

ادبیات فارسی

الف) معنی و مفهوم شعر و نثر

- ۱- آمادۀ حرکت شدیم
- ۲- جامۀ (لباس) کهنه پوشید.
- ۳- باز به گل‌دسته‌ها فکر کردیم.
- ۴- با شمشیر از غلاف بیرون کشیده شده به سوی میدان نبرد می‌رفت.
- ۵- از خطر نابودی در دورۀ مسلمانی ایرانیان در امان داشت.
- ۶- هوی و هوس، خود را به رشته جان گره زده است.
- ۷- آن‌گاه ادعا می‌کرد که فلانی را من بر کنار کردم.
- ۸- تا برای خود زمین زراعتی کوچکی بخرد و بتواند راحت‌تر زندگی کنند.
- ۹- با خشم، یک مشت خاک، از روی تمام زمین برداشت.
- ۱۰- کسی که از دم (عیسای) تو زنده و با طراوت نشود، بدبخت است؛ چنین کسی یا دچار رنگ (زرق و برق و فریب) می‌شود یا دچار آوازه (شهرت طلبی)
- ۱۱- بر سر شاخه‌های کوچک، با فرا رسیدن فصل بهار کلاهی از شکوفه گذاشته است.

ب) لغت

- ۱۲- نقّاشی، تابلو
- ۱۳- برگزیده، برتر
- ۱۴- جسم
- ۱۵- گناه
- ۱۶- گره
- ۱۷- اسبی که رنگ آن میان زرد و بور باشد.
- ۱۸- کوچ، کوچیدن
- ۱۹- خشم گرفتن، غضب، ملامت

پ) خودآزمایی

- ۲۰- به علت وابستگی شدید و فقر و نداری
- ۲۱- شروع بی‌مقدمه، استفاده از اصل غافلگیری
- ۲۲- تقلید کورکورانه از غرب و یا هر پاسخ مناسب دیگر
- ۲۳- جان گذاختن به آتش عشق و یا هر پاسخ مناسب دیگر
- ۲۴- ایجاد نشاط، رغبت، نتیجه‌گیری و عبرت
- ۲۵- زیرا خداوند در دل‌های شکسته جای دارد یا دل شکسته به خدا نزدیک‌تر است.

ت) دانش‌های ادبی

- ۲۶- الف) یا جناس تام
 ۲۷- حس آمیزی، کنایه، تضاد
 ۲۸- درون‌مایه
 ۲۹- حق، حقیقت و روشنائی
 ۳۰- سوم شخص یا دانای کل
 ۳۱- الف) علی محمد افغانی
 ب) شکسپیر

ث) درک مطلب

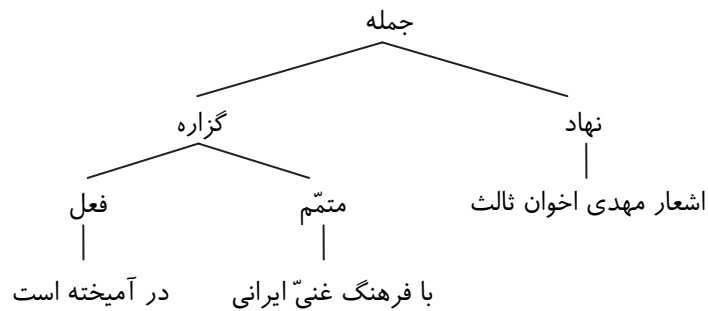
- ۳۲- اعدام
 ۳۳- الف) مرده بودی ب) سمی کردن
 ۳۴- الف) بینایی چشم ب) همراه
 ۳۵- انسان - طبیعت
 ۳۶- تا وانمود کنند که آن‌ها از بغداد آمده‌اند.
 ۳۷- الف) پر از التهاب یا آماده انقلاب
 ب) گذشته دیرینه اسلام
 پ) مردم ایران (مسلمانان یا اسلام)

ج) حفظ شعر

- ۳۸- براتم
 ۳۹- حسرت
 ۴۰- صبری
 ۴۱- شرح
 ۴۲- خنده‌های زیر لب، عشوه‌های پنهانی

زبان فارسی

- ۱- صامت + مصوَّت + صامت + صامت + صامت
- ۲- قاعدهٔ هم‌نشینی سروهای دشت بلند ← سروهای بلند دشت
- ۳- الف) کلاً متروک و از فهرست واژگان امروزی حذف شده است.
ب) معنای پیشین را از دست داده است و معنای جدید گرفته است.
پ) معنای پیشین را از دست داده است و معنای جدید گرفته است.
ت) هم معنای قدیم را حفظ کرده و هم معنای جدید گرفته است.
- ۴- الف) ترکیب (ب) اشتقاق (پ) سر واژه‌سازی (علامه اختصاری)
- ۵- ب) احسان یار شاطر
- ۶- بله
- ۷- یکی نان نداشت بخورد، پیاز می‌خورد تا اشتهايش باز شود! (یا هر مثال صحیح دیگر)
- ۸- رعایت امانت و دقت نویسنده
- ۹- افسوس که تن ساق گل نازک آرای (اندیشه و افکار شاعرانه‌ام) که آن را با تمام وجود پرورده‌ام، در برابر چشمانم می‌شکند.
- ۱۰- چگونگی کاربرد زبان- کاربرد آرایه‌های ادبی- ساده و طبیعی و بی‌تکلف بودن نوشته- کاربرد توصیف‌های زنده و ملموس- کاربرد احساس و عاطفه- کاربرد طنز
- ۱۱- الف) نوزده (۱۹) واژه (ب) نویسندگان: نویس (آزاد)، نده- ان (وابسته)- ارزشمند: ارزش (آزاد)، مند (وابسته)
- ۱۲- داری- قرینهٔ معنوی
- ۱۳- عطر خوش شکوفه‌ها به سوی ما می‌آید.
- ۱۴- الف) بدل- شاعر توانمند معاصر (ب)



- ۱۵- سبک نگارش (سبک)
- ۱۶- الف) زاد و ولد (ب) مکان (پ) سفید (ت) آهوان- و
- ۱۷- ذوالجلالی ← ذوالجلالی مغولات ← مقولات سور ← صور
- ۱۸- گزینهٔ «ب» ← خَجَل - مُفَاد - کُمان

عربی

-۱

الف) خدای من! بر من ببخش، اگر چه شایسته نیستم. (نالایق هستم).
 ب) پسر امید دارد که پدرش از بیماری شفا یابد.
 پ) دانشمندان مسلمان در شیمی و داروسازی رسیدند...
 ت) خنساء فرزندانشان را که فرمانبردارانه اسلام آورده‌اند، تربیت کرد.
 ث) عبدالسلام به احساس پنهانش میان پژوهش‌هایش اشاره می‌کند.
 ج) انسان با ترس از قضا و قدر (تقدیر) نجات نمی‌یابد.

-۲

الف) رفت (ب) الصورة (ب) الباقي (ت) الحياه

-۳

الف) كان النبي يسكن في بيته أمية.
 ب) نسعى حتى تتقدم بلادنا.
 ب) تلقى النبي الحقائق من الله الذي يعلم كل شيء.
 ت) شجع البارودي شباب بلده.
 الشهداء سراجنا إلى الحق.

-۴

الف) شروع کرد (ب) تجویز می‌کنند (پ) يتكون (ت) سوگند به

-۶

الف) رنگ ← رنگ‌های / زیبا ← زیبایی / شد ← می‌شود / آسمانی ← آسمان / طلوع می‌کند ← می‌شود.
 ب) با پشیمانی ← پشیمان / وعده داد ← برگشت / در حالی که ← و

-۷ «مساء»: مفعول فيه / «أصبحت»: فعل ناقص - ضمير مستتر «هي»: اسم آن و «قريبة»: خبرش / «الرمضاء»: مستثنی مفرغ و مرفوع به فاعل محذوف / «كانت»: فعل ناقص - ضمير «هي» مستتر: اسم آن و «خير»: خبرش / «أحفاد»: منادای مضاف و منصوب / «قتال»: مفعول مطلق نوعی / «شجاعة»: تمییز

-۸ «نريد في هذه الحفلة أن نكرم شخصية لها منزلة عظيمة»

-۹

الف) (۱) إخباراً (۲) المؤمنون (۳) نظريات (۴) أخلاقاً

(ب)

(۱) ألهمني (۲) مدعورين

-۱۰ الف) تفرق ← تفرق (ب) أن ← أن - عملاً ← عمل

-۱۱ الف) يقزن (ب) نقف (پ) عيشي (ت) يمشیان

-۱۲ الف) پیامبر (ص) مانند پدر مهربان به کودکان لبخند می‌زد.

ب) خانم شاعر متحول شد و فرزندان را بر ارزش‌های اسلامی تربیت کرد.
 پ) بهترین مردم از نظر ایمان، کامل‌ترین آن از جهت عقل است. (با ایمان‌ترین مردم، عاقل‌ترین آن‌هاست).
 ت) پروردگار ما، ما را به هدایت به سخن درآور و به ما توفیق آن چه که شایسته‌تر است را بده.

-۱۳

الف) می‌پوشاند، دربر می‌گیرد (ب) الكآبة (پ) تم (ت) خاف

۱۴- الف) كان الروميون يظنون أن قوس قزح عذاب لعقاب الناس.

ب) عند نزول المطر يحدث قوس قزح.

پ) كانوا يسجنون من يعتقد اعتقاداً يخالف اعتقادهم.

ت) هو أول من اكتشف أن ظاهرة «قوس قزح» تحدث بسبب انكسار ضوء الشمس في قطرات المطر.

۱۵- دواءُ الجهلِ الحبر و القلم.

۱۶- «رزقاً»: مفعول مطلق نوعي / «عند»: مفعول فيه و منصوب / «شأناً»: تمييز و منصوب / «أم»: معطوف و مرفوع به تبعيت /

«علماء»: منادى مضاف و منصوب / «المجاهدين»: مجرور به حرف جرّ با «ى» فرعى / «الخفّاش»: مستثنى و منصوب /

«مشفّقة»: حال و منصوب

۱۷- «يا إله العالمين! لا تردّ حاجتنا.»

۱۸- الف)

۱) معذرةً ۲) خاشيةً ۳) الشرفِ ۴) سروراً

ب)

۱) متربصهً ۲) ربّنا

۱۹- الف) تدعين ← تدعون ب) الإنسان ← الإنسان / حساب ← حساباً

۲۰- الف) رجّت ب) صفي پ) عدتُم ت) لم يرضَ

۲۱- الف) للإعراب: «لا يرفع في المدينة إلا صوت المؤذن و ليست عنده ذرةٌ كبراً. المترفون قاموا بتبجيل الإمام جدّاً.»

«صوت»: مستثنى مفرغ و مرفوع به اعراب مستثنى منه محذوف

«المؤذن»: مضاف إليه و مجرور

«ذرة»: اسم مؤخر ليست و مرفوع / «كبراً»: تمييز و منصوب

«المترفون»: مبتدا و مرفوع به «واو» / «جدّاً»: مفعول مطلق برأى فعل محذوف

ب) للتحليل الصرفي: «هَبْ لَنَا مِنْ لَدُنْكَ رَحْمَةً أَنْتَ الْوَهَّابُ»

«هَبْ»: فعل أمر، للمخاطب، مبني، معتل و مثال، متعدّ

«رحمةً»: اسم، مفرد مؤنث، جامد، نكرة، معرب، منصرف

«ك»: اسم، ضمير متصل للنصب أو للجرح، للمخاطب، مبني على الفتح، معرفة

«الوهاب»: اسم، مفرد مذكّر، مشتق (اسم مبالغة)، معرب، معرفةً بأل، منصرف

دین و زندگی

- ۱- الف) آینده نهایی جهان از آن حق خواهد بود و باطل شکست خورده و مغلوب صحنه را ترک خواهد کرد.
ب) پایین بودن سطح درک انسان‌های اولیه
- ۲- الف) لفظی و ظاهری ب) ولایت فقیه پ) گفتار و رفتار رسول خدا (ص)
- ۳- الف) مشروعیت / مقبولیت
ب) معنای پیرو، یار و طرفدار - حضرت ابراهیم شیعه حضرت نوح معرفی شده است.
- ۴- الف) هر پاسخی که به نیازهای بنیادین داده می‌شود باید جامع و شامل باشد، به طوری که راه رسیدن به یک نیاز، نه تنها با راه رسیدن به نیازهای دیگر متضاد نباشد بلکه مکمل و سهل کننده آن‌ها باشد.
ب) پس از رسول خدا (ص) ائمه اطهار علیهم السلام واسطه خیر و برکت و رحمت در جهان هستی هستند و علاوه بر راهنمایی‌ها و یاری‌های ظاهری، به اذن خداوند، از طریق معنوی و غیبی نیز به نیازهای مؤمنان پاسخ می‌دهند و آنان را به مقصود می‌رسانند.
پ) در عصر غیبت، وظایف مربوط به «مرجعیت علمی» و «حکومت اسلامی» به فقیهان باتقوا و اسلام‌شناسان آگاه به زمان سپرده می‌شود و بار امانت بر دوش آنان قرار می‌گیرد. آنان این وظایف را با تکیه بر دو پشتوانه انجام می‌دهند. پشتوانه اول قرآن کریم و پشتوانه دوم سیره و سنت پیامبر (ص) و ائمه اطهار (ع) است.
ت) طبق این آیه کسانی پاداش (مزد) رسالت را خواهند داد که راه خدا را در پیش بگیرند و هدایت الهی را بپذیرند.
- ۵- اولاً حکومت اسلامی بر مبنای قوانین اسلامی تشکیل می‌شود و قانون‌گذاران نمی‌توانند برخلاف دستورات الهی قانون تنظیم کنند. ثانیاً دمکراسی رایج در جهان، هدف خود را صرفاً تامین خواسته‌های دنیوی مردم قرار داده است و نسبت به ارزش‌های الهی بی‌اعتناست.
۶- حق رهبر بر مردم و حق مردم بر رهبر
- ۷- ۱) رهبر نسبت به مردم جامعه خود دلسوز و مهربان باشد. از کوتاهی‌های مردم بگذرد و برای آنان از خداوند آمرزش بخواهد.
۲) با مردم جامعه خود مشورت کند و تصمیم‌گیری‌های خود را پس از مشورت انجام دهد.
- ۸- ۱) خود ما به اندازه‌ای از علم فقه اطلاع داشته باشیم که بتوانیم فقیه دارای شرایط را بشناسیم و تشخیص دهیم.
۲) از دو نفر عادل و مورد اعتماد بپرسیم.
- ۳) یکی از فقیهان، در میان اهل علم چنان مشهور باشد که انسان مطمئن شود و بداند که این فقیه، واجد شرایط است.
- ۹- الف) گذشته سرخ - اعتماد به عاشورا و آمادگی برای ایثار و شهادت در راه عدالت‌خواهی آرمانگرایی و حقیقت‌جویی.
ب) آینده سبز - باور به مهدویت و پذیرفتن حکومت‌های طاغوتی و تلاش برای گسترش عدالت و انسانیت در سراسر جهان.
- ۱۰- او (خدا) همان کسی است که رسولش را برای هدایت و دین حق فرستاد تا بر تمام آئین‌ها چیره شود ولو اینکه مشرکان از این امر (وحدت دین) خشنود نباشند.
- ۱۱- تحدی: مبارزه‌طلبی قرآن در مقابل منکران که اگر می‌توانند سوره‌ای مانند آن بیاورند.
طاغوت: کسی که به مردم فرمان دهد در حالیکه دستوراتش برگرفته از فرامین خدا نباشد.
تقیه: آن دسته از اقدامات امامان معصوم (ص) که به صورت مخفیانه انجام می‌دادند تا در عین کم‌تر ضربه خوردن بیش‌ترین ضربه را بزنند.
تفقه: به معنای فهم عمیق است.
هدایت عمومی: خداوند کلیم تمام مخلوقات را خلق کرده و آن‌ها را به هدفی که دارند هدایت نموده است. این هدایت را هدایت عمومی می‌گویند.

زبان انگلیسی

- 1- a) switch- topic
 b) decided- certain
 c) forgetting- pace
 d) society- care
 e) athletes- wrestlers
 f) jumping- excited
 g) successfully- observations
 h) instructions- tasks
- 2-
- | | | |
|-------------|------------|----------------|
| 1. allow | 2. ashamed | 3. competition |
| 4. objects | 5. habits | 6. process |
| 7. properly | 8. instead | |
- 3-
- | | | |
|--------------|------------|---------------|
| 9. education | 10. cloudy | 11. correctly |
| 12. guidance | 13. useful | 14. heat |
- 4-
- | | | |
|------------|---------------|----------------|
| 15. muslim | 16. rubbish | 17. Olympic |
| 18. brain | 19. housewife | 20. spaceships |
- 5-
- | | | |
|-------|-------|-------|
| 21. b | 22. c | 23. c |
| 24. c | 25. b | 26. d |
- 6-
27. Is it possible for a little boy to drive a car?
 28. Monkeys have been studied in this lab for many years.
- 7-
29. We don't know where the English sentence should be written.
 30. She ordered me not to touch her books on the shelves.
- 8-
31. He is going to climb the tree.
 32. Drawing makes Maryam happy.
- 9-
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 33. g | 34. d | 35. i | 36. b |
| 37. f | 38. e | 39. a | 40. c |
- 10-
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 41. d | 42. c | 43. d | 44. a |
|-------|-------|-------|-------|
- 11-
- | | | | |
|-------|-------|--|--|
| 45. b | 46. d | | |
|-------|-------|--|--|
- 12-
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 47. a | 48. c | 49. c | 50. d |
| 51. b | 52. a | | |
- 13-
53. They go to a university to study for a future job in subjects like law, medicine, physics, etc.
 54. The earliest subjects in Al-Azhar were religion and law.
 55. b 56. a 57. b 58. c

حسابان

-۱ $S_n = 17/157$

-۲ $S_n = 625$

-۳ ۱۵ متر

-۴ $k = 2$

-۵ $m = 2$, $n = 5$

-۶ ۲۴۰

-۷ -۲۱

-۸ میزان نمک که اضافه می شود ۹/۱۴۳ کیلوگرم است.

-۹ الف) غرق $t = 0$ ب) قابل قبول $x = 0$

-۱۰

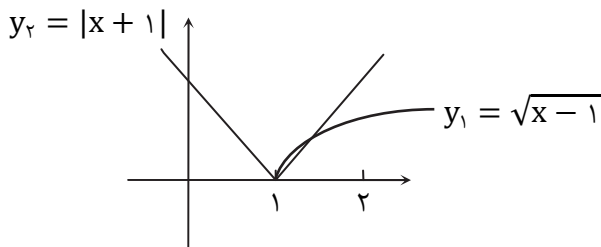
$$-|a| \leq a \leq |a| \text{ , } -|b| \leq b \leq |b| \Rightarrow -(|a| + |b|) \leq a + b \leq |a| + |b|$$

$$\Rightarrow |a + b| \leq |a| + |b|$$

-۱۱ الف) مجموعه جواب $= (-\infty, -4] \cup [-1, +\infty)$

ب) مجموعه جواب $= \left[\frac{8-\sqrt{43}}{3}, +\infty \right)$

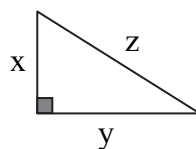
-۱۲



مجموعه جواب $= [2, +\infty) \cup \{1\}$

-۱۳

$$z = \sqrt{x^2 + \frac{64}{x^2}}$$



-۱۴ بله مساویند

$$D_f = D_g \text{ , } \forall x: f(x) = g(x)$$

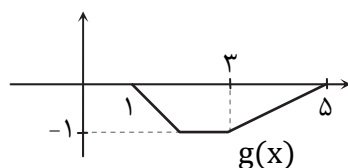
-۱۵ الف) $(3f + 2g)(4) = 32$

ب) $D_{f \circ g} = \mathbb{R} - \{3\}$

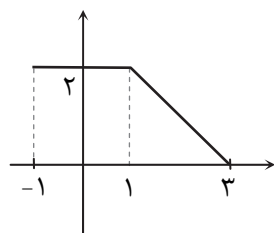
-۱۶ $\mathbb{R} - \left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$

$$g(x) = -1 \pm \sqrt{-2 + x^2} \quad -17$$

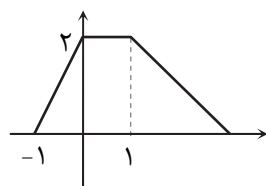
۱۸- الف)



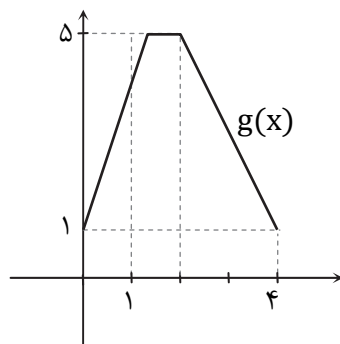
ب)



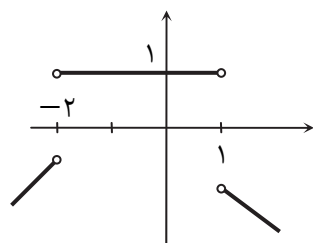
پ)



ت)



۱۹-



تابع f در $(-\infty, -2)$ صعودی اکید و در $(-2, 1)$ ثابت و در $(1, +\infty)$ نزولی اکید است.

۲۰- الف) تابع در بازه $(1, +\infty)$ صعودی و در بازه $(-\infty, 1)$ نزولی است.

ب) تابع در بازه $(-\infty, 2)$ نزولی و در بازه $(2, +\infty)$ صعودی است.

-۲۱

$$f(x_1) = f(x_2) \Rightarrow \frac{x_1}{\sqrt{1+x_1^2}} = \frac{x_2}{\sqrt{1+x_2^2}} \Rightarrow \text{هم علاقمند } x_2 \text{ و } x_1$$

$$\frac{x_1^2}{1+x_1^2} = \frac{x_2^2}{1+x_2^2} \Rightarrow x_1^2 = x_2^2 \Rightarrow x_1 = \pm x_2 \xrightarrow{\text{هم علاقمند}} x_1 = x_2$$

تابع یک به یک و در نتیجه وارون پذیر است.

$$f^{-1}(x) = \frac{x}{\sqrt{1-x^2}}$$

-۲۲

$$\sqrt{2} \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = \sqrt{2} \left(\sin x \cos \frac{\pi}{4} + \cos x \sin \frac{\pi}{4}\right) = \sqrt{2} \left(\sin x \times \frac{1}{\sqrt{2}} + \cos x \times \frac{1}{\sqrt{2}}\right) = \sin x + \cos x$$

$$\theta = 60^\circ \quad -23$$

$$\frac{-8}{3} \quad -24$$

$$\frac{2\pi}{8} \quad -25$$

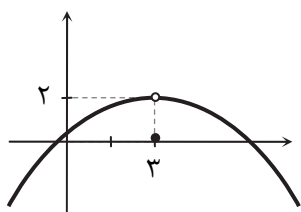
$$\pi, 2\pi, \frac{4\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}, 0$$

(الف) -۲۶

$$0, 2\pi, \pi, \frac{2\pi}{3}, 2\pi$$

(ب)

-۲۷



$$-28 \quad 1 - (-1) = 0 = \text{حاصل عبارت}$$

$$-29 \quad \text{الف) } 2 \quad \text{ب) } 1$$

$$-30 \quad \text{الف) } 48 \quad \text{ب) } \frac{1}{2}$$

$$\text{ب) } \frac{1}{8} \quad \text{ت) } \sqrt{2}$$

-۳۱ تابع در $x = 4$ بیوسته است.

$$-32 \quad a = 1, \quad b = 3$$

هندسه

۱- الف)



ب)

n		۲	۱	۰	مرحله
3^n		۹	۳	۱	تعداد مثلث‌ها

۲- الف) درست ب) نادرست

۳- فرض کنیم M نقطه‌ای دلخواه درون مثلث متساوی‌الاضلاع $\triangle ABC$ باشد از M به رأس‌های A، B و C وصل می‌کنیم. اگر h ارتفاع مثلث $\triangle ABC$ باشد داریم:

$$S_{ABC} = S_{AMC} + S_{AMB} + S_{BMC}$$

پس: $\frac{1}{2} h \times BC = \frac{1}{2} MH \times BC + \frac{1}{2} MH' \times AC + \frac{1}{2} MH'' \times AB$ چون که $AB = AC = BC$ پس $h = MH + MH' + MH''$ بنابراین مجموع فواصل نقطه M از اضلاع، مقدار ثابت h می‌باشد.

۴- برهان خلف: فرض می‌کنیم $AC \geq BC$ دو حالت زیر را در نظر می‌گیریم:

الف) $AC = BC$ در این حالت مثلث متساوی‌الساقین است. پس $\hat{A} = \hat{B}$ که این خلاف فرض است.

ب) $AC > BC$ در این حالت با توجه به قضیه لولا $\hat{A} < \hat{B}$ که این نیز خلاف فرض است.

پس فرض خلف باطل است و حکم درست می‌باشد.

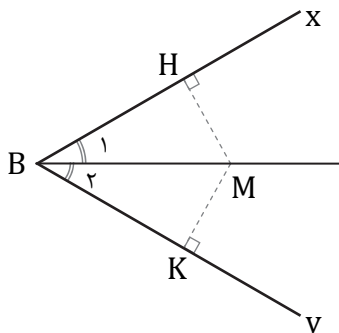
۵- مرحله اول: نقطه M را روی نیمساز زاویه \widehat{XBY} در نظر می‌گیریم از M خط‌هایی بر ضلع‌های BX و BY عمود می‌کنیم تا

آن‌ها را به ترتیب در H و K قطع کنند دو مثلث $\triangle BMH$ و $\triangle BMK$ به حالت (وتر و یک زاویه تند) هم‌نهشت هستند، پس

$$MH = MK$$

مرحله دوم: اگر نقطه M از دو ضلع BX و BY به فاصله یکسان باشد چون دو مثلث قائم‌الزاویه $\triangle BMH$ و $\triangle BMK$ به حالت

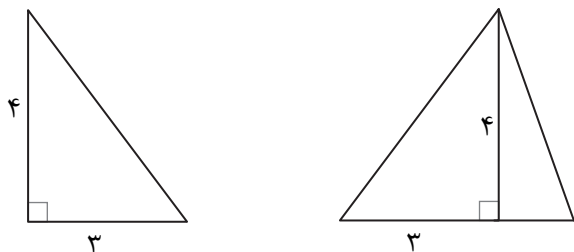
تساوی وتر و یک ضلع قائمه هم‌نهشت هستند پس $\hat{B}_1 = \hat{B}_2$ یعنی خطی که از B و M می‌گذرد نیمساز زاویه \widehat{XBY} است.



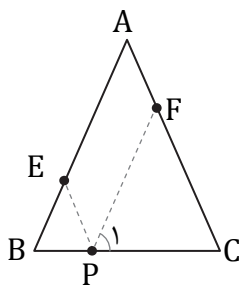
۶- الف)



ب)



۷- نقطه دلخواه P را روی قاعده BC از مثلث متساوی الساقین $\triangle ABC$ در نظر می گیریم.

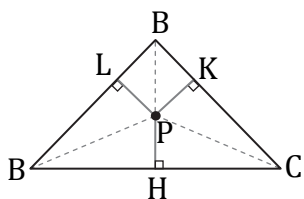


$$\begin{cases} PE \parallel AC \\ \text{مورب } BC \end{cases} \rightarrow \hat{P}_1 = B$$

و چون $\hat{B} = \hat{C}$ لذا $\hat{P}_1 = \hat{C}$ یعنی مثلث $\triangle PFC$ متساوی الساقین است. لذا $PF = FC$ از طرفی چهارضلعی $AEPF$ متوازی الاضلاع است. پس $PE = AF$ داریم:

$$PE + PF = AF + FC = AC$$

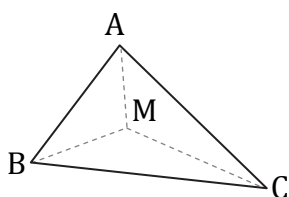
۸- در مثلث $\triangle ABC$ نیمسازهای داخلی زاویه های \hat{B} و \hat{C} را رسم می کنیم تا یکدیگر را در نقطه P قطع کنند از P بر ضلع های AB, AC و BC عمود می کنیم تا به ترتیب آن ها را در نقاط L, K و H قطع نمایند.



$$\begin{cases} P \text{ روی نیمساز } \hat{B} \text{ است} \rightarrow PH = PL \\ P \text{ روی نیمساز } \hat{C} \text{ است} \rightarrow PH = PK \end{cases} \Rightarrow PL = PK$$

بنابراین P روی نیمساز \hat{A} نیز قرار دارد یعنی P نقطه همرسی هر سه نیمساز است.

۹- فرض کنیم M نقطه دلخواه درون مثلث $\triangle ABC$ باشد، با توجه به قضیه نامساوی مثلث داریم:



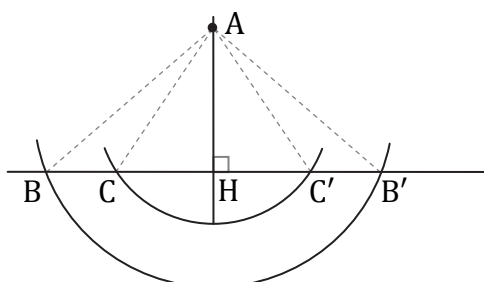
$$\begin{aligned} \triangle MAB: MA + MB &> AB \\ \triangle MAC: MA + MC &> AC \\ \triangle MBC: MB + MC &> BC \end{aligned}$$

از جمع سه نامساوی بالا داریم:

$$2MA + 2MB + 2MC > AB + AC + BC \rightarrow MA + MB + MC > \frac{AB+AC+BC}{2}$$

۱۰- روش رسم: خط L را رسم می‌کنیم. روی نقطه دلخواه H از خط L عمود $AH = h_a$ را رسم می‌کنیم. به مرکز A و به شعاع $AB = c$ دایره‌ای رسم می‌کنیم تا خط L را در نقاط B و B' قطع کند. (سپس به مرکز A و به شعاع $AC = b$ دایره دیگری رسم می‌کنیم تا خط L را در نقاط C و C' قطع کند.) مثلث ABC مثلث مطلوب است.

تذکر: (در صورتی که یکی از مثلث‌ها ABC , $AB'C$, ABC' یا $AB'C'$ به عنوان جواب بیان شود کافیست.)



۱۱- زاویهٔ ظلی \widehat{BAT} را در دایرهٔ به مرکز O در نظر می‌گیریم قطر AD از این دایره را رسم می‌کنیم و از D به نقطهٔ B وصل می‌نماییم زاویهٔ \widehat{ABD} محاطی روبه‌رو به قطر مساوی 90° است. پس:

$$\widehat{DAB} + \widehat{BAT} = 90^\circ \quad (2) \quad \widehat{ADB} + \widehat{DAB} = 90^\circ \quad (1)$$

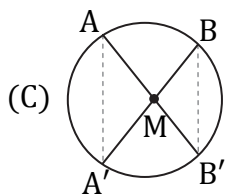
از رابطه (۱) و (۲) نتیجه می‌شود $\widehat{BAT} = \widehat{ADB}$ اما می‌دانیم $\widehat{ADB} = \frac{\widehat{AB}}{2}$ پس $\widehat{BAT} = \frac{\widehat{AB}}{2}$

$$t = 20^\circ, \quad z = 120^\circ \quad -12$$

۱۳- می‌دانیم که طول مماس‌های رسم شده از نقطه‌ای خارج یک دایره با هم برابر است.

بنابراین محیط مثلث ABC مستقل از نقطهٔ D بوده و مقدار آن ثابت است.

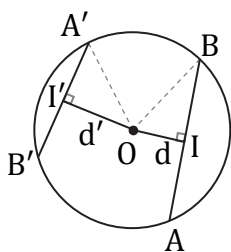
۱۴- برهان: از A به B' و از B به A' وصل می‌کنیم، دو مثلث MAB' و $MA'B$ متشابهند زیرا:



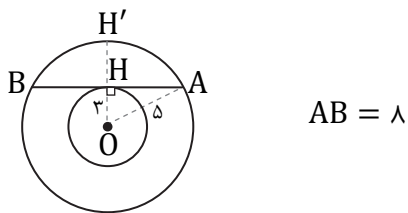
$$\begin{cases} \widehat{AMB'} = \widehat{A'MB} \\ \widehat{A} = \widehat{B} = \frac{\widehat{A'B'}}{2} \end{cases} \Rightarrow \frac{MA}{MB} = \frac{MB'}{MA'} \Rightarrow MA \times MA' = MB \times MB'$$

$$TT' = \sqrt{35} \quad -15$$

۱۶- دایره $C(O, R)$ و دو وتر نابرابر $AB = I$ و $A'B' = I'$ را در نظر می‌گیریم: بنابراین



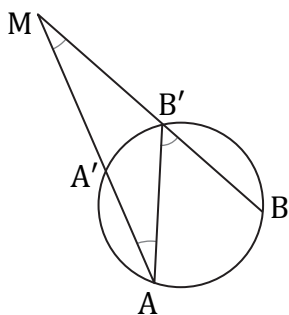
$$I > I' \Leftrightarrow I^2 > I'^2 \Leftrightarrow R^2 - \frac{I^2}{4} < R^2 - \frac{I'^2}{4} \Leftrightarrow d^2 < d'^2 \Leftrightarrow d < d'$$



$$AB = ۸$$

$$a = ۶, \quad OH = \sqrt{۳} \quad -۱۸$$

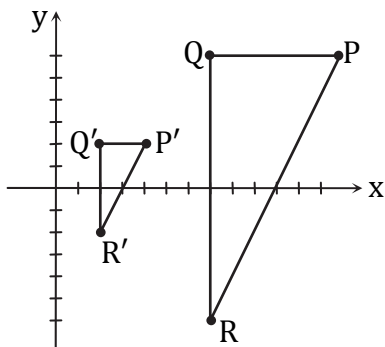
-۱۹ امتداد وترهای AA' و BB' از دایره C در نقطه M یکدیگر را قطع کرده‌اند. پاره خط AB' را رسم می‌کنیم.



$$\Delta (AMB' \text{ مثلث خارجی }) \widehat{AB'B} = \widehat{B'AM} + \widehat{AMB'}$$

$$\Rightarrow \widehat{AMB'} = \widehat{AB'B} - \widehat{B'AM} = \frac{\widehat{AB}}{۲} - \frac{\widehat{A'B'}}{۲} = \frac{\widehat{AB} - \widehat{A'B'}}{۲}$$

-۲۰ (الف)



$$S_{P'Q'R'} = 9 S_{PQR} \quad (\text{ب})$$

$$P(۴,۲) \xrightarrow{D} P'(۱۲,۶)$$

$$y = \frac{1}{3}x - ۲ \quad -۲۱$$

-۲۲

$$\begin{cases} OC = OA \\ \widehat{AOC} = ۱۸۰^\circ \end{cases} \Rightarrow (\text{تحت دوران } ۱۸۰^\circ \text{ به مرکز } O) \quad A \rightarrow C \quad \text{و} \quad C \rightarrow A$$

$$\begin{cases} OB = OD \\ \widehat{BOD} = ۱۸۰^\circ \end{cases} \Rightarrow (\text{تحت دوران } ۱۸۰^\circ \text{ به مرکز } O) \quad B \rightarrow D \quad \text{و} \quad D \rightarrow B$$

بنابراین $\widehat{BAC} \rightarrow \widehat{DCA}$ چون دوران اندازه زاویه را ثابت نگه می‌دارد پس $\widehat{BAC} = \widehat{DCA}$ بنابراین $AB \parallel CD$ به همین

ترتیب $\widehat{DAC} = \widehat{BCA}$ می‌باشد، بنابراین $AD \parallel CB$ پس چهارضلعی $ABCD$ متوازی‌الاضلاع است.

۲۳- تجانس به مرکز O و نسبت K تبدیلی است که هر نقطه A در صفحه را به نقطه‌ای مانند A' از آن صفحه نظیر می‌کند بطوری که:

الف) مرکز تجانس یعنی نقطه O ثابت باشد.

ب) A' روی نیم خط OA قرار گیرد و $OA' = K \cdot OA$

یک مورد از ویژگی‌های زیر بیان شود:

۱- تجانس شیب خط را حفظ می‌کند.

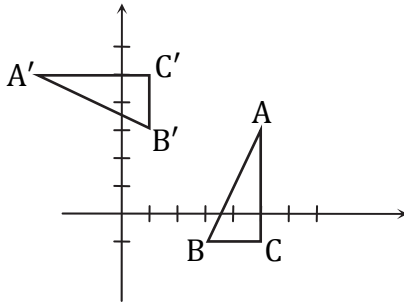
۲- تحت تجانس، مرکز تجانس ثابت می‌ماند.

۳- تجانس طول یا مساحت را حفظ نمی‌کند. (مگر در حالتی که $K = 1$)

۴- تجانس طول را با ضریب K و مساحت را با ضریب K^2 تغییر می‌دهد.

۵- خط‌هایی که نقطه‌های نظیر را به هم وصل می‌کنند، در مرکز تجانس هم‌رسند.

۲۴- این تبدیل یک دوران است. بنابراین ایزومتري است.



۲۵- $y = -x$ معادله محور تقارن

۲۶- بردار \vec{AB} را به عنوان بردار انتقال در نظر می‌گیریم. چون AB و DC موازی و مساویند.

بنابراین تحت این انتقال: $A \rightarrow B$ و $D \rightarrow C$

یعنی پاره خط AD بر پاره خط BC تصویر می‌شود و چون انتقال ایزومتري و شیب خط را حفظ می‌کند پس:

$$AD \parallel BC, \quad AD = BC$$

جبر و احتمال

-۱

$$P(1): \frac{1}{r} = \frac{1}{r}$$

$$P(K): \frac{1}{r} + \frac{r}{r^2} + \frac{r^2}{r^3} + \dots + \frac{K}{r^K} = 2 - \frac{K+r}{r^K}$$

$$P(K+1): \frac{1}{r} + \frac{r}{r^2} + \frac{r^2}{r^3} + \dots + \frac{K}{r^K} + \frac{K+1}{r^{K+1}} = 2 - \frac{K+r}{r^{K+1}}$$

$$P(K+1): \frac{1}{r} + \frac{r}{r^2} + \frac{r^2}{r^3} + \dots + \frac{K}{r^K} + \frac{K+1}{r^{K+1}} = 2 + \frac{-2K-r+K+1}{r^{K+1}} = 2 - \frac{K+r}{r^{K+1}}$$

-۲

$$p(1): 3 = \frac{4+9+5}{6} \Rightarrow 3 = 3$$

$$p(k): (1 \times 3) + (2 \times 5) + \dots + k(2k+1) = \frac{4k^2+9k^2+5k}{6}$$

$$p(k+1): (1 \times 3) + (2 \times 5) + \dots + k(2k+1) + (k+1)(2k+3)$$

$$= \frac{4(k+1)^2+9(k+1)^2+5(k+1)}{6} = \frac{4k^2+21k^2+25k+18}{6}$$

$$p(k+1); \frac{4k^2+9k^2+5k}{6} + (k+1)(2k+3) = \frac{4k^2+21k^2+25k+18}{6}$$

-۳ الف) نادرست و مثال نقض: ۲ و ۳ هر دو هر دو اول هستند و ۲ + ۳ = ۵ هم اول است.

ب) درست و استدلال استنتاجی:

$$x = 2K+1 \Rightarrow (2K+1)(2K+3) = 4K^2 + 8K + 3 = 2(2K^2 + 4K + 1) + 1 = 2K' + 1$$

-۴

$$\begin{cases} a = 2k+1 \\ b = 2k'+1 \end{cases} \Rightarrow a^2 - b^2 = (2k+1)^2 - (2k'+1)^2 = (4k^2 + 4k + 1) - (4k'^2 + 4k' + 1)$$

$$= 2 \underbrace{(2k^2 + 2k - 2k'^2 - 2k')}_q = 2q$$

-۵

$$\text{گویا} = \text{گنگ} \Rightarrow \sqrt{d} = \frac{p}{q} + b \Rightarrow \sqrt{d} - b = \frac{p}{q} \text{ فرض خلف}$$

جمع دو عدد گویا، عددی گویا است.

به تناقض رسیده‌ایم، پس همان حکم اولیه برقرار است.

-۶

$$\frac{a^r+b^r}{a+b} \geq ab \Leftrightarrow a^r + b^r \geq (a+b)ab \Leftrightarrow (a+b)(a^r - ab + b^r) \geq (a+b)ab$$

$$\Leftrightarrow a^r - ab + b^r \geq ab \Leftrightarrow (a-b)^r \geq 0$$

بر طبق استدلال بازگشتی چون به عبارت همواره درست رسیده‌ایم پس حکم برقرار است.

-۷

$$a + \frac{1}{a} < -2 \Leftrightarrow a(a + \frac{1}{a}) > -2a \Leftrightarrow a^2 + 1 + 2a > 0 \Leftrightarrow$$

$$(a+1)^2 > 0 \Leftrightarrow \text{گزاره همواره درست و بر طبق استدلال بازگشتی حکم برقرار است.}$$

۸- مجموعه ۶۵ عضوی $S =$ تعداد کیوترها، باقیمانده‌های تقسیم بر ۱۶ $= \{0, 1, 2, \dots, 15\}$ = تعداد لانه‌ها

بر طبق اصل لانه کیوتر، $5 = 4 + 1 \Rightarrow 4 \times 16 + 1 = 65$ پس حداقل ۵ عضو باقیمانده یکسانی بر ۱۶ دارند.

۹- بر طبق اصل لانه کیوتر حداقل ۶ نفر روز تولدشان در یک روز هفته یکسان است.

۱۰- الف) درست ب) نادرست

۱۱- الف)

$$A - (A - B) = A \cap (A \cap B) = A \cap (A \cap B)' = A \cap (A' \cup B) \xrightarrow{\text{طبق فرض}} (A \cap A') \cup (A \cap B) = \emptyset \cup (A \cap B) = A \cap B$$

(ب)

$$A \neq B \Rightarrow \exists x, y: x \in A, y \in B, x \neq y, C \neq \emptyset \Rightarrow z \in C$$

$$\Rightarrow (x, z) \in A \times C, (y, z) \in B \times C, (x, z) \neq (y, z)$$

$$\Rightarrow A \times C \neq B \times C$$

که این متناقض با فرض می‌باشد.

۱۲- الف)

$$A \Delta A' = (A - A') \cup (A' - A) = (A \cap A') \cup (A' \cap A) = A \cup A' = U$$

(ب) باید ثابت کنیم، هر دو طرف زیرمجموعه یکدیگرند.

$$\underbrace{(A \cup B) \subset B}_{(1)}, \quad \underbrace{B \subset (A \cup B)}_{(2)}$$

$$x \in A \cup B \Rightarrow x \in A \text{ یا } x \in B \xrightarrow{A \subset B} x \in B \text{ یا } x \in B \Rightarrow x \in B$$

رابطه (۱) برقرار است.

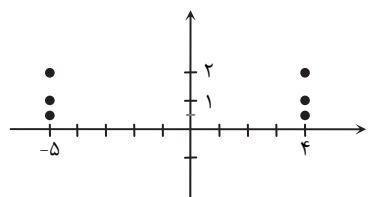
بنابراین تعریف اجتماع $B \subset (A \cup B)$ لذا رابطه (۲) نیز برقرار است.

۱۳- الف)

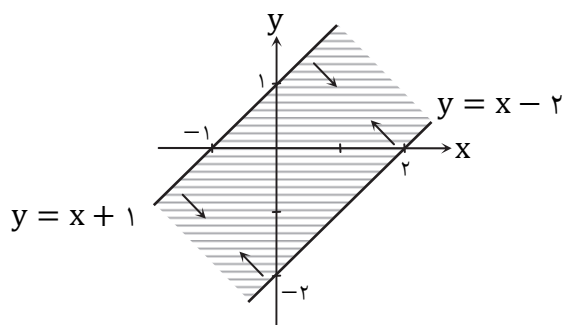
$$A = \left\{ \frac{1}{2}, 1, 2 \right\} \quad B = \{-5, 4\}$$

$$B \times A = \left\{ \left(-5, \frac{1}{2}\right), (-5, 1), (-5, 2), \left(4, \frac{1}{2}\right), (4, 1), (4, 2) \right\}$$

(ب)



۱۴-



-۱۵

$$A \times B = \{(1,2), (1,3), (1,5), (2,2), (2,3), (2,5), (4,2), (4,3), (4,5)\}$$

$$R = \{(1,2), (1,5), (4,2), (4,5)\}$$

-۱۶ (الف)

$$(a, b)R(a, b) \Rightarrow \frac{2a-2}{b} = \frac{2a-2}{b} \quad \text{رابطه بازتابی است.}$$

$$(a, b)R(c, d) \Rightarrow \frac{2a-2}{b} = \frac{2c-2}{d} \Rightarrow \frac{2c-2}{d} = \frac{2a-2}{b} \Rightarrow (c, d)R(a, b) \quad \text{رابطه تقارنی است.}$$

$$\begin{cases} (a, b)R(c, d) \Rightarrow \frac{2a-2}{b} = \frac{2c-2}{d} \\ (c, d)R(e, f) \Rightarrow \frac{2c-2}{d} = \frac{2e-2}{f} \end{cases} \Rightarrow \frac{2a-2}{b} = \frac{2e-2}{f} \Rightarrow (a, b)R(e, f) \quad \text{رابطه تعدی است.}$$

هر سه خاصیت را دارد پس هم‌ارزی است.

(ب)

$$[(-1,7)] = \{(x, y) | (x, y)R(-1,7)\} \Rightarrow \frac{2x-2}{y} = \frac{2(-1)-2}{7} \Rightarrow y = \frac{-14}{5}x + \frac{21}{5}$$

-۱۷ (الف)

$$(x, y)R(x, y) \Rightarrow x^2y = x^2y \quad \text{رابطه بازتابی است.}$$

$$(x, y)R(z, t) \Rightarrow x^2t = z^2y \Rightarrow z^2y = x^2t \Rightarrow (z, t)R(x, y) \quad \text{رابطه تقارنی است.}$$

$$(x, y)R(z, t), (z, t)R(e, f) \Rightarrow \begin{cases} x^2t = z^2y \\ z^2f = e^2t \end{cases} \Rightarrow x^2f = e^2y \Rightarrow (x, y)R(e, f) \quad \text{رابطه تعدی است.}$$

هر سه خاصیت را دارد پس هم‌ارزی است.

(ب)

$$[(-1,6)] = \{(x, y) | (x, y)R(-1,6)\} \Rightarrow 6x^2 = (-1)^2y \Rightarrow y = 6x^2$$

-۱۸ (الف)

$$n(s) = 36$$

(ب)

$$A = \{(1,1), (2,2), (3,3), (4,4), (5,5), (6,6)\}$$

(پ)

$$B = \{(2,3), (3,2), (2,5), (5,2), (3,5), (5,3), (2,2), (3,3), (5,5)\}$$

(ت)

$$C = A - B = \{(1,1), (4,4), (6,6)\}$$

(پ) پیوسته - گسسته

-۱۹ (الف) پیشامد یا برآمد (ب) ۲۱۲

$$A = \{3, 6, 9, 12, 15, 2, 5, 7, 11, 13\}$$

-۲۰ (الف)

$$B = \{3, 5, 7, 11, 13\}$$

(ب)

فیزیک

- ۱- الف) برونسوز (ب) دوم (پ) کره (ت) قوی تر
 ۲- الف) $v_{cd} > v_{ab}$ (ب) $\Delta u_{cd} = \Delta u_{ab}$
 ۳- الف) منبع گرما، جسمی است که اگر گرما از دست بدهد یا بگیرد، دمای آن به طور قابل ملاحظه‌ای تغییر نکند.
 (ب)

$$\Delta u_{AB} + \Delta u_{BC} = -\Delta u_{CA}$$

$$\Delta u_{AB} = 0 \leftarrow Q = -W \text{ در فرآیند هم‌دما}$$

$$\rightarrow -\Delta u_{BC} = \Delta u_{CA}$$

$$\begin{cases} \Delta u_{BC} = Q_{BC} + W_{BC} \text{ هم‌حجم است. } \\ \Delta u_{CA} = Q_{CA} + W_{CA} \text{ بی‌دررو است. } \end{cases} \rightarrow -Q_{BC} = W_{CA} \rightarrow |Q_{BC}| = W_{CA}$$

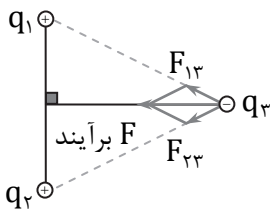
۴- $P = 1/6 \times 10^4 \text{ pa}$

۵- الف) $|Q_H| = Q_C + W = 10000 \text{ J}$ (ب) $K = 4$

۶- الف) $C_T = \frac{3}{2} C$ (ب) $\frac{q_2}{q_1} = \frac{C_2}{C_1} = 2$

۷- الف) به کتاب درسی مراجعه شود.

(ب)



$$E_A = \frac{q}{4} \times 10^9 \frac{N}{C}$$

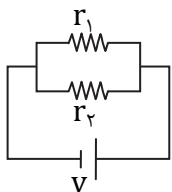
۸- الف) $E_B = \frac{q}{4} \times 10^9 \frac{N}{C}$

(ب) $E_O = \frac{q}{4} \times 10^9 \hat{i} + (-\frac{q}{4} \times 10^9) \hat{j}$

۹- $\Delta u = +9 \times 10^{-5} \text{ J}$

۱۰- الف) به کتاب درسی مراجعه شود.

(ب)



$$v_1 = r_1 i_1$$

$$v_2 = r_2 i_2$$

$$v_1 = v_2 \rightarrow r_1 i_1 = r_2 i_2 \rightarrow \frac{r_2}{r_1} = \frac{i_1}{i_2}$$

۱۱- $r = 1 \Omega$

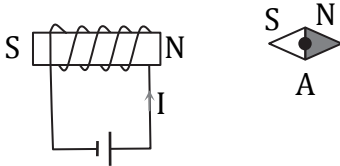
۱۲- الف) $v_A - v_B = 8V$

(ب) $P_{R_1} = 8W$

۱۳- الف) آهن خالص و فولاد هر دو فرو مغناطیس‌اند اما آهن فرومغناطیس نرم و فولاد فرومغناطیس سخت است. برای آهن ربا باید از مواد فرومغناطیس نرم استفاده شود.

ب) سمت راست قطب N و سمت چپ قطب S می‌شود.

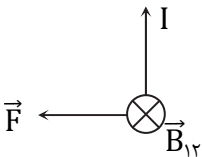
پ)



$$B = 2/4 \times 10^{-3} T \quad -14$$

$$q = 2 \times 10^{-6} C = 2 \mu C \quad \text{ب) الف) بار مثبت} \quad -15$$

-16



$$\vec{B}_{12} = \text{میدان مغناطیسی سیم (۱) روی سیم (۲)}$$

$$|F| = 4 \times 10^{-6} N$$

۱۷- الف) کار انجام شده ب) یکنواخت پ) کم‌تر ت) کاهش

۱۸- الف) گرما به خودی خود از جسم سرد به جسم گرم منتقل نمی‌شود.

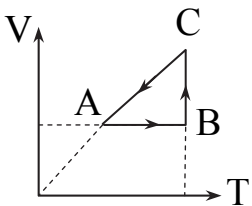
ب) نیروی الکتریکی ربایش یا رانش بین دو ذره باردار q_1 و q_2 که در فاصله r از یکدیگر قرار دارند، با حاصل ضرب بار دو ذره نسبت مستقیم دارد و با مجذور فاصله نسبت وارون دارد.

پ) یک تسلا بزرگی میدان مغناطیسی است که در آن بر یک متر از سیمی که حامل جریان الکتریکی به شدت یک آمپر است و در راستای عمود بر میدان قرار دارد، نیرویی به بزرگی یک نیوتون وارد شود.

۱۹- الف) پیستون به سمت چپ حرکت می‌کند.

ب) فرض کنید ابتدا پیستون در دمای اتاق باشد، پس از قرار دادن استوانه در مخلوط آب و یخ دمای پیستون شروع به کاهش یافتن می‌کند، چون اصطکاک پیستون با استوانه کم است فرآیند در فشار ثابت انجام می‌شود که این فشار همان فشار هوا می‌باشد.

۲۰- همان‌طور که می‌دانیم در فشار ثابت هر گاه دما کم شود حجم نیز کم می‌شود.



$$P_A = 4 \times 10^5 \text{ pa} \quad \text{ب)}$$

$$W_{BC} = 24 \times 10^2 \text{ J} \quad \text{الف)}$$

$$Q_C = 400 \text{ J} \quad \text{ب)}$$

$$\text{الف) } 20\% = \text{ بازده}$$

۲۳- الف) در مکان‌های برجسته و نوک‌تیز جسم رسانا، چگالی سطحی بار از سایر مکان‌های جسم بیش‌تر است.

ب) جریان در ابتدا I_0 متناظر با نبود خازن است. رفته‌رفته با پرشدن خازن جریان به صفر می‌رسد.

پ) وقتی یک اتم در میدان الکتریکی قرار می‌گیرد، تأثیر میدان الکتریکی بر اتم باعث می‌شود ابرالکترونی در خلاف جهت

میدان جابه‌جا شود در نتیجه مرکز بار مثبت و منفی از یکدیگر جدا می‌شوند. در این حالت می‌گوییم اتم قطبیده است.

رسم شکل در کتاب درسی آمده است.

۲۴- الف) $\Delta u = 24 \times 10^{-6} \text{ J}$ - انرژی پتانسیل افزایش یافته

ب) $|E| = 600 \frac{\text{N}}{\text{C}}$

۲۵- $V = 240 \text{ V}$

۲۶- یک ولت سنج ایده‌آل مقاومت بی‌نهایت دارد. هر گاه کلید باز باشد، جریان مدار صفر است. مقداری که آمپرسنج نشان

می‌آهد با وصل شدن کلید ناگهان تغییر می‌کند؛ زیرا جریان در مدار برقرار می‌شود.

اما ولت‌متر تغییر چندانی نشان نمی‌دهد، البته این اتفاق، نشان‌دهنده این است که در این مسئله مقاومت داخلی باتری نسبت

به مقاومت مدار (R) بسیار کوچک است.

۲۷- در یک قطعه رسانا الکترون‌ها همواره در حال حرکت‌اند. در نبود اختلاف پتانسیل این حرکت‌ها کاتوره‌ای می‌باشد و به

گونه‌ای است که باعث به‌وجود آمدن جریان خالص نمی‌شود. اما هر گاه بین دو سر قطعه اختلاف پتانسیل وصل شود میدان

الکتریکی داخل آن به وجود می‌آید که به حرکت الکترون‌ها جهت خاصی می‌دهد و آن را از حالت کاتوره‌ای بودن خارج

می‌کند. این باعث می‌شود در قطعه جریان خالص به‌وجود آید.

۲۸- الف) $V_A - V_B = 9/5 \text{ V}$

ب) $P_{E_3} = 24 \text{ W}$

۲۹- الف) به وسیله یک نخ آن را از وسط آویزان کنیم قطب N به سمت شمال و قطب S به سمت جنوب جهت‌گیری می‌کند.

ب) ذره به سمت سیم متمایل می‌شود.

۳۰- الف) این آزمایش برای این انجام می‌شود که نشان دهد سیم حامل جریان الکتریکی اطراف خود میدان مغناطیسی ایجاد می‌کند.

ب) قطب N به سمت راست می‌رود.

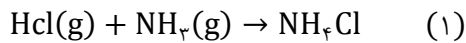
۳۱- $B = 0/4 \times 10^4 \text{ G}$

۳۲- $I = 30 \text{ A}$

شیمی

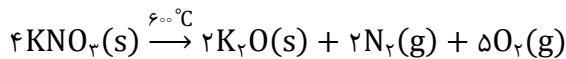
۱- الف) NaN_3 (ب) شدتی (پ) دو فازی

۲- الف)



(ب) نوع واکنش (۱) سنتز یا ترکیب است و نوع واکنش (۲) جابه‌جایی دوگانه است.

(پ)



(ت) این واکنش در دمای ۶۰۰°C انجام می‌شود.

۳- واکنش (۲)

واکنش ۳ به دلیل تولید ۲ مول NO_2 رد می‌شود. چون ΔH تشکیل، برای ۱ مول آن است.

(ب) O_2 ، چون آنتالپی استاندارد تشکیل عنصرها در حالت استاندارد را به عنوان مبنا قرار داده و مقدار آن را به طور

قراردادی صفر در نظر می‌گیریم. NO و NO_2 آنتالپی استانداردشان مثبت است.

۴- الف) نمودار ۱، چون انحلال KNO_3 در آب گرماگیر است. پس در اثر افزایش دما، انحلال افزایش می‌یابد.

(ب) در این انحلال، انرژی لازم برای فروپاشی شبکه بلور بیشتر از آب‌پوشی یون‌ها است و گرماگیر است.

۵- الف)

$$۱۰\text{litNH}_3 \times \frac{۲\text{litN}_2}{۴\text{litNH}_3} = ۵\text{litN}_2$$

(ب)

$$۱۰/۲۲\text{gNH}_3 \times \frac{۱\text{molNH}_3}{۱۷/۰۳\text{gNH}_3} = ۰/۶\text{molNH}_3$$

$$۰/۶\text{molNH}_3 \times \frac{۳\text{molO}_2}{۴\text{molNH}_3} = ۰/۴۵\text{molO}_2$$

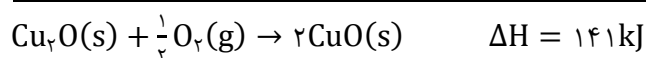
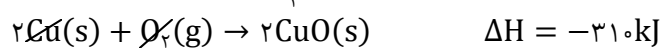
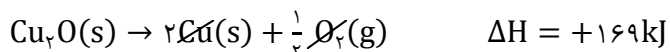
واکنش دهنده اضافی چون از $۰/۵۴$ موجود کم‌تر است.

۶- واکنش (۲) چون سطح انرژی اتانول گاز بالاتر از اتانول مایع است هنگام تبدیل شدن به CO_2 و H_2O گرمای بیش‌تری

آزادی می‌کند.

(ب) ماده ۱، چون تعداد کربن کم‌تری دارد.

۷-



۸- الف) $\Delta V > ۰$ ← $W < ۰$ ← سامانه روی محیط کار انجام داده است.

$$\Delta H = -۱۲۶۰\text{kJ} \text{ (ب)}$$

(پ) تغییر آنتالپی واکنش، چون گرمای واکنش در فشار ثابت $q_p = \Delta E - W = \Delta H$

۹- الف) $\Delta H > 0$ و $\Delta S > 0$ ، $\Delta G > 0$

ب) در دمای بالا خودبه خودی می شود، چون این واکنش گرماگیر است.

۱۰- الف) جابه جایی یگانه ب) مقدار نظری پ) نیست ت) دو



ب) ۱- Fe_2O_3 ۲- Cds

۱۲- الف) ΔS و T ب) ΔG پ) درصد شکر ت) سوختن

۱۳-

نقره است. $C = \frac{q}{M \cdot \Delta T} \rightarrow C = \frac{141}{60 \times 10} = 0.235$

۱۴- الف) درست

ب) نادرست ← در یک گرماسنج لیوانی، گرمای واکنش در فشار ثابت اندازه گیری می شود.

پ) درست

۱۵-

آنتالپی انحلال $\Delta H = \Delta H$ آب پوشی یون ها + ΔH فروپاشی شبکه

$-647 + 627 = -20 \text{ kJ}$

۱۶- الف) $\Delta H > 0$ و $\Delta S > 0$ در عمل تصعید جامد به گاز تبدیل شده و بی نظمی افزایش می یابد.



ب) $I_2(\text{g}) \rightarrow I_2(\text{s}) + q = \text{تصعید}$

پ) $\Delta v > 0 \leftarrow w < 0$ کار روی محیط انجام شده است.

۱۷- الف) چون واکنش ۱ مقداری از انرژی خود را صرف تبدیل $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ به $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ کرده است.

ب)

$\Delta H_{\text{واکنش}} = \left[\text{مجموع آنتالپی تشکیل فرآوردهها} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی تشکیل واکنش دهندهها} \right] \Rightarrow \Delta H_{\text{تشکیل}} \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = -242$

$-2056 = \left[3 \times \Delta H_{\text{تشکیل}} \text{CO}_2(\text{g}) + 4 \times \Delta H_{\text{تشکیل}} \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \right] - \left[-\Delta H_{\text{تشکیل}} \text{C}_3\text{H}_8 + 5\Delta H^\circ \text{O}_2 \right]$

$-2056 = -2592 - \left[\Delta H_{\text{تشکیل}} \text{C}_3\text{H}_8 \right] \rightarrow \Delta H_{\text{تشکیل}} \text{C}_3\text{H}_8 = -370$

۱۸-

$\frac{25 \text{ g MnO}_2}{86.936 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} \times \frac{85}{100} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{1 \text{ mol MnO}_2} \times \frac{70.904 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \text{Cl}_2}{2 \times 70.904 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \text{Cl}_2} = 6/2$

۱۹- الف)

$5 \text{ lit NH}_3(\text{g}) \times \frac{3 \text{ lit O}_2}{4 \text{ lit NH}_3} = \frac{15}{4} = 3.75 \text{ lit O}_2(\text{g})$

ب)

O_2 واکنش دهنده اضافی است $\rightarrow 0.3 \text{ mol O}_2 \rightarrow 0.4 \text{ mol NH}_3$ با فرض اینکه NH_3 محدودکننده باشد