

# آزمون مدارس برتر ایران

به ابتکار دبیرستان انرژی اتمی ایران

## ریاضی - فیزیک

### چهارم دبیرستان دفترچه عمومی و اختصاصی

۲۸ مرداد ۱۳۹۰

مواد امتحانی	تعداد سؤال	دروس دوره‌ی چهارم دبیرستان	دروس دوره‌ی پایه	زمان پیشنهادی
۱ عربی	۲۰	-	عربی ۱ قواعد	۱۷ دقیقه
۲ زبان انگلیسی	۲۰	درس ۱	-	۱۸ دقیقه
۳ حساب دیفرانسیل	۲۰	تصادف، لگاریتم، تابع و مثلثات، معادله و نامعادله	-	۳۰ دقیقه
۴ هندسه تحلیلی	۱۵	فصل ۱ (بردارها)	-	۲۲ دقیقه
۵ ریاضیات گسسته	۱۵	فصل ۱ تا ۳	-	۲۳ دقیقه
۶ فیزیک	۳۰	فصل ۱ (تا ابتدای حرکت پرتابی)	-	۳۸ دقیقه
۷ شیمی	۲۰	بخش ۱ (تا ابتدای ساز و کار واکنش‌های شیمیایی)	-	۲۲ دقیقه
تعداد کل سؤال: ۱۴۰		زمان پاسخگویی: ۱۷۰ دقیقه		

#### زمان پیشنهادی: ۱۷ دقیقه

#### عربی

۱- عین الصحیح عن أبواب الافعال:

- (۱) انتصر المجاهدون المسلمون في الحرب المفروضة ← انفعال  
(۲) نحن نستمع الى كلام استاذنا دائماً ← استفعال  
(۳) ايها المومنون تعاونوا على البرّ والتقوى ← مفاعلة  
(۴) على شبابنا أن ينتهزوا فرص الخير ← افتعال

۲- عین الخطأ:

- (۱) هم تعاهدوا (۲) انتم تعاهدوا (۳) انتم إنتصروا (۴) هم إنتصروا  
۳- عین غیر المناسب للفراغ: " فرح ..... "

- (۱) الوالد ابنه في حفلة تكريمه  
(۲) الغنى هولاء الاطفال لَمَا ساعدهم  
(۳) قلب البؤساء من حسنات المؤمنين  
(۴) التلميذ معلّمه بسبب نجاحه العظيم

۴- عین الخطأ للفراغ:

- (۱) سأل المعلم ..... اللذين يُرِيههما عن المسائل ..... درسها ← الطالبين / اللّاتي  
(۲) رأيتُ الطالبتين ..... تطالعان الكتائبين ..... في المكتبة ← اللتين / اللذين  
(۳) معجزة الاسلام الكبرى هي ..... توجد آثار ..... في نقاط العالم ← التني / ها  
(۴) شاهدتُ ..... كانوا جالسين في الصف ← "من" أو "الذين"

۵- عین الخطأ فی الموصولات:

- (۱) العاجز من عجز عن اكتساب الثواب  
(۲) أنفق بمن عندك في سبيل الله  
(۳) أيها الناس اعبدوا ربكم الذي خلقكم  
(۴) عينا الانسان اللتان في رأسه جوهرتان ثمينتان

۶- عين ما يختلف عن الباقي من حيث المشتق :

- (۱) الأقوياء (۲) الأخرى (۳) الكرام (۴) الاقلام

۷- أي الإجابات جامدة كُلُّها :

- (۱) تعلم - خضوع - مجاهدة - معصية  
(۲) ايمان - كتابة - مجاهدة - ارادة  
(۳) اطباء - خضراء - سهل - ستار  
(۴) قتل - حسن - عذب - فقراء

۸- ما هو المناسب للفراغ ؟ " معصية الله على قلب المومن ....."

- (۱) صبوراً (۲) ضاراً (۳) ثقيلة (۴) شديداً

۹- عين الخطاء في تعيين عدد المشتقات :

- (۱) هو الذي خلقكم فمنكم كافر و منكم مؤمن و الله بما تعملون بصيراً ← ۳  
(۲) اعلم أن طاعة الجيش و شجاعتهم أهم من عدتهم و عدتهم ← ۳  
(۳) للأشجار الخضراء اوراق لطيفة ← ۲  
(۴) مرارة الدنيا حلاوة الآخرة و حلاوة الدنيا مرارة الآخرة ← ۴

۱۰- ما هو الصحيح :

- (۱) لا يذهبن: مبنى على الفتح  
(۲) لا تتكاسل: مبنى على السكون  
(۳) على: مبنى على السكون  
(۴) إذهب: مبنى على الفتح

۱۱- غير الجملة الاسمية الفعلية: " المومنون يساعدون الآخرين و المومنات يشكرن ربهن "

- (۱) يساعد المومنون الآخرين و يشكر المومنات ربهن  
(۲) يساعد المومنون الآخرين و تشكر المومنات ربهن  
(۳) تساعد المومنون الآخرين و تشكرن المومنات ربهن  
(۴) يساعدون المومنون الآخرين و تشكر المومنات ربهن

۱۲- عين الخبر الذي يختلف نوعه مع الباقي :

- (۱) هذا المعتدى الذي سرق ناعجانا قوى حتماً  
(۲) الانسان الذي يكسل في الدنيا يخسر كثيراً  
(۳) العلم و الايمان مفتاحان للتقرب الى الله  
(۴) هذان الطالبان اللذان خرجا من الصف محترمان

۱۳- عين الصحيح في تعيين نوع الخبر:

- (۱) الوالى للناس مثل والد الأسرة : مفرد  
(۲) البلاء للمؤمن امتحان: شبه جمله  
(۳) هناك طلاب لا يتكاسلن في حفظ درسهن : مفرد  
(۴) صديقك من صدقك لا من صدقك : جملة فعلية

۱۴- عين الخطاء في تعيين نوع الفاعل:

- (۱) سافر شخص الى بلاد كثيرة : اسم ظاهر  
(۲) من عذب لسانه كثر اخوانه : اسم ظاهر  
(۳) كلم الناس على قدر عقولهم : اسم ظاهر  
(۴) مريم ذهبت الى المكتبة : ضمير مستمر

۱۵- عین العبارة التي ما جاء فيها اسمٌ أو فعلٌ مبنيٌّ :

- (۱) لا تحزنُ فإنَّ طريقَ العزِّ صعبٌ  
(۲) هل ينجح الذين لا يدرسون؟  
(۳) خلق الله كلَّ موجودٍ على شكل  
(۴) وجعلنا من الماء كلَّ شيءٍ حيٍّ  
۱۶- ميّز ضمير "نا" فاعلاً:

- (۱) يا ربَّ أنصرنا في طريقك  
(۲) ما وجدنا أبا في مراسيم تكريم التلاميذ  
(۳) انا و أمي جلسنا آخر القاعة  
(۴) دعانا ربنا أن نقيم الصلاة

۱۷- صحِّح الأخطاء " الشعوب المسلمة يحبّ السلام و يكرهون الاستسلام "

- (۱) يحبون - السلام - الاستسلام  
(۲) تحب - تکره - السلام  
(۳) تحب - تکره - الاستسلام  
(۴) الشعوب - المسلمین - السلام - الاستسلام

۱۸- عین العبارة التي ما جاء فيها ضميرٌ متصلٌ للرفع :

- (۱) ربنا ارحمنا وانصرنا على القوم الكافرين  
(۲) اليوم اكلتُ لكم دينكم  
(۳) انتم تتعلمون اللغة العربية  
(۴) هن يرجعن من مدرستهن فرحات

۱۹- اى عبارة لا يشتمل على الجمع المكسر (جمع التكرير)؟

- (۱) قد اثبتت التجارب أن كلَّ مائة غرام من العسل تعطى ثلاثمائة سعة حراريه  
(۲) العسل لا يُفسد الاسنان على خلاف السكريات الأخرى  
(۳) للعسل عدّة خواصّ أخرى جعلته أفضل السكريات  
(۴) هذه المادّة تُقدّم لعضلات الجسم طاقة و نشاطاً قوياً

۲۰- عین الصحيح في التشكيل «القرآن قد شجّع الانسان على الاستفادة من الطيبات التي تضمن سلامته»

- (۱) القرآن - الاستفادة - التي - تضمّن  
(۲) الانسان - من - الطيبات - تضمّن  
(۳) الاستفادة - الطيبات - القرآن - سلامة  
(۴) شجّع - الانسان - الطيبات - سلامة

### زمان پيشنهادی: ۱۸ دقیقه

### زبان انگلیسی

21-Send me a telegram letting me know .....I am to come or not.

- 1) when 2) whether 3) as 4) since

22-We got home .....they were watching a football match on TV .

- 1) since 2) as 3) because 4) when

23-Why does exercise help protect you from injuries?

..... exercise gives better support to your joints.

- 1) Since 2) As 3) When 4) Because

24-Last year I had a teacher using .....methods of teaching.

- 1) injury 2) joint 3) efficient 4) aerobic

25-Aerobic exercise helps your body work better to keep you .....and healthy.

- 1) tiredness 2) fat 3) weight 4) fit

26-My manager is a very **flexible** man and can make everything suitable for a new use, need, and Situation

"Flexible" is the synonym of .....

- 1) excellent 2) adaptable 3) reliable 4) definable

27-He cannot be .....with Shakespeare as a writer of tragedies because they are so different.

- 1) kept                                      2) mentioned                                      3) adapted                                      4) compared

28-The doctor helped him to be ..... from his suffering from loss of memory.

- 1) released                                      2) bent                                      3) defined                                      4) lost

29-My father always watches a .....of the week's news on Fridays.

- 1) passage                                      2) statement                                      3) digest                                      4) basis

30-There were many people for the concert in the hall,so I had to.....my neck to see over the heads of people in a crowd.

- 1) increase                                      2) stretch                                      3) move                                      4) protect

**Cloze test**

In ancient times there was not much salt. It was ... 31... since it could preserve food. Thus salt was a ...32... item of trade. New towns were often built if salt mines were ....33.... nearby. In fact the first roads made by man connected salt mines to the large towns. One of the oldest Roman salt roads was built ...34.... the need for salt.

- 31-1)attended                                      2)invented                                      3)needed                                      4)contacted

- 32-1)comfortable                                      2)referable                                      3)reasonable                                      4)valuable

- 33-1)found                                      2)built                                      3)hidden                                      4)produced

- 34-1)because of                                      2)as                                      3)when                                      4)whether

**Reading 1:**

For the human baby, the period of complete dependence on his mother is longer than it is for the young of any animal. Even when the child is able to feed himself he must still depend on the guidance and protection of his elders for many years to come. One might ask why this function could not be left to some kind of organization. So that children need more than physical attention. They must have love as well, and This is what only the family can provide.

An unloved child will be unable to love other people as he grows up.

35-The difference between the human baby and the young of other animals is that .....

- 1) a human baby can feed himself.  
2) animals receive only physical attention.  
3) a human baby depends longer on his parents.  
4) It takes longer for animals to become independent

36-According to the passage a child .....

- 1) needs no help at all.                                      2) needs his mother's protection.  
3) can never feed himself.                                      4) should be left alone.

37-The best word that can be used instead of "elders" is .....

- 1) parents                                      2) bosses                                      3)robbers                                      4) children

**Reading 2:**

Researchers suggest that there are creatures that do not know what light means at the bottom of the sea. They don't have either eyes or ears; they can only feel. There is no day or night for them. There are no winters, no summers, no sun, no moon, and no stars. It is as if a child spent its life in darkness in bed, with nothing to see or hear. How different our own life is! Sight shows us the ground beneath our feet and the heavens above us – the sun, moon, and stars, shooting stars, lightning, and the sunset. It shows us day and night. We are able to hear voices, the sound of the sea, and music. We feel, we taste, and we smell. How fortunate we are!

38- We discover that the sea creatures in the story .....

- 1) have no sense of hearing as well as sight.  
2) hear the sounds of the ocean.  
3) live in darkness because no light reaches the bottom.  
4) do not hear the sound of sea as they have got used to it.

39-The word fortunate at the end of the paragraph is closest in meaning to .....

- 1) healthy                                      2) lucky                                      3) clever                                      4) pretty

40- in the passage a child in darkness is likened to .....

- 1) an animal without the sense of touch.                                      2) a sea creature with no seeing or hearing ability.  
3) a deaf child unaffected by the environment.                                      4) a perfect sleeper, for there is no sound around to hear.

۴۱- در یک دنباله حسابی مجموع دوازده جمله اول شش برابر مجموع چهار جمله اول آن است. اگر جمله پنجم برابر ۲۶ باشد. جمله هفتم کدام است؟

- ۳۸ (۱)      ۳۴ (۲)      ۳۲ (۳)      ۳۰ (۴)

۴۲- مجموع  $n$  جمله اول دنباله هندسی ... و ۳ و ۶ و ۱۲ از  $\frac{3 \cdot 6^n}{128}$  بیش تر است. حداقل  $n$  کدام است؟

- ۱۲ (۱)      ۹ (۲)      ۱۰ (۳)      ۱۱ (۴)

۴۳- اگر  $A = \log_{\sqrt{7}}^{4(0/125)^4}$  آنگاه حاصل  $\log_{\sqrt{7}}(7 - A)$  برابر است با:

- ۶ (۱)       $\frac{2}{7}$  (۲)      ۳ (۳)      ۹ (۴)

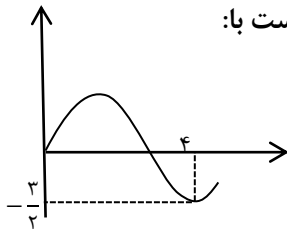
۴۴- چند عدد صحیح در دامنه‌ی تابع  $y = \log \sin x + \log(9 - x^2)$  قرار دارد؟

- ۲ (۱)      ۳ (۲)      ۴ (۳)      ۴ بی‌شمار (۴)

۴۵- بیشترین مقدار عبارت  $y = \cos x + \cos(x + \frac{\pi}{3})$  برابر است با:

- ۲ (۱)       $\sqrt{3}$  (۲)       $\frac{2}{3}$  (۳)       $\sqrt{2}$  (۴)

۴۶- نمودار تابع  $y = a \cos(\pi(bx + \frac{1}{2}))$  به صورت مقابل است. حاصل  $ab$  برابر است با:



- $-\frac{9}{8}$  (۱)       $\frac{9}{8}$  (۲)

- $\frac{2}{8}$  (۳)       $-\frac{2}{8}$  (۴)

۴۷- مجموع جواب‌های معادله  $\sin 2x + \sqrt{3} \cos x = 0$  در بازه‌ی  $[0, 2\pi]$  چقدر است؟

- $3\pi$  (۱)       $5\pi$  (۲)       $4\pi$  (۳)       $\frac{13\pi}{3}$  (۴)

۴۸- در مثلثی طول اضلاع برابر ۳ و ۵ و  $x$  است. زاویه مقابل به ضلع به طول  $x$  برابر است با:

- $\cos^{-1} \frac{24-x^2}{20}$  (۱)       $\cos^{-1} \frac{24-x^2}{40}$  (۲)       $\cos^{-1} \frac{24-x^2}{30}$  (۳)       $\cos^{-1} \frac{24-x^2}{15}$  (۴)

۴۹- به ازای چه مقادیری از  $a$  معادله‌ی  $\tan x + 3a \cot x = 2$  جواب دارد؟

- $a \geq 3$  (۱)       $a \geq \frac{1}{3}$  (۲)       $a \leq 3$  (۳)       $a \leq \frac{1}{3}$  (۴)

۵۰- اگر  $x = \sqrt{2} - \sqrt{3}$  یک ریشه‌ی معادله‌ی  $x^2 + bx^2 + c = 0$  باشد حاصل  $b - c$  کدام است؟

- ۱۱ (۱)      -۹ (۲)      -۱۱ (۳)      ۹ (۴)

۵۱- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله‌ی  $x^2 - 5x - 2 = 0$  باشند حاصل  $a^2 + \frac{4}{a^2}$  کدام است؟

- ۳۳ (۱)      ۱۷ (۲)      ۲۱ (۳)      ۲۹ (۴)

۵۲- به ازای چند مقدار صحیح  $a$  معادله‌ی  $|a - 2| - |x + 3| = 5$  برای  $x$  جواب حقیقی ندارد؟

- ۶ (۱)      ۱۱ (۲)      ۱۰ (۳)      ۹ (۴)

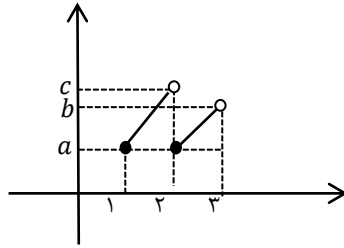
۵۳- اگر مجموعه جواب نامعادله‌ی  $x^2 - 8x + 15 < 0$  به صورت  $|x - a| < b$  باشد حاصل  $ab$  چقدر است؟

- ۴ (۱)      ۴ (۲)      ۸ (۳)      -۸ (۴)

۵۴- معادله‌ی  $\sin |\pi x| = \sqrt{|x|} - 1$  چند جواب دارد؟

- ۱ بی‌شمار (۱)      ۴ (۲)      ۲ (۳)      ۳ (۴)

محل انجام محاسبات



۵۵- نمودار تابع  $y = \frac{x}{[x]}$  به صورت مقابل است. حاصل  $a + b + c$  کدام است؟

- (۱) ۴/۵ (۲) ۳/۵ (۳) ۴ (۴) ۳

۵۶- بزرگترین عدد صحیحی که از  $[x] - \frac{1}{x}$  بیش تر نیست برابر است با:

- (۱)  $[-x]$  (۲)  $[-x] - 1$  (۳)  $-[x] - 1$  (۴)  $-[x]$

۵۷- معادله  $|x| - |x - 2| = k + |2x - 1|$  جواب ندارد. حداقل مقدار صحیح  $k$  کدام است؟

- (۱) -۳ (۲) -۱ (۳) -۲ (۴) صفر

۵۸- معادله  $[-x] + 2x^2 = 0$  چند جواب دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) هیچ

۵۹- معادله  $x - 1 + \sqrt{x^2 - 1} = 0$  چند جواب دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) هیچ

۶۰- به ازای چند مقدار صحیح  $m$  نمودار تابع  $y = mx^2 + 3x + 5 - m$  از ناحیه سوم عبور نمی کند؟

- (۱) بی شمار (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

هندسه تحلیلی

زمان پیشنهادی: ۲۲ دقیقه

۶۱- نقاط  $A(2, 1, -1)$  و  $B(0, 3, 1)$  و  $C(-1, 2, 0)$  رئوس متوازی الاضلاع  $ABCD$  هستند فاصله نقطه  $D$  از محور  $Y$ ها کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{3}$  (۲) ۱ (۳)  $\sqrt{5}$  (۴) صفر

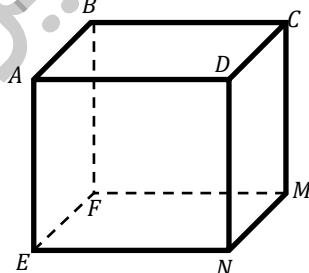
۶۲- بردار  $a$  با محور  $X$ ها زاویه  $35^\circ$  و با محور  $Y$ ها زاویه  $60^\circ$  می سازد اگر این بردارها با محور  $Z$ ها زاویه منفرجه ساخته و  $|a| = 6$  باشد آنگاه تصاویر بردار  $a$  کدام است؟

- (۱)  $-3\sqrt{2}i + 3j - 3k$  (۲)  $3\sqrt{2}i - 3j + 3k$   
(۳)  $-3\sqrt{2}i + 3j + 3k$  (۴)  $-3\sqrt{2}i - 3j - 3k$

۶۳- بردارهای واحد  $a$  و  $b$  و  $c$  در رابطه  $a + b + c = 0$  صدق می کنند. اندازه بردار  $2a - 3b$  کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{13}$  (۲)  $\sqrt{17}$  (۳)  $3\sqrt{2}$  (۴)  $\sqrt{19}$

۶۴- شکل مقابل مکعب به ضلع ۲ می باشد. حاصل  $\overrightarrow{BN} \cdot \overrightarrow{FD} + \overrightarrow{ED} \cdot \overrightarrow{AM}$  کدام است؟



- (۱)  $4\sqrt{2}$  (۲) ۴ (۳) -۴ (۴)  $2\sqrt{3}$

۶۵- بردارهای  $a(2, m, 1)$  و  $b(-1, 3, n)$  مفروضند. اگر  $a \cdot j = 3$  و  $k = -2$  باشد آنگاه کدام بردار در راستای

نیمساز زاویه بین  $a$  و  $b$  قرار دارد؟

- (۱)  $(1, 6, -1)$  (۲)  $(-1, 3, 2)$  (۳)  $(-1, 6, -1)$  (۴)  $(1, -3, 2)$

## اختصاصی ریاضی

محل انجام محاسبات

۶۶- حاصل  $[(b+c) \times (b-a)] \cdot (a+b)$  برابر کدام است؟

- (۱) صفر (۲)  $2a \cdot (b \times c)$  (۳)  $-2a \cdot (b \times c)$  (۴)  $a \cdot (b \times c)$

۶۷- مساحت مثلث  $ABC$  با سه رأس  $A(2, -1, 1)$  و  $B(0, 2, -1)$  و  $C(1, 1, 2)$  کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{33}$  (۲)  $\sqrt{66}$  (۳)  $\frac{\sqrt{66}}{2}$  (۴)  $\frac{\sqrt{33}}{2}$

۶۸- در صورتیکه  $|a| = 2$  و  $|b| = 3$  و  $|2a \times (b-a)| = 6$  آنگاه در صورتیکه زاویه بین بردارهای  $a$  و  $b$  منفرجه باشد حاصل  $(2a+b) \cdot (a-b)$  کدام است؟

- (۱)  $3\sqrt{3} + 1$  (۲)  $-3\sqrt{3} - 1$  (۳)  $1 - 3\sqrt{3}$  (۴)  $3\sqrt{3} - 1$

۶۹- با فرض  $|a| = 3$  و  $|b| = 4$  و زاویه بین دو بردار  $a$  و  $b$  برابر  $30^\circ$  درجه باشد آنگاه مساحت متوازی الاضلاعی که بردارهای  $2a+3b$  و  $a-2b$  دو قطر آن باشد کدام است؟

- (۱) ۴۲ (۲) ۲۱ (۳) ۱۸ (۴) ۳۶

۷۰- بردارهای  $a = i + 2j - k$  و  $b = 2i - j + k$  و  $c = i + 3k$  سه یال هم‌رس یک متوازی‌السطوح هستند حجم این متوازی‌السطوح کدام است؟

- (۱) ۱۴ (۲) ۷ (۳)  $\frac{14}{3}$  (۴)  $\frac{7}{3}$

۷۱- با فرض  $2x - y + z = 4$  مینیمم عبارت  $x^2 + 4y^2 + 2z^2$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{16}{19}$  (۲)  $\frac{17}{19}$  (۳)  $\frac{34}{19}$  (۴)  $\frac{64}{19}$

۷۲- اندازه بردارهای  $a$  و  $b$  و  $2a - 3b$  به ترتیب ۴ و ۲ و  $2\sqrt{13}$  است. اندازه بردار  $a \times b$  کدام است؟

- (۱) ۳ (۲)  $3\sqrt{3}$  (۳) ۴ (۴)  $4\sqrt{3}$

۷۳- بردارهای  $a$  و  $b$  مفروض‌اند. اگر  $a+b = (-3, 1, 2)$  و  $a-b = (1, -3, 2)$  آنگاه زاویه بین دو بردار  $a$  و  $b$  کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۴۵ (۳) ۶۰ (۴) ۹۰

۷۴- بردار  $b$  با جهت مثبت محورهای مختصات زاویه‌های مساوی می‌سازد. قرینه بردار  $(1, -2, 2)$  نسبت به راستای بردار  $b$  کدام است؟

- (۱)  $(-\frac{1}{3}, \frac{1}{3}, -\frac{4}{3})$  (۲)  $(-\frac{1}{3}, \frac{1}{3}, \frac{4}{3})$  (۳)  $(\frac{1}{3}, -\frac{1}{3}, \frac{4}{3})$  (۴)  $(-\frac{1}{3}, -\frac{1}{3}, -\frac{4}{3})$

۷۵- حاصل عبارت  $k \times (i - j + k) + 2i \times (j - k) - j \times (2k + i)$  کدام است؟

- (۱)  $i - j + 2k$  (۲)  $-i + 3j + 3k$  (۳)  $2i + 2j + 3k$  (۴)  $i + j + 3k$

### ریاضیات گسسته

### زمان پیشنهادی: ۲۳ دقیقه

۷۶- چه تعداد گراف ساده با رئوس  $V = \{a, b, c, d, e, f\}$  از اندازه‌ی ۱۰ می‌توان تشکیل داد به طوری که

$\deg(a) = 5$  و رئوس  $d$  و  $e$  و  $f$  دوه‌دو با یکدیگر غیر مجاور باشند؟

- (۱) ۲۱ (۲) ۲۸ (۳) ۳۶ (۴) ۴۵

۷۷- گراف ساده  $G_1$  از مرتبه‌ی ۷ و اندازه‌ی ۱۸ و گراف ساده  $G_2$  از مرتبه‌ی ۱۸ و اندازه‌ی ۷ مفروض‌ند. اختلاف

حداکثر راس فول در گراف  $G_1$  با حداقل راس ایزوله در گراف  $G_2$  کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۷۸- گراف ساده  $G$  یک یال کمتر از گراف کامل  $P - 2$  منتظم دارد و  $\delta + q = 25$  در این صورت میانگین درجات

رئوس این گراف تقریباً کدام است؟

- (۱) ۴ (۲)  $\frac{4}{7}$  (۳) ۵ (۴)  $\frac{5}{7}$

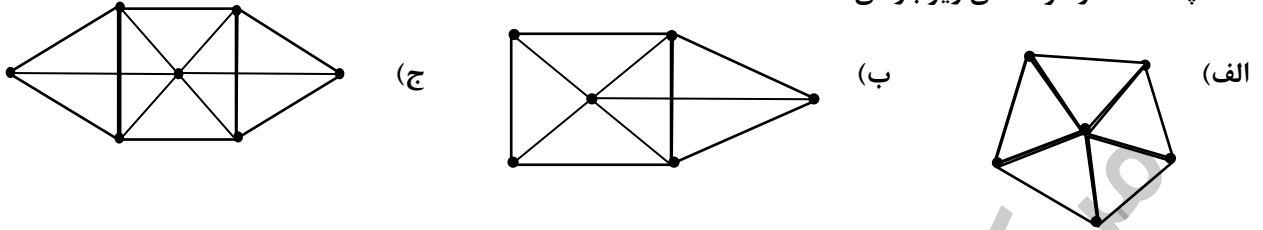
۷۹- دنباله‌ی نزولی درجات رئوس گراف ساده‌ی  $G$  عبارت است از ۲ و ۳ و ۴ و ۴ و ۵ و ۵ و ۷ به گراف مکمل این گراف چند یال افزوده شود تا گرافی ۵ منتظم بدست آید؟

- (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰

۸۰- در گراف ساده‌ی  $G$  از مرتبه‌ی ۹ داریم  $\delta = 5$  و  $\Delta = 8$  در این صورت بیش‌ترین اندازه‌ی گراف کدام است؟

- (۱) ۳۳ (۲) ۳۴ (۳) ۳۵ (۴) ۳۶

۸۱- چه تعداد از گراف‌های زیر بازه‌ای است؟



- (۱) هیچ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۸۲- درجات رئوس گراف  $G$  به صورت ۳، ۳، ۴، ۶،  $c$ ،  $b$ ،  $a$  است. کم‌ترین مقدار  $a + b + c$  کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۸۳- گراف  $G$  گرافی ۳ منتظم و مکمل آن گرافی ۸ منتظم است مجموع مرتبه و اندازه‌ی این گراف کدام است؟

- (۱) ۲۶ (۲) ۲۸ (۳) ۳۰ (۴) ۳۲

۸۴- تعداد مسیرهای به طول ۵ بین دو رأس  $a$  و  $b$  در گراف  $K_p$  برابر ۵! است. تعداد دورهای به طول ۵ در این گراف کدام است؟

- (۱) ۱۲۶ (۲) ۲۵۲ (۳) ۵۰۴ (۴) ۷۲

۸۵- در گرافی با دنباله نزولی درجات رئوس ۲ و ۲ و ۲ و ۲ و ۴ و ۴ که دو رأس از درجه‌ی ۴ مجاور نیستند چند دور وجود دارد؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۸۶- چند ریخت گراف ساده‌ی هم‌بند که حاصل ضرب مرتبه و اندازه‌ی آن‌ها برابر ۱۲ باشد وجود دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

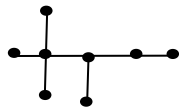
۸۷- حداقل مرتبه‌ی یک گراف ۴ منتظم ناهم‌بند چیست؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۴

۸۸- گراف هم‌بند فاقد دوری دارای ۸ رأس از درجه‌ی می‌نیمم و ۲ رأس از درجه ۲ و تعدادی رأس از درجه‌ی ۴ می‌باشد. مرتبه‌ی این گراف کدام است؟

- (۱) ۱۱ (۲) ۱۴ (۳) ۱۲ (۴) ۱۳

۸۹- در درخت نمایش داده شده در شکل زیر به طور کلی چند مسیر وجود دارد؟



- (۱) ۲۱ (۲) ۲۸

- (۳) ۳۶ (۴) ۴۵

۹۰- درایه‌های روی قطر اصلی مربع ماتریس مجاورت نظیر یک گراف ساده عبارتند از : ۱ و ۲ و ۲ و ۳ و ۴ و ۴ ماتریس مجاورت نظیر این گراف چند درایه‌ی صفر دارد؟

- (۱) ۳۱ (۲) ۲۹ (۳) ۳۳ (۴) ۲۷

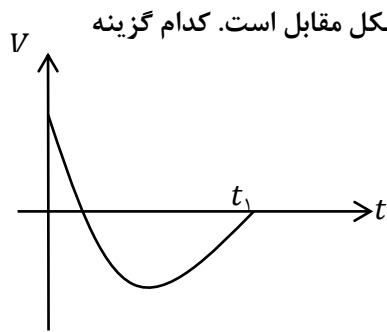


# اختصاصی ریاضی

## فیزیک

### زمان پیشنهادی: ۳۸ دقیقه

محل انجام محاسبات



۹۱- نمودار سرعت - زمان حرکت متحرکی که حرکت بر روی خط راست دارد به شکل مقابل است. کدام گزینه درباره‌ی نوع حرکت متحرک از ابتدا تا لحظه‌ی  $t_1$  درست است؟

(۱) کند شونده - تند شونده (۲) تند شونده - کند شونده

(۳) کند شونده - تند شونده - کند شونده (۴) تند شونده - کند شونده - تند شونده

۹۲- معادله حرکت جسمی به صورت  $x = (t - 4)^2$  است. این متحرک به ترتیب از راست به چپ چند بار متوقف می‌شود و چند بار تغییر جهت می‌دهد؟

(۱) یک بار - یک بار (۲) دو بار - دو بار

(۳) یک بار - تغییر جهت نمی‌دهد. (۴) یک بار - دو بار

۹۳- دو قطار هم‌اندازه روی دو ریل موازی با سرعت‌های  $15 \frac{m}{s}$  به طرف هم در حرکتند و یک مسافر در یکی از آن‌ها با سرعت  $2 \frac{m}{s}$  نسبت به قطار در خلاف جهت حرکت قطار حرکت می‌کند. اگر این مسافر در مدت ۶۵ قطار دیگر را در کنار خود مشاهده کند طول هر قطار چند متر است؟

(۱) ۱۶۸ (۲) ۱۸۶ (۳) ۱۵۶ (۴) ۱۶۵

۹۴- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) بردار شتاب متوسط با بردار تغییرات سرعت در هر نوع حرکتی هم جهت است.

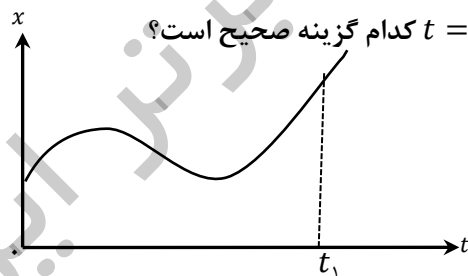
(۲) در حرکت یک بعدی بردار شتاب متوسط با بردار جابه جایی هم جهت است.

(۳) بردار سرعت لحظه‌ای در هر نوع حرکتی مماس است بر مسیر حرکت متحرک.

(۴) بردار سرعت متوسط با بردار جا به جایی هم جهت است.

۹۵- معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت  $x = t^3 + t^2 + t + 1$  است. بزرگی سرعت متوسط در دو ثانیه اول حرکت چند برابر بزرگی سرعت در لحظه  $t = 2s$  است؟

(۱)  $\frac{7}{17}$  (۲)  $\frac{17}{7}$  (۳)  $\frac{1}{7}$  (۴) ۷



۹۶- با توجه به نمودار مکان - زمان مقابل در بازه زمانی  $t = 0$  تا  $t = t_1$  کدام گزینه صحیح است؟

(۱) همواره حرکت تند شونده است (۲) همواره حرکت کند شونده است

(۳) جهت حرکت ثابت است (۴) سرعت متوسط مثبت است.

۹۷- سرعت متوسط متحرکی در ثانیه دوم حرکت  $10 \frac{m}{s}$  و سرعت متوسط آن متحرک در ثانیه چهارم حرکت  $20 \frac{m}{s}$  است. اگر متحرک با شتاب ثابت روی خط مستقیم در حرکت باشد شتاب متحرک بر حسب متر بر مجذور ثانیه کدام است؟

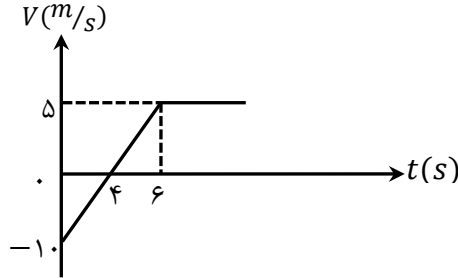
(۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

۹۸- متحرکی با سرعت ثابت  $20 \frac{m}{s}$  روی خط  $\sqrt{3}y = x - 5$  حرکت می‌کند. در مدت ۱۰s روی محور  $y$  ها چه مسافتی را طی می‌کند؟

(۱) ۵۰m (۲) ۱۰۰m (۳) ۲۰۰m (۴)  $100\sqrt{3}m$

محل انجام محاسبات

۹۹- نمودار سرعت - زمان متحرکی در حرکت بر خط راست مطابق شکل مقابل است. متحرک در چه زمانی از نقطه شروع حرکت می‌گذرد؟



- ۹(۱) ۸ (۲)  
۷ (۳) ۵ (۴)

۱۰۰- دوندۀ  $A$  که می‌تواند با سرعت ثابت  $10 \frac{m}{s}$  بدود ابتدا از دوندۀ  $B$  که سرعتش ثابت و برابر  $5 \frac{m}{s}$  است  $20m$  عقب‌تر است. هر دو دوندۀ در یک لحظه شروع به دویدن می‌کنند. پس از چه مدت برای دومین مرتبه فاصله‌ی آن‌ها به  $10m$  می‌رسد؟

- ۲(۱) ۲ ثانیه ۴(۲) ۴ ثانیه ۶(۳) ۶ ثانیه ۸(۴) ۸ ثانیه

۱۰۱- متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند ابتدا با سرعت  $6 \frac{m}{s}$  به اندازه‌ی  $d$  در یک جهت حرکت می‌کند و بلافاصله با سرعت  $2 \frac{m}{s}$  به اندازه‌ی  $\frac{d}{3}$  بر روی همان مسیر باز می‌گردد. سرعت متوسط متحرک در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟

- ۲(۱)  $2 \frac{m}{s}$  ۳(۲)  $3 \frac{m}{s}$  ۴(۳)  $4 \frac{m}{s}$  ۵(۴)  $5 \frac{m}{s}$

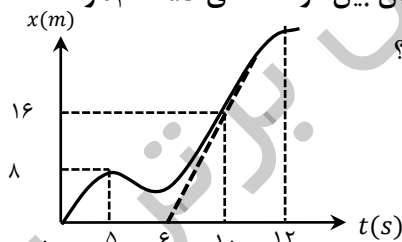
۱۰۲- اتومبیلی با سرعت  $10 \frac{m}{s}$  در حال حرکت است. ناگهان راننده مانعی را در فاصله‌ی  $15m$  می‌بیند اگر زمان واکنش راننده نیم ثانیه باشد حداقل با شتاب چند متر بر مجذور ثانیه ترمز کند تا به مانع برخورد نکند؟

- ۱۰(۱)  $1/5$  (۲) ۵ (۳) ۲/۵ (۴) ۲/۵

۱۰۳- دو متحرک  $A$  و  $B$  در فاصله  $48m$  از هم با سرعت‌های  $10 \frac{m}{s}$  و  $20 \frac{m}{s}$  با حرکت شتاب ثابت کند شونده به هم نزدیک می‌شوند. شتاب متحرک اول و دوم به ترتیب  $2 \frac{m}{s^2}$  و  $4 \frac{m}{s^2}$  می‌باشد و دو متحرک در لحظه‌های  $t_1$  و  $t_2$  در کنار هم قرار می‌گیرند.  $(t_2 - t_1)$  چند ثانیه است؟

- ۱(صفر) ۲(۲) ۴(۳) ۶(۴) ۶

۱۰۴- در شکل مقابل سرعت متحرک در لحظه  $t = 10s$  برابر سرعت متوسط آن بین دو لحظه‌ی  $t_1 = 5s$  و  $t_2 = 12s$  است. مکان متحرک در لحظه‌ی  $t = 12s$  بر حسب متر کدام است؟



- ۲۰(۱) ۲۴ (۲)  
۲۸ (۳) ۳۶ (۴)

۱۰۵- کدام یک از گزینه‌های زیر درباره‌ی حرکت یک جسم الزاماً درست است؟

- (۱) در حرکت بر خط راست با شتاب ثابت بزرگی سرعت در هر ثانیه به اندازه شتاب تغییر می‌کند.  
(۲) در حرکت بر مسیر منحنی با شتاب ثابت بزرگی سرعت در هر ثانیه به اندازه شتاب تغییر می‌کند.  
(۳) در حرکت با شتاب ثابت و تند شونده بر مسیر منحنی بردارهای سرعت و شتاب هم جهت اند.  
(۴) در حرکت بر خط راست با شتاب ثابت بردارهای جابه‌جایی و شتاب و سرعت هم راست هستند.

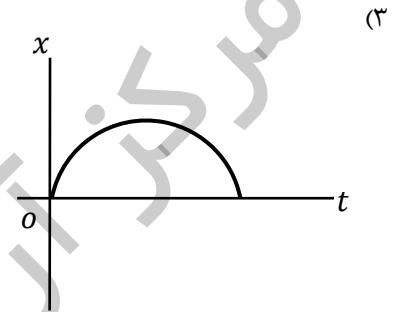
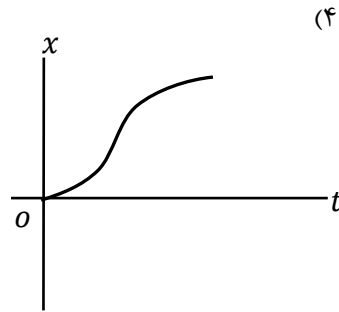
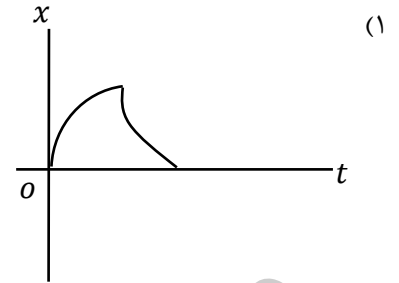
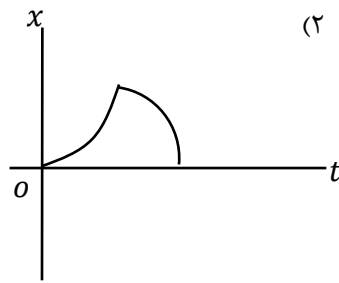
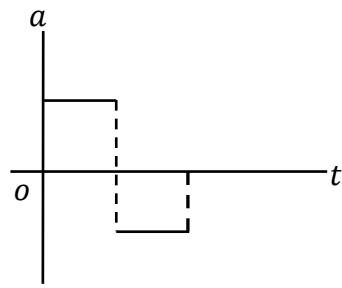
۱۰۶- متحرکی با شتاب ثابت بر مسیر مستقیم جابه‌جایی  $120m$  را در مدت  $4s$  طی می‌کند. اگر این متحرک نیمی از جابه‌جایی را در ثانیه اول حرکت انجام دهد، اندازه‌ی شتاب حرکت بر حسب متر بر مجذور ثانیه کدام است؟

- ۵(۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴)

## اختصاصی ریاضی

محل انجام محاسبات

۱۰۷- نمودار شتاب - زمان حرکت متحرکی به شکل مقابل است. نمودار مکان - زمان حرکت متحرک به کدام شکل می تواند باشد؟



۱۰۸- سرعت متوسط یک متحرک در حرکت روی خط راست در بازه زمانی  $[0, t]$  برابر  $t^3$  است. متحرک در لحظه  $t = 0$  در مکان  $x = 0$  است. شتاب متوسط آن در همین بازه زمانی کدام است؟

- (۱)  $3t^2$  (۲)  $6t^2$  (۳)  $\frac{3}{2}t^2$  (۴)  $4t^2$

۱۰۹- جسمی را در شرایط خلأ و در راستای قائم رو به بالا پرتاب کرده ایم. این جسم در مدت  $0.5$  ثانیه قبل از رسیدن به نقطه‌ی اوج چه مسافتی را تا نقطه‌ی اوج طی می کند؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- (۱)  $1/25 \text{ m}$  (۲)  $2/5 \text{ m}$  (۳)  $5 \text{ m}$  (۴)  $7/5 \text{ m}$

۱۱۰- گلوله‌ای از ارتفاع  $h$  بدون سرعت اولیه رها می شود و گلوله‌ی دیگری از سطح زمین هم‌زمان با سرعت اولیه‌ی  $V_0$  به سمت بالا پرتاب می شود. در لحظه‌ای که سرعت گلوله‌ی اول به  $\frac{3}{4}V_0$  می رسد اندازه و جهت سرعت گلوله‌ی دوم کدام است؟

- (۱)  $\frac{V_0}{4}$  رو به پایین (۲)  $\frac{V_0}{4}$  رو به بالا (۳)  $\frac{3V_0}{4}$  رو به پایین (۴)  $\frac{V_0}{4}$  رو به بالا

۱۱۱- جسمی از ارتفاع  $h$  رها می شود و  $\frac{15}{16}$  پایان مسیر را در مدت  $3 \text{ s}$  طی می کند.  $h$  چند متر است؟

- (۱)  $20 \text{ m}$  (۲)  $80 \text{ m}$  (۳)  $90 \text{ m}$  (۴)  $30 \text{ m}$

۱۱۲- دو گلوله به فاصله زمانی  $4$  ثانیه از هم از یک مبدأ و با سرعت اولیه‌ی  $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به سمت بالا پرتاب می شوند. در

لحظه‌ای که دو گلوله به هم میرسند از نقطه پرتاب چند متر فاصله دارند؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- (۱)  $5$  (۲)  $25$  (۳)  $30$  (۴)  $40$

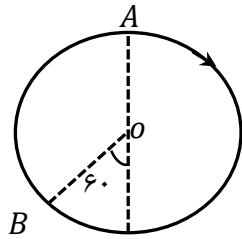
۱۱۳- گلوله‌ای را از ارتفاع  $h$  و با سرعت  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می کنیم. اختلاف بین اندازه جا به

جایی و مسافت طی شده در کل مسیر کدام است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- (۱)  $60 \text{ m}$  (۲)  $20 \text{ m}$  (۳)  $40 \text{ m}$  (۴)  $h$  باید معلوم باشد.

محل انجام محاسبات

۱۱۴- متحرکی روی مسیر دایره ای به شعاع ۴m به طور یکنواخت در مدت ۱۸ ثانیه سه بار دور می زند. اگر متحرک در لحظه  $t_0 = 0$  از نقطه A بگذرد، سرعت متوسط آن تا لحظه ای که برای اولین بار از نقطه B می گذرد چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۲ (۲) ۴

(۳)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$  (۴)  $\sqrt{3}$

۱۱۵- مسیر حرکت کدام یک از متحرک های زیر خط راست می باشد؟

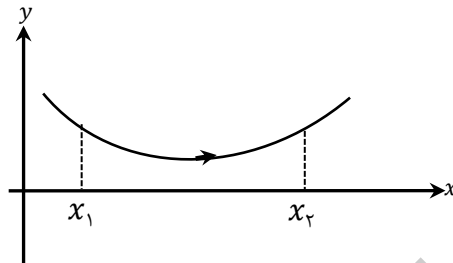
(۱)  $\vec{r} = t^2 \vec{i} + (t + 1) \vec{j}$  (۲)  $\vec{r} = 2t^2 \vec{i} + (t^2 + 1) \vec{j}$

(۳)  $\vec{r} = t^2 \vec{i} + t^3 \vec{j}$  (۴)  $\vec{r} = (t^2 + t) \vec{i} + 2t \vec{j}$

۱۱۶- معادله ی سرعت ذره ای در SI به صورت  $\vec{v} = t \vec{i} - 2t \vec{j}$  است. بزرگی جابه جایی ذره در دو ثانیه ی دوم حرکت چند متر است؟

(۱)  $6\sqrt{5}$  (۲)  $6\sqrt{3}$  (۳)  $3\sqrt{3}$  (۴)  $2\sqrt{3}$

۱۱۷- مسیر واقعی حرکت جسمی به صورت مقابل است. اگر اندازه ی سرعت متحرک در طول مسیر ثابت باشد، جهت بردار شتاب متوسط بین  $x_1$  و  $x_2$  تقریباً به کدام سمت است؟



(۱)  $\rightarrow$  (۲)  $\uparrow$

(۳)  $\leftarrow$  (۴)  $\downarrow$

۱۱۸- معادله مسیر حرکت ذره ای در صفحه  $xOy$  در SI به صورت  $y = x^2 + 2x - 10$  است. اگر بزرگی سرعت ذره

در مکان  $x = 1m$  برابر  $2\sqrt{17} \frac{m}{s}$  باشد بزرگی سرعت ذره در راستای محور  $y$  در این مکان چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۱۱۹- معادله حرکت خودروهای A و B در SI و در صفحه ی  $xOy$  به صورت  $\vec{r}_A = 3t^2 \vec{i} + 8 \vec{j}$  و  $\vec{r}_B = 6t \vec{i} + 4t \vec{j}$

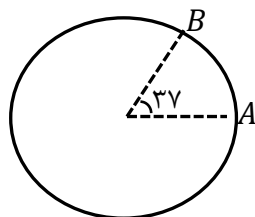
است. خودروها به طور همزمان شروع به حرکت می کنند. در لحظه ای که دو خودرو به هم برخورد می کنند اندازه

سرعت خودروی A چند  $\frac{m}{s}$  است؟

(۱) ۱۱ (۲) ۱۰ (۳) ۲۰ (۴) ۱۲

۱۲۰- ذره ای مطابق شکل با سرعت ثابت  $10 \frac{m}{s}$  روی دایره ای در حال حرکت است. اگر زمان رسیدن متحرک از A تا

B برابر ۲s باشد بردار شتاب متوسط بین دو نقطه A و B کدام است؟



(۱)  $-\vec{i} - \vec{j}$  (۲)  $\vec{i} + \vec{j}$

(۳)  $-\vec{i} - 3\vec{j}$  (۴)  $-\vec{i} - \vec{j}$

## اختصاصی ریاضی

شیمی

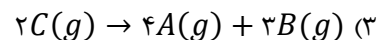
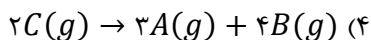
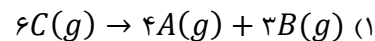
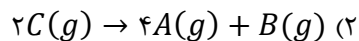
محل انجام محاسبات

زمان پیشنهادی: ۲۲ دقیقه

۱۲۱- در یک واکنش شیمیایی رابطه زیر بین تغییر غلظت مواد بر حسب زمان برقرار است:

$$\frac{4\Delta[A]}{\Delta t} = \frac{3\Delta[B]}{\Delta t} = \frac{-6\Delta[C]}{\Delta t}$$

معادله موازنه شده واکنش کدام است؟



۱۲۲- عبارت کدام گزینه درست است؟

(۱) واکنش‌های بسیاری وجود دارد که سینتیک امکان وقوع آن را پیش‌بینی می‌کند اما از دید ترمودینامیک راه مناسبی برای انجام آن وجود ندارد.

(۲) در رابطه  $R = k[A]^m[B]^n$ ،  $n$  و  $m$  نمی‌توانند اعشاری باشند.

(۳) مطابق نظریه برخورد، وقتی مولکول‌های واکنش‌دهنده با هم برخورد کنند، مدت زمانی در کنار یک دیگر قرار می‌گیرند.

(۴) در واکنش تجزیه سولفوریل کلرید، مرتبه  $SO_2$  برابر یک است.

۱۲۳- اگر در واکنش  $CH_3OH(g) \rightarrow CO(g) + 2H_2(g)$  که در یک ظرف ۲۰ لیتری انجام می‌گیرد، سرعت متوسط

تولید گاز  $H_2$  برابر  $0.2 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$  باشد، چند دقیقه طول می‌کشد تا  $192 \text{ g}$   $CH_3OH$  به طور کامل تجزیه

شود؟

$$(C = 12, H = 1, O = 16 \text{ g/mol})$$

۲/۵ (۴)

۱/۵ (۳)

۱ (۲)

۰/۵ (۱)

۱۲۴- با توجه به جدول که به واکنش  $3A(g) \rightarrow 2B(g) + C(g)$  مربوط است،  $x$  و  $y$  کدام است؟

زمان (دقیقه)	غلظت $(10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}) \times$
۲۰	۳/۶
۱۰	۴/۲
	$x$
	$y$
	$A$
	$B$
	$C$

$$y = 0.9 \text{ و } x = 1/3 \quad (2)$$

$$y = 0.9 \text{ و } x = 1/6 \quad (1)$$

$$y = 0.6 \text{ و } x = 0.3 \quad (4)$$

$$y = 1/6 \text{ و } x = 0.9 \quad (3)$$

۱۲۵- اگر در واکنش تجزیه سدیم نیترات، پس از گذشت ۲ دقیقه از آغاز واکنش،  $1/0.2$  مول از آن در ظرف باقی بماند

و  $0.12$  مول گاز آزاد شده باشد، مقدار اولیه سدیم نیترات چند مول و سرعت متوسط تولید سدیم نیتريت چند مول

بر ثانیه است؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید)

$$0.002 - 1/26 \quad (4)$$

$$0.012 - 2/16 \quad (3)$$

$$0.012 - 1/26 \quad (2)$$

$$0.002 - 2/16 \quad (1)$$

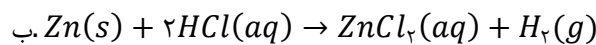
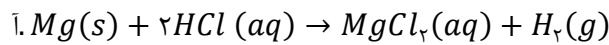
محل انجام محاسبات

۱۲۶- واکنش  $2NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + 3H_2(g)$  در یک ظرف ۲ لیتری در حال انجام است. با توجه به داده‌های جدول، سرعت متوسط تولید  $H_2(g)$  و مصرف  $NH_3$  از ابتدا تا انتهای واکنش به ترتیب از راست به چپ چند  $mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$  است؟

زمان (s)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰
مول $N_2$	۰	۰/۳	۰/۴	۰/۵	۰/۶	۰/۶

۱) ۰/۹۵۲ و ۰/۶۵۲ (۲) ۰/۶۴۵ و ۰/۳۳۷ (۳) ۱/۳۵ و ۰/۹ (۴) ۰/۶۴۵ و ۰/۹۵

۱۲۷- سرعت کدام واکنش زیر بیشتر است و کدام عامل در این افزایش سرعت موثر است؟

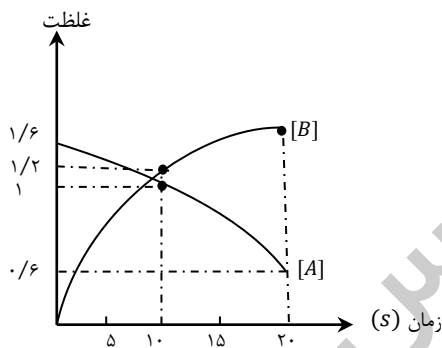


۱) (ب)، غلظت (۲) (آ)، ماهیت واکنش دهنده‌ها (۳) (آ)، دما (۴) (ب)، حالت فیزیکی

۱۲۸- با توجه به معادله تجزیه پتاسیم نیترات در دمای بالاتر از  $500^\circ C$ ، کدام گزینه برابر یک عدد مثبت بوده و مقدار بزرگ‌تری دارد؟

۱)  $\frac{\Delta n(K_2O)}{\Delta t}$  (۲)  $\frac{\Delta n(KNO_3)}{\Delta t}$  (۳)  $\frac{\Delta n(N_2)}{\Delta t}$  (۴)  $\frac{\Delta n(O_2)}{\Delta t}$

۱۲۹- با توجه به شکل زیر که نمایانگر تغییرات غلظت نسبت به زمان واکنش موازنه نشده  $A(g) \rightarrow B(g)$  در یک ظرف ۲ لیتری می‌باشد، سرعت متوسط تولید  $B$  در ده ثانیه دوم و غلظت  $B$  در ثانیه بیستم به ترتیب از چپ به راست چند  $mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$  و چند  $mol \cdot L^{-1}$  است؟



۱)  $2 - 0/04$  (۲)  $1/8 - 0/08$  (۳)  $1/8 - 0/04$  (۴)  $2 - 0/08$

۱۳۰- با توجه به واکنش  $4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(g)$  کدام عبارت نادرست است؟

۱)  $\frac{\Delta[H_2O]}{3\Delta t} = \frac{-\Delta[NH_3]}{2\Delta t}$  (۲)  $\bar{R}_{NH_3} = \bar{R}_{NO}$  (۳)  $\frac{\Delta[O_2]}{\Delta t} \times 4 = \frac{\Delta[NO]}{\Delta t} \times 5$  (۴)  $\frac{\Delta[O_2]}{5\Delta t} = \frac{\Delta[NO]}{4\Delta t}$

۱۳۱- در واکنش  $3A(g) + B(g) \rightarrow 2C(g)$  در دمای ثابت بین غلظت واکنش دهنده‌ها و سرعت واکنش رابطه  $R = k[A]^2[B]^2$  برقرار است. چنانچه در همان دما حجم ظرف واکنش نصف شود، سرعت واکنش چند برابر می‌شود؟

۱) ۱۲ (۲) ۳۶ (۳) ۱۶ (۴) ۳۲

۱۳۲- کدام مطلب نادرست است؟

۱) اگر قانون سرعت واکنشی  $R = k[A][B]^2$  و یکای سرعت آن مول بر لیتر بر ثانیه باشد، یکای ثابت سرعت آن  $mol^{-2} \cdot L^2 \cdot s^{-1}$  خواهد بود.

۲) اگر  $\Delta H$  واکنشی منفی باشد، امکان وقوع دارد، اما با سرعت کمی انجام خواهد شد.

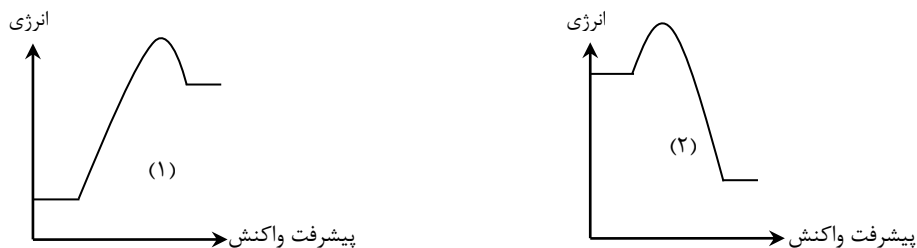
۳) نمودار غلظت - زمان واکنش مرتبه صفر به صورت است.

۴) اگر واکنش دهنده‌ها در یک فاز قرار داشته باشند، واکنش با سرعت بیشتری روی می‌دهد.

## اختصاصی ریاضی

محل انجام محاسبات

۱۳۳- با توجه به نمودارهای روبه‌رو کدام مطلب درست است؟



- (۱) در واکنش (۲) مجموع  $\Delta H$  های تشکیل فراورده‌ها کمتر از مجموع  $\Delta H$  های تشکیل واکنش دهنده‌ها است.  
 (۲) در واکنش (۲) سطح انرژی حالت‌گذار از سطح انرژی واکنش دهنده‌ها پایین‌تر است.  
 (۳) در واکنش (۱)، پایداری پیچیده فعال از پایداری فراورده‌ها بیشتر است.  
 (۴) در واکنش (۱) مجموع انرژی پیوند فراورده‌ها بیشتر از مجموع انرژی پیوند واکنش دهنده‌ها است.  
 ۱۳۴- کدام یک از دو واکنش داده شده در شرایط یکسان کندتر روی می‌دهد؟ چرا؟

$$۱) \Delta H = +20 \text{ kJ} \quad E_a (\text{برگشت}) = 40 \text{ kJ}$$

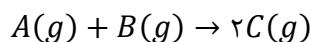
$$۲) \Delta H = -20 \text{ kJ} \quad E_a (\text{برگشت}) = 50 \text{ kJ}$$

- (۱) واکنش (۲) چون  $E_a$  برگشت در واکنش (۲) بیشتر است. (۲) واکنش (۱) چون  $\Delta H$  واکنش (۱) بیشتر است.  
 (۳) واکنش (۲) چون  $E_a$  رفت در واکنش (۲) بیشتر است. (۴) واکنش (۱) چون  $E_a$  رفت در واکنش (۱) بیشتر است.  
 ۱۳۵- در یک واکنش فرضی، مجموع آنتالپی تشکیل واکنش دهنده‌ها و مجموع آنتالپی تشکیل فراورده‌ها به ترتیب برابر ..... و ..... کیلوژول بر مول است. اگر بدانیم انرژی فعال سازی این واکنش در جهت رفت برابر ..... کیلوژول بر مول است، انرژی فعال سازی آن در جهت برگشت بر حسب کیلوژول بر مول ..... می‌باشد.

(۱) ۵۶۰، ۴۳۲، ۲۳۰، ۱۰۲ (۲) ۵۵۹، ۴۳۱، ۲۲۶، ۹۸ (۳) ۴۳۲، ۵۶۰، ۲۳۰، ۱۰۲ (۴) ۴۳۱، ۵۵۹، ۹۸، ۲۲۶

۱۳۶- کدام عبارت درست است؟

- (۱) همواره افزایش دما و افزایش فشار باعث افزایش سرعت واکنش‌ها می‌شود.  
 (۲) برخورد هنگامی موثر است و به تولید فراورده می‌انجامد که طی آن ذره‌های برخورد کننده، جهت‌گیری مناسب و انرژی کافی داشته باشند.  
 (۳) بیشتر واکنش‌های شیمیایی همواره با سرعت ثابتی پیشرفت می‌کنند.  
 (۴) در واکنش  $A(g) + B(g) \rightarrow 2C(g)$  مجاورت واکنش دهنده‌ها تنها به مرز میان دو فاز بستگی دارد.  
 ۱۳۷- توجه به معادله واکنش و جدول نتایج آزمایش‌ها، سرعت اولیه واکنش در حالتی که غلظت هر دو واکنش دهنده،  $0.05 \text{ mol.L}^{-1}$  باشد، کدام است؟



سرعت واکنش ( $\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ )	غلظت واکنش دهنده ( $\text{mol.L}^{-1}$ )		شماره آزمایش
	[A]	[B]	
$5 \times 10^{-3}$	۰/۱	۰/۱	۱
$2 \times 10^{-2}$	۰/۱	۰/۲	۲
$5 \times 10^{-3}$	۰/۲	۰/۱	۳

(۱)  $1/25 \times 10^{-2}$  (۲)  $1/25 \times 10^{-3}$  (۳)  $2/25 \times 10^{-2}$  (۴)  $2/25 \times 10^{-3}$

۱۳۸- عبارت گزینه نادرست کدام است؟

- (۱) هر دو نظریه برخورد و حالت گذار واکنش‌ها را از دید ماکروسکوپی بررسی می‌کنند.  
 (۲) تشکیل پیچیده فعال از واکنش‌دهنده‌ها و نیز فراورده‌ها فرآیندی گرماگیر است.  
 (۳) در نظریه برخورد مانند نظریه حالت گذار انرژی فعال سازی اهمیت ویژه‌ای دارد.  
 (۴) در واکنش  $NO_2(g) + CO(g) \rightarrow NO(g) + CO_2(g)$  باید مولکول  $NO_2(g)$  از اتم  $O$  به اتم کربن در مولکول  $CO$  برخورد کند.
- ۱۳۹- اگر در واکنش  $A \rightarrow 2B + 80 \text{ kJ}$ ، مجموع انرژی فعال‌سازی رفت و برگشت برابر ۳۰۰ کیلوژول بر مول باشد،

انرژی فعال‌سازی واکنش رفت چند کیلوژول بر مول است؟

- (۱) ۱۲۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۱۰ (۴) ۱۳۰

۱۴۰- با توجه به واکنش گازی  $H_2(g) + I_2(g) \rightarrow 2HI(g)$ ، به ازای تشکیل یک مول پیچیده فعال، به ترتیب از

راست به چپ چند مول پیوند در حال تشکیل و چند مول پیوند در حال سست شدن است؟

- (۱) ۲ و ۲ (۲) ۱ و ۱ (۳) ۳ و ۱ (۴) ۱ و ۳