللی دانشجویی بتن شاخه های منطقه‌ای (ACI)

توپ بولینگ بتنی

FRC Bowling Ball Competition

۵ و ۶ دی ماه ۱۳۹۷

با همکاری وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

مجری:

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
مرکز تحقیقات بتن (متب)
تحصیلات تکمیلی مهندسی عمران
با مجوز ۵۱۱۶-۲۲

CREC
Concrete Research & Education Center
Affiliated with ACI International Concrete Institute
Advancing Concrete Knowledge

aci Iran Chapter

American Concrete Institute
Iran Chapter

علاقمندان می توانند جهت ثبت نام و کسب اطلاعات بیشتر به پایگاه اینترنتی

www.aciiranchapter.org مراجعه کرده و یا با شماره تلفن ۸۸۶۶۴۱۵۱ تماس حاصل فرمایند.

دانشجویان علاوه بر سایت انجمن می توانند تمامی آیین نامه های مسابقات دانشجویی و فرم ثبت نام را از کانال تلگرام انجمن دانلود نمایند.

aciiranchapter

aciiranchapter

ACI FRC Bowling Ball Competition

Objective

The objective of this competition is to demonstrate the effect of fibers in reinforcing concrete, to gain experience in forming and fabricating a concrete element, and to encourage creativity in engineering design and analysis.

Prizes

First, Second, and Third place entries will each be awarded a certificate of recognition, will be recognized in ACI Iran Chapter's newsletter if space allows, and will be recognized on ACI's Iran Chapter website at www.aciiranchapter.org.

Rules

1. The Challenge

a. To design and construct a fiber-reinforced concrete bowling ball to achieve optimal performance under specified failure criteria.
b. To develop a fabrication process that produces a radial uniform density while maximizing volume.

2. Eligibility

The rules of eligibility have been translated to Persian and attached to this document. See attachment A.
Each competition has separate and different requirements and rules of eligibility, so participants in the student competitions should read each document carefully.

American Concrete Institute
Iran Chapter

3. Materials and Curing

a. The bowling ball must use cementitious materials as binder. The cementitious materials shall be Portland cement meeting ASTM C 150, blended cement meeting ASTM C 595, or expansive cement meeting ASTM C 845. Supplementary cementitious materials such as fly ash and natural pozzolan meeting ASTM C 618, silica fume meeting ASTM C 1240, and slag meeting ASTM C 989 may also be used.
b. Any type of non-metallic aggregate may be used.
c. Chemical admixtures meeting ASTM C 494 or ASTM C 1017 may be used. Glues and similar binders, such as epoxies and other polymers, are not allowed.
d. Curing shall be at atmospheric pressure. The curing temperatures shall not exceed the boiling point of water. Use of a standard moist curing room is permitted.
e. The fiber-reinforced concrete mixture design shall include fibers of maximum 60 mm length and made of steel, glass, synthetic or natural materials as described in ACI 544.1R. The fibers may be used at any dosage rate. No other type of reinforcing is allowed.

f. Filling of honeycombed surfaces after casting is allowed. Fill materials must be selected from the same materials used in the original concrete mixture.

4. Specimen

a. The bowling ball mass shall not exceed 5.5 kg. The bowling ball shall measure the maximum of 250 mm and a minimum of 225 mm diameter.
b. The bowling ball shall be cast or formed monolithically. A ball consisting of smaller precast units bonded together by any means will be disqualified.
c. The bowling ball may be solid (homogeneous) or core filled. If core filled, the maximum density of the filler material shall be no greater than 2400 kg/m3.
d. The hole in the middle axle of the Bowling Ball shall mesure the Minimum of 25 mm in diameter.
e. Modification of entries shall not be permitted once they are submitted for the competition.
f. The Bowling Ball should stand perfectly vertical and it should not tilt or be unbalanced more than 5 degrees.

5. Qualification and Testing Procedures

The competition procedures consist of three steps, all handled by a group of judges appointed by he ACI Iran Chapter Competitions committee.

a. *Qualification for further Testing*

Each team must have two balls for competition and only one sealed envelope with their school and team name or similar acronym. The balls are marked with the team name or similar acronym with suffix #1 and #2 for identifying each of the two balls. A judge will arbitrarily choose ball #1 or ball #2 for submission to the competition. The team will submit the chosen ball and envelope to the judge. The team will keep the ball not chosen available for the judge until the competition is closed. The judges will minimally handle the balls. Once chosen, the ball will be handled primarily by one person from each team throughout the competition. The bowling ball submitted will be individually checked for compliance to the requirements of Sections 2 through 4 of these rules. Only after the qualification for further testing has been completed, will each qualifying bowling ball be submitted to the Roll Test and Load Test.

American Concrete Institute
Iran Chapter

b. *Roll Test*

The bowling ball will be positioned at the top of a V-shaped ramp and propelled down the ramp by the force of gravity onto a flat surfaced lane. (See diagram below) As shown below in the illustration, the ramp shall be 1,220 mm long and raised 400 mm on one end in order to achieve a reasonable ball speed. The ball must "strike" between two edges spaced 600 mm apart at the end of the 3,000 mm long lane. Each ball shall be rolled in two orientations as arbitrarily marked "mostly perpendicular" on the ball by the judges. For each orientation, each ball will be given two tries to successfully pass through the strike zone.

c. *Load Test*

The bowling ball will next be placed in a testing apparatus. The load shall be applied with the initial speed of the crosshead displacement set at 10 mm/min. Load will be applied until the crosshead displacement of the testing apparatus has traveled 25 mm. The load will be recorded at this point. In addition, the load will be recorded at every 5 mm of crosshead displacement and the average of the five loads will be computed, which will be used for final score evaluation (see Section 6).

d. *Mass Test*

After the Load Test and second Roll Test, the bowling ball will be placed on a scale. The mass will be recorded and used for final score evaluation (see Section 6). No attempt will be made or allowed by those handling the balls to add or remove loose concrete prior to determining the mass.

6. Test Evaluation

Performance Prize Category
The scoring equation -

Final Performance Score = Average Load x (Diameter) x Roll Test Multiplier

1. Final Performance Score = Average Load x (Diameter) x Roll Test Multiplier
    a. The diameter is taken as an average of three orthogonal measurements "mostly perpendicular" and chosen by the judges.
    b. Two rolls before the Load Test and two rolls after the Load Test. To compute the roll test multiplier, deduct 10% in the final score for each failed roll out of the four rolls attempted during the roll test. Thus, a ball with one failed run would have a 0.90 multiplier for the final score. The lowest multiplier would then be 0.60. If the ball does not roll under its own weight during the second roll test, the rolls will be counted as failed rolls and will affect the multiplier as such.
    c. The team that achieves a Final Score with the highest value will receive the prize for first place. The teams with the next highest values in descending order will receive the prize for second and third place. In the case of a tie, the winner is determined based on largest test load.
    d. If a bowling ball fails to reach a deflection of 25 mm prior to reaching the test apparatus' capacity, the load test will be stopped and the loads associated with any remaining crosshead displacements will be recorded as the capacity of the test machine.

American Concrete Institute
Iran Chapter

7. Judging

The competition and presiding judge will be appointed by the ACI Iran Chapter Competitions committee.

a. The judges will determine whether or not the rules have been followed.
b. The decision of the judges will be final, and appeals will not be considered.

8. Submitting the Bowling Ball Entries and Supporting Materials

a. Advance Online Registration is required. The Online Advance Registration Form must be submitted no later than December 21, 2018.
b. The bowling balls accompanied by the Official Registration Form (Part 2) must be submitted in person along with the specimen envelope no later than 10:00 a.m. on the first day of the competitions on December 26, 2018.

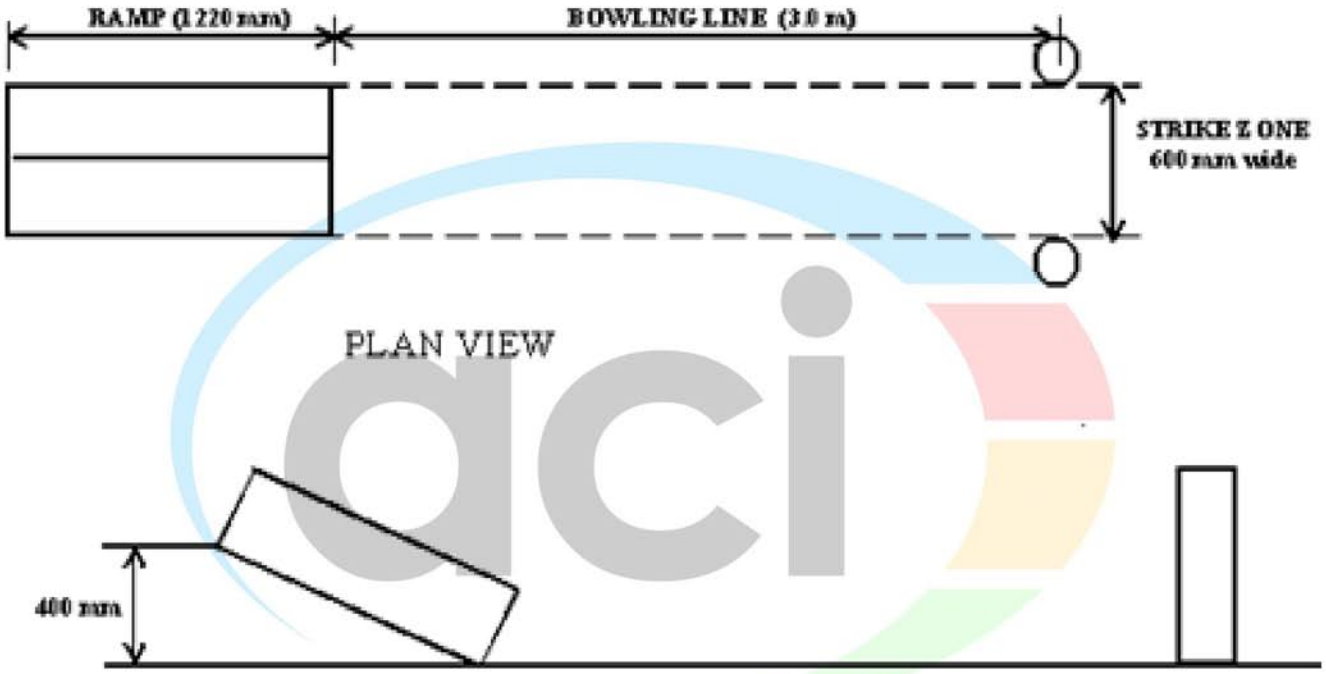
9. Compliance with ACI-Bowling Ball Competition Rules

ACI reserves the right to perform detailed examination and check entries for compliance with the competition rules. Examination will also be done after the competition. If examination shows that a team did not follow the rules, the team, their advisor and teams from the same school will be disqualified. ACI Iran Chapter will further document recommendations to sanction the team, their advisor, and/or school/university participation in future competitions.

10. Contact Information

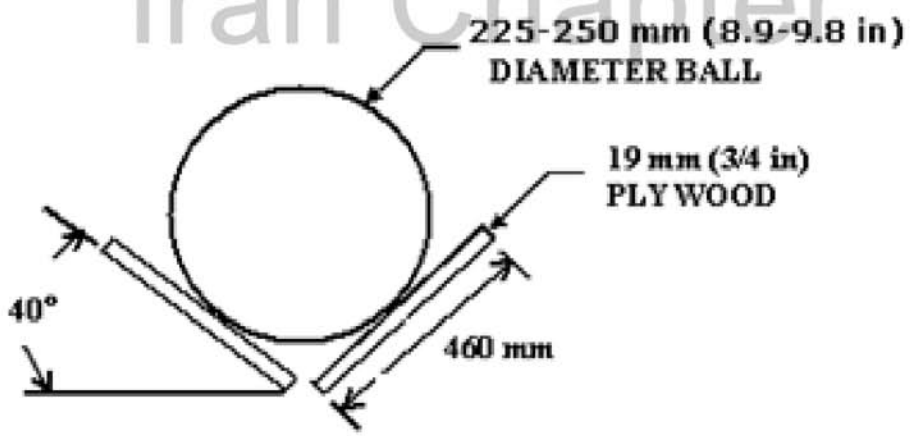
American Concrete Institute – Iran Chapter
Unit 1, No.1, Layli St.,Vanak Ave., Vanak Sq., Tehran, Iran
Phone +9821 88664151 +9821 88664152
E-mail: Convention@aciiranchapter.org

American Concrete Institute
Iran Chapter



ELEVATION VIEW

American Concrete Institute
Iran Chapter



RAMP GEOMETRY

(Figure 1)

Attachment A:
Eligibility Rules

هدف:

- **افزایش ابتکار و خلاقیت در طراحی مهندسی و ساخت یک المان بتنی کروی همگن با بررسی تأثیر الیاف در مسلح کردن بتن و افزایش شکل پذیری آن است.**
- **طراحی و ساخت یک توپ بولینگ بتنی مسلح شده با الیاف برای رسیدن به عملکرد ایده آل تحت معیار شکست مشخص.**
- **ارایه یک طرح ساخت جهت بدست آوردن چگالی یکنواخت در راستای شعاع با وجود حداکثر حجم ممکن.**

۱- <u>قوانین مسابقه:</u>

تیم های شرکت کننده در مسابقه :

۱-۱ اعضای تیم ها، دانش آموزان دبیرستانها، هنرجویان هنرستانهای فنی و حرفه ای، دانشجویان دانشگاه های سراسری، آزاد و موسسات آموزش عالی(مقطع کارشناسی مهندسی عمران ، مکانیک، معدن، معماری، مهندسی شیمی و ... در تمامی گرایش ها)، مراکز آموزش عالی، مراکز تحقیقاتی پژوهشی دولتی و غیر دولتی می باشند. لازم به ذکر است تعداد تیم های شرکت کننده از هر دانشگاه، موسسه آموزش عالی، دبیرستان، هنرستان و ... نامحدود و در هر گرایش می توانند حداکثر دو تیم داشته باشند که باید اعضای تیم ها متفاوت باشند.

۱-۲ مثال:

تیم A از دانشگاه A جهت مسابقه Epd وCube (استاد راهنما:A و اعضای گروه: ۱و ۲ و ۳ و ٤ و ٥ و ٦ و ۷ و ۸)

تیم B از دانشگاه A جهت مسابقه Epd و Cube (استاد راهنما:A و اعضای گروه: ۹ و ۱۰ و ۱۱ و ۱۲ و ۱۳ و ۱٤ و ۱٥ و ۱٦)

تیم C از دانشگاه A جهت مسابقه Bowling و پل کاغذی (استاد راهنما:B و اعضای گروه: ۱۷ و ۱۸ و ۱۹و ۲۰ و ۲۱ و ۲۲ و ۲۳ و ۲٤)

توجه : تیم C از دانشگاه A اجازه شرکت در مسابقات Cube و Epd را نخواهد داشت.

۱-۳ این شرایط برای تمامی مسابقات دیگر نیز صادق می باشد

۱-٤ چنانچه تعداد تیم های شرکت کننده در هر گرایش به حداقل ٤ تیم برسد مسابقه برگزار می شود در غیر اینصورت مسابقه آن گرایش برگزار نخواهد شد و نمونه تحویل گرفته شده به تیم های ثبت نام کننده عودت داده نمی شود.

۱-٥ هرتیم شامل حداقل ۲ نفر و حداکثر ۸ نفر عضو به همراه ۱ نفر استاد راهنما از همان موسسه آموزش عالی، دبیرستان، هنرستان و ... می باشد.

۱-٦ هر شخص تنها می تواند در یک تیم عضویت داشته و تیم شرکت کننده می باید معرفی نامه مهمور به مهر از موسسه آموزش عالی، دبیرستان، هنرستان و ... معرفی شده را ارائه دهد.

۱-۷ هر موسسه آموزش عالی، دبیرستان، هنرستان و... برنده حداکثر یک رتبه (مقام) خواهد بود.

۱-۸ استاد راهنما فقط مسئولیت هدایت اعضای تیم و رعایت قوانین مسابقه از طرف تیم را بر عهده دارد .

۱-۹ هر استاد راهنما نمی تواند سرپرستی بیش از <u>دو تیم</u> از یک دبیرستان، هنرستان، موسسه آموزش عالی و ... بر عهده بگیرد.

aci
American Concrete Institute
Iran Chapter

۱-۱۰ فرم های ثبت نام از طریق ایمیل یا فکس می بایست ارسال گردد، شرکت کنندگان فرم ثبت نام را می بایست از وب سایت www.aciiranchpter.org دانلود و تکمیل نموده، به همراه مدارک خواسته شده شامل(معرفی نامه برروی سربرگ دانشگاه، کارت دانشجویی معتبر، کارت ملی، فیش واریزی ثبت نام) به دبیر خانه همایش از طریق ایمیل به آدرس convention@aciiranchapter.org و یا از طریق فکس به شماره ۸۸۷۹۷۴۵۴ ارسال نمایند.

۱-۱۱ نمونه های تحویل داده شده به کمیته مسابقات برای شرکت درمسابقات توسط تیم های شرکت کننده عودت داده نمی شود.

۱-۱۲ هزینه واریزی جهت ثبت نام به هیچ عنوان عودت داده نمی شود.

۱-۱۳ استاد راهنما باید از اعضای هیات علمی و یا مدرسین دانشگاه تیم دانشجویی مربوطه باشد .

۱-۱٤ حضور استاد راهنما در روز مسابقه و زمان برگزاری مسابقه تیم خود الزامی است و عدم حضور باعث حذف تیم دانشجویی می شود.

۱-۱۵ همراه داشتن اصل معرفی نامه از دانشگاه و کارت دانشجویی در روز همایش الزامی است.

❖ قابل توجه کلیه دانشجویان و شرکت کنندگان در بیست و یکمین همایش ملی سالیانه بتن و زلزله:

همایش ملی سالیانه بتن و زلزله و آیین نامه مسابقات دانشجویی مرکز تحقیقات بتن (متب) طبق مصوبه وزارت علوم، تحقیقات و فناوری متعلق و خاص این مرکز بوده و استفاده از آنها خارج از مسابقات فوق پیگرد قانونی خواهد داشت.

American Concrete Institute
Iran Chapter