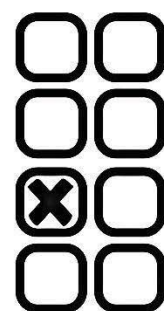


# آزمون مدارک برتر ایران



به ابتکار دبیرستان انرژی اتمی ایران



آزمون

۲۲ اردیبهشت ماه ۱۳۹۱

دوم ریاضی - فیزیک

ردیف	نام درس	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)
۱	ادبیات	مرتضی قشمی
۲	عربی	مصطفی خاکبازان - مهدی مهدی عباسی
۳	دین و زندگی	مهدی امن زاده - جواد عباس زاده
۴	زبان انگلیسی	ماژلان حاج ملکی
۵	ریاضی	علیرضا رفیعی - غلامرضا کوثری
۶	هندسه	یوسف قائمی
۷	آمار و مدل سازی	پیمان قائمی
۸	فیزیک	ابراهیم بازقندی - مجید طباطبانی
۹	شیمی	مسعود جعفری - شهرام شاه پرویزی

گروه ویراستاری علمی (به ترتیب حروف الفبا)
سجاد احمدی - سید سعید مؤذنی - امید همتیار
گروه تایپ، ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)
آزاده احدی - بهاره احدی - زینب کمال الدین - مهشید محمودی - علی اصغر مقدس زاده

### ۱- گزینه ۳ صحیح است.

به معنای صحیح واژه های غلط دقت کنید.

- ۱- بنان ( انگشت ۲- و دود ( بسیار مهربان ، بسیار دوست دارنده ) ۳- مینا ( شیشه ، آبگینه) مینو به معنای بهشت است. ۴- حُجَب ( شرم وحیا)

لطفاً فهرست لغات کتاب را کامل و با دقت بخوانید.

### ۲- گزینه ۴ صحیح است.

در گزینه (۱) تقریر ( بیان کردن) نادرست معنی شده است.

در گزینه (۲) بدسگال ( بداندیش ، بدخواه) نادرست معنی شده است.

در گزینه (۳) تمام واژه ها درست معنی شده اند.

در گزینه (۴) معنای تمام واژه ها نا درست است که شکل صحیح آن ها چنین است.

هرآ ( صدا و غوغا ، آواز مهیب) جرّز ( دعایی که روی کاغذ نویسند و با خود دارند ؛ بازوبند- تعویذ ) جرّز به معنای دیوار اتاق و ایوان است نه جرّز، رُقعَه ( قطعه کاغذی که روی آن بنویسند) قاپوچی ( دربان)

### ۳- گزینه ۱ صحیح است.

غلط های موجود در عبارت و املاي درست آن ها چنین است .

- ۱- تحدید ( تهدید) ۲- می خاست ( می خواست) ۳- تعمّل ( تأمل)

### ۴- گزینه ۱ صحیح است.

سپاس گذاری ← سپاس گزاری

### ۵- گزینه ۳ صحیح است.

- ۱- علاقمند (علاقه مند) ۲- نماز می گذارد ( نماز می گزارد) ۳- از حیث قرابت ( از حیث غرابت) ۴- ( ثواب ( صواب) ۵- بیندازید ( بیندازید)

**نکته :** غلط رسم الخطی غالباً به حذف نشدن الف فعل ها می گویند مثل : بیانگاشت - بیافروز - نیانجامید - بیافراشت - نیانداز و ..... که املاي درست آن ها بینگاشت - بیفروز - نیانجامید - بیفراشت - نینداز و ..... است.

### ۶- گزینه ۲ صحیح است.

آن روزها اثر طه حسین و ترجمه‌ی الاّتام و نام کتاب اسلامی نُدوشن "روزها" است.

### ۷- گزینه ۱ صحیح است.

صَوْر خیال در شعر فارسی ، موسیقی شعر ، تصحیح و توضیح اسرار التوحید از آثار پژوهش شفيعی کدکنی هستند.

### ۸- گزینه ۲ صحیح است.

در این گزینه مجاز نداریم . جناس ( چپستی و کیستی )

تشخیص ( ای آبشار ، نوحه گر بودن آبشار ، چنین بر جبین فکندن آبشار)

در گزینه ۱- کنایه ( کمر بستن : آماده شدن) تشخیص ( قسم خوردن اختران ، کمر بستن آسمان ) تناسب ( اختران و آسمان)

در گزینه ۳- تضاد( پیر و جوان ) تشخیص ( جوان شدن حرص) اسلوب معادله ( مصرع دوم مثال و نمونه ای مستقل برای اثبات مفهوم مصرع اول است.)

در گزینه ۴- تشبیه ( نقد جوانی : سرمایه‌ی جوانی) استعاره ( رشته استعاره از موی سفید) تشخیص ( فلک چیزی را به کس بدهد)

### ۹- گزینه ۳ صحیح است.

تضاد ( اقبال و ادبار ) کنایه ( دیده بر هم زدن ) جناس ( نازش و نالش) لفّ و نشر ( چه باید نازش و نالش بر اقبالی و ادباری )

لف (۱) لف (۲) نشر (۱) نشر (۲)

در گزینه اول، لفّ و نشر نداریم در گزینه ۲ لفّ و نشر و تضاد نداریم در گزینه ۴ کنایه و لفّ و نشر نداریم.

### ۱۰- گزینه ۱ صحیح است.

این بیت ، عزّت و مقام دنیوی را مایه ی ننگ و عار می داند ولی سایر ابیات عاشق را بی غرض و تسلیم معشوق می دانند.

### ۱۱- گزینه ۱ صحیح است.

مفهوم مشترک بیت اول و چهارم ، رسیدگی به نیازمندان است و مفهوم بیت دوم ( اغتنام فرصت) بیت سوم ( دوام عشق یار ) بیت پنجم ( تفاوت سرنوشت) است.

### ۱۲- گزینه ۳ صحیح است.

مفهوم این بیت ، نابودی موجودات غیر مفید است.

### ۱۳- گزینه ۴ صحیح است.

مفهوم این مصرع ، بی بهره بودن شاعر از سلامت جسمانی است. گفتنی است که رهی معیّری مبتلا به سرطان خون و تا پایان عمر مجرد بوده است.

از جام عاقبت ، می نابی نخورده ام / وز شاخ آرزو گل عیشی نچیده ام

### ۱۴- گزینه ۲ صحیح است.

مفهوم این عبارت گزینه ۲ ، شکوه و عظمت کلام و کتاب ( نهج البلاغه ) حضرت علی (ع) است.

### ۱۵- گزینه ۱ صحیح است.

غرور و خود خواهی ( به سوی تو "خود سعدی" بودن) قدرت و توانایی ( دلبری که در کف او سنگ خارا مثل موم است) جبر اندیشی ( حافظ به خود "به میل و اختیار خود" نبوشید این خرقة ی می آلود) نفی تملق ( این در لفظ دری را در پای خوکان "حاکمان شهوت پرست" نمی ریزم) عزلت و گوشه گیری ( می گریزم از نظر مردمان)

### ۱۶- گزینه ۲ صحیح است.

در این عبارت "برخوردار نیست" منفی است و کاربردش اشکالی ندارد . واژه ی برخوردار را نباید برای امور منفی به کاربرد زیرا خودش به معنای بهره مند است.

گزینه ۱ ابهام یا کژتابی است. در گزینه ۳ حرف اضافه ی نفرت «از» است نه «به»

در گزینه ۴ کاربرد ضمیر اشاره ی "آن" به جای ضمیر شخصی درست نیست.

### ۱۷- گزینه ۲ صحیح است.

در این جمله "این نهاد است و" کتاب " مسند به عبارتی " این ضمیر اشاره است نه صفت اشاره و وابسته ی پیشین.

### ۱۸- گزینه ۲ صحیح است.

ساختمان / گزینه	مشتق	مرکب	مشتق و- مرکب
۱	کارمند - همشهری	روزنامه	-
۲	کارگر	راه آهن	بیست ساله
۳	شهرستان	کارشناس	-
۴	باشگاه - ورزشی	کارفرما - نامدار	-

## ۱۹- گزینه ۴ صحیح است.

در این عبارت «آه» اسم است و نقش مفعولی دارد.  
در گزینه‌ی ۱ [ای] علی ۲- ای هما  
در گزینه ۲ ۱- احسنت ۲- زه  
در گزینه ۳- افسوس

ترکیب	۱	۲	۳	۴	۵	۶
وصفی	این نویسندگان	نویسندگان	اصول فنی	چند رمان	رمان انتقادی	اوضاع
اضافی	اصول داستان	اوضاع ایران				اجتماعی
	نویسی					

## ۲۰- گزینه ۳ صحیح است.

### عربی

## ۲۱- گزینه ۴ صحیح است.

لیس عندی: ندارم / اصبر: صبر کن / حتی أخذ: تا بگیرم / راتبی: حقوقم را.

## ۲۲- گزینه ۳ صحیح است.

لِجَعْلٍ: باید قرار دهد (امر به لام است) / كلُّ انسانٍ: هر انسانی / جَهْدَ هذه التَّملة: تلاش این مورچه را / نُصِبَ أُغْيِيهِ: نصب العین خود، مورد توجه خود.

## ۲۳- گزینه ۱ صحیح است.

هُوِّنْ عليك: سخت‌نگیر / لی خَطَّةٌ: نقشه‌ای دارم / لا يُدرِكُها: آن را در نمی‌یابد، آن را نمی‌فهمد.

## ۲۴- گزینه ۲ صحیح است.

شکل نادرست گزینه‌های دیگر و اصلاح آن‌ها به شرح زیر است:  
(۱) نمی‌پذیرفت ← نپذیرفته بود، قبول نکرده بود.

(۲) دهانش ← بینی‌اش.

(۴) بزرگی را به دست می‌آوری ← بزرگی‌ها به دست نمی‌آید. («تُكْتَسَبُ» مجهول است)

## ۲۵- گزینه ۳ صحیح است.

لیت: ای کاش / یَسْتَيْقِظُونَ: بیدار شوند، برخیزند / نَوْمُ الغفلة: خواب غفلت / بأیدیهم: با دستان‌شان / من جدید: از نو.

## ۲۶- گزینه ۱ صحیح است.

ترجمه‌ی عبارت داده شده در عنوان سؤال می‌شود: «گویا راضی کردن مردم هدفی دست نیافتنی است.» با توجه به ترجمه، گزینه‌ی (۱) صحیح است. ترجمه‌ی این گزینه می‌شود: «نمی‌توانیم همه‌ی مردم را راضی کنیم.»

## ۲۷- گزینه ۳ صحیح است.

«الأعداء» اسم «لیس» و «مرفوع» / «قادرین» خبر «لیس» و منصوب. «أنْ یَسَلِّطُوا» مضارع منصوب به حذف نون.

## ۲۸- گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به ترجمه‌ی متن، گزینه‌ی (۳) «کار، عبادت است.» پاسخ صحیح می‌باشد.

## ۲۹- گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به جمله‌ی «حین وجده عند الغروب مشغولاً بالعبادة أيضاً قال له» گزینه‌ی (۱) صحیح است.

## ۳۰- گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به جمله‌ی «إِنِّي أَتَعَبَّدُ لَعَلَّ اللَّهَ يُدْخِلَنِي الْجَنَّةَ لِأَنِّي أُحِبُّهَا كَثِيرًا.» (او عبادت می‌کرد تا خداوند او را وارد بهشت کند. پس به طمع بهشت نماز می‌خواند.)

## ۳۱- گزینه ۱ صحیح است.

عمل (اسم مؤخر لیس و مرفوع) / آخِرُ (صفت و مرفوع و به دلیل غیرمنصرف بودن، تتوین نمی‌گیرد.) / أَتَعَبَّدُ (مضارع مرفوع) / اللَّهُ (اسم لَعَلَّ و منصوب) / يُدْخِلَنِي (مضارع باب افعال، معلوم به همراه ضمیر مفعولی و به معنای «مرا وارد بهشت کند.») / الْجَنَّةَ (مفعول دوم و منصوب)

## ۳۲- گزینه ۱ صحیح است.

موارد نادرست در سایر گزینه‌ها: (۲) جامد - ممنوعٌ مِنَ الصَّرْفِ - مفعول و منصوب (۳) منقوص - (۴) جامد - مقصور - مفعول و منصوب.

## ۳۳- گزینه ۳ صحیح است.

موارد نادرست گزینه‌ها: (۱) باب تفعیل. (۲) فاعله «مَنْ» (۳) لازم، مبنی علی الضم.

## ۳۴- گزینه ۳ صحیح است.

برای جای خالی اول، مضارع مرفوع نیاز است زیرا قبل از فعل، ادوات ناصبه و جازمه وجود ندارد. «لا»، نافی است. برای جای خالی دوم، مضارع منصوب نیاز است زیرا «أَنْ» از حروف ناصبه است.

## ۳۵- گزینه ۱ صحیح است.

«لم یَحْضُرَا»، مجزوم به حذف نون است. سایر گزینه‌ها صحیح است.

## ۳۶- گزینه ۲ صحیح است.

شکل صحیح مجهول گزینه‌های دیگر: (۱) أَكْرَمَ أَبُوهُمْ یا أَبُوهُمْ أَكْرَمَ. (۳) أُرْسِلَ أَحْمَدُ إِلَى شِيرَازَ (۴) مُنِعَ الطَّالِبُ مِنَ التَّكَاثُلِ.

## ۳۷- گزینه ۱ صحیح است.

جای خالی اول، اسم «كَأَنَّ» (از حروف مشبّهه بالفعل) می‌خواهد و منصوب. جای خالی دوم، خبر «كان» (از افعال ناقصه) می‌خواهد و منصوب. ضمناً اسم «كان» ضمیر بارز «واو» و خبر «كَأَنَّ» نیز مجموع «كانوا فَرِحِينَ» است.

## ۳۸- گزینه ۳ صحیح است.

برای جای خالی، خبر «كان» و مرفوع نیاز است. گزینه‌های (۲ و ۴) فعل هستند و اعراب آن‌ها محلاً منصوب است و صحیح هستند. گزینه‌ی (۱) نیز اسم بوده و منصوب با اعراب فرعی «ی» می‌باشد که صحیح است. اما گزینه‌ی (۳) به صورت مرفوعی آمده است که صحیح نمی‌باشد.

## ۳۹- گزینه ۲ صحیح است.

در گزینه‌ی (۱) «لا» در وسط جمله آمده و بعد از آن، اسم معرفه به «ال» وجود دارد لذا حرف ربط است. در گزینه‌های (۳ و ۴) حرف نافی‌هی مضارع است.

## ۴۰- گزینه ۱ صحیح است.

در گزینه‌ی (۲) «أصدقاء»، اسم مؤخر «لیت» بوده و باید به صورت منصوبی بیاید: «أصدقاء» صفت آن نیز منصوب می‌شود: «مُخْلِصِينَ» از آن‌جا که بلافاصله بعد از حروف مشبّهه بالفعل، ضمیر منفصل و فعل نمی‌آید گزینه‌های (۳ و ۴) نادرستند و شکل صحیح آن‌ها می‌شود: لَعَلَّكَ ..... أَنْ أَحْمَدَ قَرَأَ....

## دین و زندگی

- چون بعد از کلمه coat از جمله توصیفی استفاده شده است لذا قبل از آن حرف تعریف the استفاده می شود.
- ۶۲- گزینه ۳ صحیح است.  
کاربرد ضمیر شخصی تاکیدی.
- ۶۳- گزینه ۳ صحیح است.  
کاربرد شرطی نوع دوم:  
آینده در گذشته ساده، گذشته ساده + If  
با توجه به معنای جمله عبارت شرط باید به شکل منفی باشد.  
معنی جمله: من مجبورم به کلاس بروم تا درس جدید را درس بدهم. اگر مجبور نبودم، به خرید می رفتم.
- ۶۴- گزینه ۴ صحیح است.  
معنی جمله: خانه در پیچ بعدی هست؛ شما نمی توانید آن را گم کنید و یقیناً آن را می بینید.
- ۶۵- گزینه ۱ صحیح است.  
معنی جمله: به خاطر می آورم معلم مان در مهدکودک به ما یاد داد که عقربه ساعت شمار ساعت طی ۱۲ ساعت از سمت راست می چرخد و به نقطه شروع بر می گردد.  
از سمت راست چرخیدن و به نقطه شروع برگشتن = go right round
- ۶۶- گزینه ۳ صحیح است.  
معنی جمله: صدای قدم های پا بیرون از اطاق به طور عجیبی او را ترساند
- ۶۷- گزینه ۲ صحیح است.  
معنی جمله: کجا بودید؟ برای مدت طولانی است که شمارا ندیده ام.  
While = time  
نکته: کلمه time در حالت جمع به معنای دفعه و مرتبه می باشد.
- ۶۸- گزینه ۲ صحیح است.  
معنی جمله: تعدادی عضله وجود دارد که به ما کمک می کند همیشه نفس بکشیم.
- ۶۹- گزینه ۳ صحیح است.  
معنی جمله: نیمکت ها در بعضی از کلاس های مدرن ثابت نیستند. آنها می توانند جابه جا شوند.
- ۷۰- گزینه ۴ صحیح است.  
معنی جمله: معلم نظرات مفیدی در آخرین صفحه ورقه امتحانی ام نوشته بود.
- ۷۱- گزینه ۱ صحیح است.  
معنی جمله: «چه کسی همه کیک را خورده است؟»  
«اوه، من انتظار دارم تام بوده»  
expect = suppose = فرض کردن
- ۷۲- گزینه ۴ صحیح است.  
معنی جمله: سلامتی خوب به غذای خوب، ورزش و خواب کافی داشتن بستگی دارد.  
نیاز داشتن - بستگی داشتن depend on = need = require
- ۷۳- گزینه ۳ صحیح است.
- ۷۴- گزینه ۱ صحیح است.
- ۷۵- گزینه ۳ صحیح است.
- ۷۶- گزینه ۴ صحیح است.
- ۷۷- گزینه ۱ صحیح است.

- ۴۱- گزینه ۳ صحیح است.  
صفحه ۱۵۰
- ۴۲- گزینه ۳ صحیح است.  
صفحه ۸۸ جایگاه گناهکاران
- ۴۳- گزینه ۲ صحیح است.  
صفحه ۹۲ حدیث رسول خدا (ص)
- ۴۴- گزینه ۱ صحیح است.  
صفحات ۱۶۱ و ۱۶۷ و ۱۶۸
- ۴۵- گزینه ۴ صحیح است.  
صفحه ۱۰۷ دو نکته مهم (نکته دوم)
- ۴۶- گزینه ۲ صحیح است.  
صفحه ۱۱۲ و ۱۱۳ و ۱۱۴ آیات درس یازدهم
- ۴۷- گزینه ۴ صحیح است.  
صفحه ۱۱۸
- ۴۸- گزینه ۳ صحیح است.
- ۴۹- گزینه ۳ صحیح است.  
صفحه ۱۲۵ و ۱۲۶ آیات درس دوازدهم
- ۵۰- گزینه ۲ صحیح است.  
صفحات ۹۲ و ۹۱
- ۵۱- گزینه ۲ صحیح است.  
صفحه ۱۳۲ نیاز به مقبولیت و رابطه آن با آراستگی
- ۵۲- گزینه ۳ صحیح است.  
صفحه ۱۳۸
- ۵۳- گزینه ۲ صحیح است.  
صفحه ۱۳۵
- ۵۴- گزینه ۴ صحیح است.  
صفحه ۱۴۰ آیا حجاب موجب سلب آزادی و کاهش حضور آنان در جامعه می گردد؟
- ۵۵- گزینه ۱ صحیح است.  
صفحه ۱۴۶ آیات درس چهاردهم (مفوم آیه)
- ۵۶- گزینه ۳ صحیح است.  
صفحه ۱۴۹ دعوت به نیکی و امر به معروف و نهی از منکر
- ۵۷- گزینه ۳ صحیح است.  
صفحه ۱۵۰ حدیث امام علی (ع)
- ۵۸- گزینه ۲ صحیح است.  
صفحه ۱۶۵ بانکداری
- ۵۹- گزینه ۱ صحیح است.  
صفحه ۱۷۵ و ۱۷۶ و ۱۸۰ آیات درس شانزدهم
- ۶۰- گزینه ۴ صحیح است.  
صفحه ۱۸۴

## زبان انگلیسی

- ۶۱- گزینه ۴ صحیح است.

۸۵- گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{cases} \lambda - x^2 > 0 \Rightarrow x^2 < \lambda \Rightarrow -\sqrt{\lambda} < x < \sqrt{\lambda} \\ x - 1 > 0 \Rightarrow x > 1 \Rightarrow x = 2 \\ \sqrt{x-1} \neq 1 \Rightarrow x \neq 2 \quad 1 < x < 2\sqrt{2} \end{cases}$$

۸۶- گزینه ۳ صحیح است.

$$\log(x-2)^2 = \log x + 10 \Rightarrow (x-2)^2 = x + 10$$

$$\Rightarrow x^2 - 4x - 6 = 0 \Rightarrow x = 6$$

$$\Rightarrow \log_{\sqrt{5}}(x-1)^2 = \log_{\frac{1}{\sqrt{5}}}(6-1)^2 = \frac{2}{\frac{1}{\sqrt{5}}} \log_{\frac{1}{\sqrt{5}}} 5 = 6$$

۸۷- گزینه ۲ صحیح است.

$$\log(xy)^2 \cdot (xz) = \log(xy)^2 + \log xz = 4 \times 2 + 6 = 14$$

۸۸- گزینه ۲ صحیح است.

$$b^2 + c^2 - a^2 = ba^2 + ca^2 - a^2$$

$$(b+c)(b^2+c^2-bc) = a^2(b+c)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a^2 = b^2 + c^2 - bc \\ a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos \hat{A} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2 \cos \hat{A} = 1 \Rightarrow \cos \hat{A} = \frac{1}{2} \Rightarrow \hat{A} = 60^\circ$$

۸۹- گزینه ۴ صحیح است.

$$a \cdot \cos \hat{C} + b \cdot \cos \hat{C} + a \cdot \cos \hat{B} + c \cdot \cos \hat{B} + b \cdot \cos \hat{A} + c \cdot \cos \hat{A} = b + a + c = ABC$$

۹۰- گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{cases} \cos^2 \frac{3\pi}{\lambda} = \cos^2 \frac{5\pi}{\lambda} \\ \cos^2 \frac{4\pi}{\lambda} = \cos^2 \frac{\pi}{\lambda} \end{cases}$$

$$\cos^2 \frac{\pi}{\lambda} + \cos^2 \frac{\pi}{\lambda} + \cos^2 \frac{3\pi}{\lambda} + \cos^2 \frac{3\pi}{\lambda} =$$

$$2 \left( \cos^2 \frac{\pi}{\lambda} + \cos^2 \frac{3\pi}{\lambda} \right) = 2 \left( \cos^2 \frac{\pi}{\lambda} + \sin^2 \frac{\pi}{\lambda} \right) = 2$$

$$\left( \frac{\pi}{\lambda} + \frac{3\pi}{\lambda} = \frac{\pi}{2} \right)$$

۹۱- گزینه ۱ صحیح است.

$$x = BH - AH = h \cdot \cot \beta - h \cdot \cot \alpha \Rightarrow h = \frac{x}{\cot \beta - \cot \alpha}$$

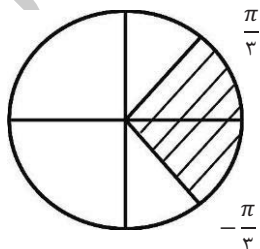
۹۲- گزینه ۱ صحیح است.

$$-\frac{\pi}{3} < 3x < \frac{\pi}{3} \Rightarrow \frac{1}{3} < \cos 3x \leq 1$$

$$\frac{1}{3} < 3 \cos 3x \leq 3$$

$$\frac{1}{3} < 3m - 1 \leq 3$$

$$\frac{4}{3} < m \leq \frac{4}{3}$$



۹۳- گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{3 \cos 15^\circ - 2 \cos 15^\circ}{3 \sin 15^\circ - 2 \sin 15^\circ} = \cot 15^\circ = 2 + \sqrt{3}$$

۹۴- گزینه ۱ صحیح است.

$$\pi \cos x = k\pi \Rightarrow \cos x = k \Rightarrow \cos x = 1 \Rightarrow x = 0, 2\pi, 4\pi$$

ترجمه گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: به اسپانیا مراجعه نکرد.

گزینه‌ی ۲: دور دنیا را با کشتی در نوردید.

گزینه‌ی ۳: در سال ۱۵۲۱ به اسپانیا مراجعه کرد.

گزینه‌ی ۴: با افراش وارد اسپانیا گشت.

۷۸- گزینه ۴ صحیح است.

معنی گزینه‌ها:

۱- چهار ماه ۲- فقط سه ماه ۳- کمتر از سه ماه ۴- بیش از سه ماه

۷۹- گزینه ۲ صحیح است.

معنی گزینه‌ها:

۱- ۲ سال ۲- بیش از ۲ سال

۳- کمتر از ۲ سال ۴- حدود ۲ سال

۸۰- گزینه ۳ صحیح است.

«ماژلان تنها دور دنیا را طی نمود» معنی سایر گزینه‌ها:

۱- ماژلان و افراش بعد از ۱۰۰ روز به کمبود غذا رسیدند.

۲- طی کردن دور دنیا بیش از دو سال برای آن‌ها طول کشید.

۴- ماژلان و افراش مجبور بودند هر چه را که می‌بایند بخورند.

## ریاضی

۸۱- گزینه ۲ صحیح است.

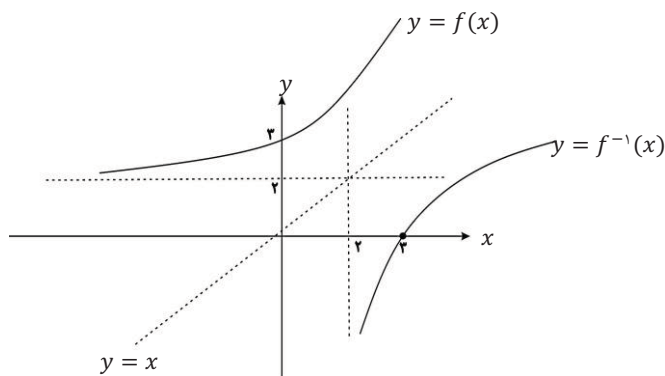
$$a^2 + a^2 + a + 1 > 0 \Rightarrow a^2(a+1) + (a+1) > 0$$

$$\Rightarrow (a^2+1)(a+1) > 0 \Rightarrow a+1 > 0 \Rightarrow a > -1$$

$$a^2 + a^2 + a + 1 \neq 1 \Rightarrow a(a^2+a+1) \neq 0 \Rightarrow a \neq 0$$

۸۲- گزینه ۴ صحیح است.

$$f(x) = \left(\frac{x}{2}\right)^2 + 2$$



۸۳- گزینه ۴ صحیح است.

$$y = \log_e \frac{x}{x+1} \Rightarrow \frac{x}{x+1} = e^y$$

$$x = e^y \cdot x + e^y \Rightarrow x(1 - e^y) = e^y$$

$$x = \frac{e^y}{1 - e^y}$$

۸۴- گزینه ۱ صحیح است.

$$\log y = \frac{1}{2} \log 2(x+1)$$

$$\Rightarrow \log y = \log \sqrt{2(x+1)} \Rightarrow y = \sqrt{2(x+1)}$$

$$2^n - \binom{n}{1} - \binom{n}{2} = 2^n - 2 = 2046$$

$$2^n = 2048 = 2^11 \Rightarrow n = 11$$

$$\binom{11+3}{11+1} = \binom{14}{12} = \frac{14!}{12!2!} = \frac{14 \times 13}{2} = 91$$

۱۰۵- گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{2}{1,2} \cdot \frac{4,2}{1,2} = 24$$

$$\frac{2}{1,2} \cdot \frac{4,2}{1,2} \cdot \frac{2}{4,6} = 48 \Rightarrow 84$$

$$\frac{1}{1} \cdot \frac{4,2}{1,2} = 12$$

**هندسه**

۱۰۶- گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{2m + n - t}{m - n} = \frac{2\left(\frac{t}{r}\right) + \left(\frac{t}{s}\right) - t}{\frac{t}{r} - \frac{t}{s}} = \frac{\frac{2}{r} + \frac{1}{s} - 1}{\frac{1}{r} - \frac{1}{s}} = \frac{11}{4}$$

۱۰۷- گزینه ۴ صحیح است.

$$\hat{O} = 90^\circ \Rightarrow AD^2 = AO^2 + DO^2 = 9 + 81 = 90 \Rightarrow AD = 3\sqrt{10}$$

$$Ax \parallel By \Rightarrow \frac{AD}{BC} = \frac{DO}{OB} \Rightarrow \frac{3\sqrt{10}}{x} = \frac{9}{3} \Rightarrow x = \sqrt{10}$$

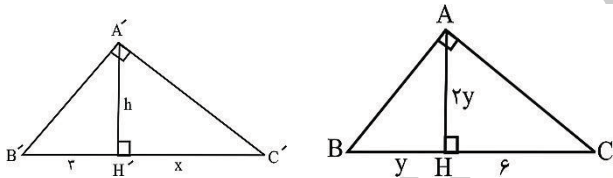
۱۰۸- گزینه ۱ صحیح است.

در گزینه‌ی ۳ و ۲ زاویه‌ی بین قطرها  $90^\circ$  است. در مورد چهارم نیز دوزنقه نمی‌تواند با متوازی الاضلاع متشابه شود.

۱۰۹- گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{BH}{B'H'} = \frac{AH}{A'H'} \Rightarrow \frac{y}{3} = \frac{2y}{h} \Rightarrow h = 6$$

$$A'H'^2 = B'H' \cdot C'H' \Rightarrow h^2 = 3x = 36 \Rightarrow x = 12$$



۱۱۰- گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{PT}{PR} = \frac{1}{3}, \quad \frac{PQ}{PN} = \frac{1}{3}$$

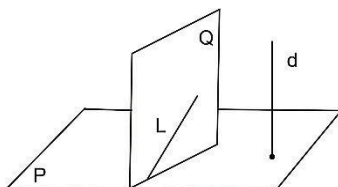
$$\Rightarrow \Delta PQT \sim \Delta PNR$$

$$\frac{S_{PQT}}{S_{PNR}} = K^2 = \frac{1}{9}$$

$$\frac{S_{PQT}}{S_{PQTN}} = \frac{1}{8}$$

۱۱۱- گزینه ۴ صحیح است.

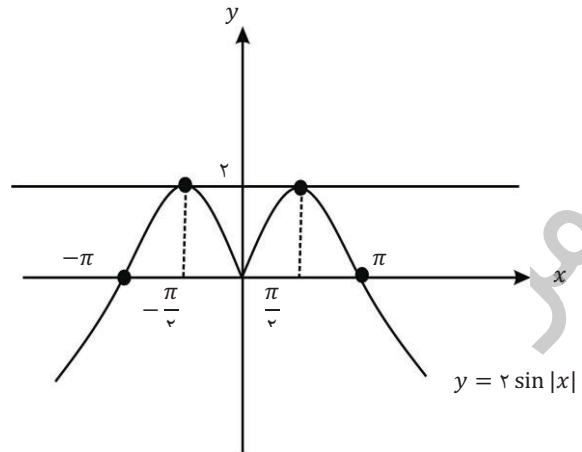
بنابر شکل مقابل، خط  $L$  از صفحه‌ی  $Q$  بر صفحه‌ی  $P$  عمود نیست.



$$\cos x = 0 \Rightarrow x = \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}, \frac{5\pi}{2}, \frac{7\pi}{2}, \frac{9\pi}{2}$$

$$\cos x = -1 \Rightarrow x = \pi, 3\pi, 5\pi$$

۹۵- گزینه ۲ صحیح است.



۹۶- گزینه ۱ صحیح است.

۹۷- گزینه ۴ صحیح است.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -1 & . \end{bmatrix} \begin{bmatrix} m+2 \\ -2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} m-2 \\ -m-2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = -2 + m \\ y = -2 - m \end{cases} \Rightarrow x + y = -4$$

۹۸- گزینه ۴ صحیح است.

$$A^2 = I \Rightarrow \begin{cases} A \times A = I \\ A \times A^{-1} = I \end{cases} \Rightarrow A = A^{-1}$$

$$3A + A^{-1} = 4A = 4A^{-1}$$

۹۹- گزینه ۴ صحیح است.

$$|A| = . \Rightarrow (\log a)^2 - (\log b)^2 = .$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \log a = \log b \Rightarrow a = b \\ \text{یا} \\ \log a = -\log b \Rightarrow a = \frac{1}{b} \Rightarrow ab = 1 \end{cases}$$

۱۰۰- گزینه ۳ صحیح است.

$$(A^{-1})^{-1} = A \Rightarrow \frac{1}{\begin{bmatrix} 3 & -2 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}} = A$$

$$\Rightarrow A^2 = \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 11 & -8 \\ -4 & 3 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow A^2 - 3A = \begin{bmatrix} 11 & -8 \\ -4 & 3 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 9 & -6 \\ -3 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & -2 \\ -1 & . \end{bmatrix}$$

۱۰۱- گزینه ۱ صحیح است.

$$\binom{7}{3} \times 2^2 = 280$$

۱۰۲- گزینه ۱ صحیح است.

طبق رابطه‌ی پاسکال که در تمرینات کتاب درسی آمده است داریم:

$$\binom{n+1}{r} = \binom{n}{r} + \binom{n}{r-1}$$

$$\Rightarrow \binom{8}{3} + \binom{8}{4} = \binom{9}{4} = \binom{9}{k} \Rightarrow \begin{cases} k = 4 \\ k = 5 \end{cases}$$

۱۰۳- گزینه ۱ صحیح است.

$$p(6,3) = \frac{6!}{3!} = 6 \times 5 \times 4 = 120$$

۱۰۴- گزینه ۱ صحیح است.

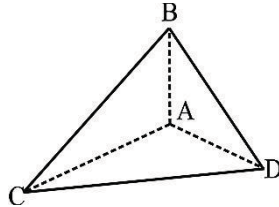
$$\Rightarrow a^2 = \frac{16}{3} \Rightarrow a = \frac{4\sqrt{3}}{3}$$

۱۱۸- گزینه ۴ صحیح است.

قاعده یک مثلث متساوی الاضلاع است که طول ضلع آن از رابطه فیثاغورس در مثلث‌های جانبی بدست می‌آید:

$$CD = \sqrt{2}AD \\ \Rightarrow CD = 3\sqrt{2}$$

$$AB \text{ ارتفاع وارد بر قاعدهی } ACD \text{ است.} \leftarrow V = \frac{1}{3} S_{ACD} \cdot AB \\ \Rightarrow V_{\text{هرم}} = \frac{1}{3} \left( \frac{3 \times 3}{2} \right) \times 3 = \frac{9}{2} \\ V_{\text{هرم}} = \frac{1}{3} S_{BCD} \cdot h = \frac{9}{2} \\ \Rightarrow h = \frac{\frac{9}{2}}{\frac{1}{2} S_{BCD}} = \frac{9}{\frac{1}{2} \left( \frac{\sqrt{3}}{4} \times 18 \right)} = \sqrt{3}$$



۱۱۹- گزینه ۲ صحیح است.

$$ABHD \Rightarrow BH = 1$$

$$\hat{C} = 45^\circ \Rightarrow BH = CH = 1$$

با دوران دوزنقه حول  $CD$ ، یک استوانه با شعاع قاعده‌ی  $AD = 1$  و ارتفاع  $AB = 1$  بدست می‌آید.

همین‌طور یک مخروط به شعاع قاعده‌ی  $BH = 1$  و ارتفاع  $CH = 1$ .

$$V_{\text{کل}} = V_{\text{استوانه}} + V_{\text{مخروط}} = \pi AD^2 \cdot AB + \frac{1}{3} \pi (BH)^2 \cdot CH$$

$$\Rightarrow V_{\text{کل}} = \pi + \frac{\pi}{3} = \frac{4\pi}{3}$$

۱۲۰- گزینه ۲ صحیح است.

مقدار آب جا به جا شده برابر حجم کره است و این مقدار آب، یک استوانه به ارتفاع ۱ واحد است.

$$V_{\text{کره}} = \frac{4}{3} \pi R^3 = \pi r^2 h$$

$$\Rightarrow \frac{4}{3} \pi (6)^3 = \pi r^2 (1) \Rightarrow r = 12\sqrt{2}$$

## آمار و مدل‌سازی

۱۲۱- گزینه ۲ صحیح است.

$$\theta = \frac{f_i}{n} \times 360^\circ \Rightarrow 90^\circ = \frac{f_i}{84} \times 360^\circ \Rightarrow 1 = \frac{f_i \times 4}{84}$$

$$\Rightarrow f_i = \frac{84}{4} = 21 \text{ (فراوانی مطلق)}$$

نشان دسته ۱۵  $\rightarrow x_i = (14, 16)$

۱۲۲- گزینه ۴ صحیح است.

$$\text{مجموع ۴ درس} = 4 \times 15/5 = 62$$

$$\text{میانگین ۵ درس} = \frac{62 + 2a}{5} = 16/5 \Rightarrow 62 + 2a = 99 \Rightarrow 2a = 37$$

ب  
تعداد واحد

$$= 37 \Rightarrow a = 18/5$$

۱۲۳- گزینه ۱ صحیح است.

$$\bar{x} = \frac{1 + 6 + 45 + 28}{16} = \frac{80}{16} = 5$$

۱۱۲- گزینه ۲ صحیح است.

در چهار وجهی منتظم هر وجه یک مثلث متساوی الاضلاع است. پس:

$$4S_1 = 6\sqrt{3} \Rightarrow 4 \left( \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 \right) = 6\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow a^2 = 6 \Rightarrow a = \sqrt{6}$$

۱۱۳- گزینه ۱ صحیح است.

یا:  $a, a, 3a$

$$\text{حجم} (a)(a)(3a) = 3a^3 = 24$$

$$\Rightarrow a^3 = 8 \Rightarrow a = 2$$

$$\text{مساحت بزرگترین وجه} = (a)(3a) = 3a^2 = 12$$

۱۱۴- گزینه ۲ صحیح است.

مثلث  $ABC$  در رأس  $A$  قائم‌الزاویه است. بنابراین:

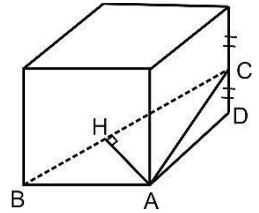
$$AH \cdot BC = AC \cdot AB$$

$$AC^2 = CD^2 + AD^2 = \frac{1}{4} + 1 = \frac{5}{4} \Rightarrow AC = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

$BC$  قطر مکعب مستطیلی است که با  $AD, CD$  و  $AB$  ساخته می‌شود.

$$BC^2 = CD^2 + AD^2 + AB^2 = \frac{1}{4} + 1 + 1 = \frac{9}{4} \Rightarrow BC = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow AH \cdot \frac{3}{2} = \frac{\sqrt{5}}{2} \times 1 \Rightarrow AH = \frac{\sqrt{5}}{3}$$

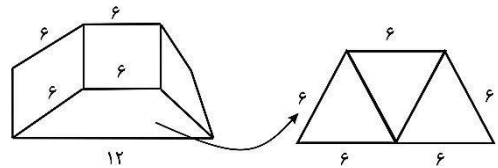


۱۱۵- گزینه ۱ صحیح است.

مساحت دوزنقه قاعده (متساوی الاضلاع  $3 \times 3$ )

$$S = 3 \left( \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 \right) = 3 \left( \frac{\sqrt{3}}{4} \right) (36) = 27\sqrt{3}$$

$$V = s \cdot h = 27\sqrt{3} \times 6 = 162\sqrt{3}$$



۱۱۶- گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{1}{2} h = 2r \Rightarrow h = 4r$$

$$S_{\text{کل}} = 2\pi r h + 2\pi r^2 \quad v = \pi r^2 h$$

$$S_{\text{کل}} = V \Rightarrow 2\pi r(4r) + 2\pi r^2 = \pi r^2(4r) \Rightarrow r = \frac{5}{2}$$

$$V = \pi r^2(4r) = 4\pi \left( \frac{5}{2} \right)^3 = \frac{125}{2} \pi = 62/5 \pi$$

۱۱۷- گزینه ۴ صحیح است.

برای برقراری شرایط اصل کواگیری باید مساحت‌های قاعده دو جسم با هم برابر باشد.

$$S_1 = S_2 \Rightarrow 18\sqrt{3} = \frac{3\sqrt{3}}{2} a^2$$

فیزیک

۱۳۱- گزینه ۳ صحیح است.

در تمامی حالت‌های بیان شده به غیر از حالت C، نیروی عمود سطح وارد بر جسم بر راستای جابه‌جایی جسم عمود است و با آن زاویه ۹۰° می‌سازد. یعنی در حالت‌های A، B، D کار نیروی مورد نظر صفر است (W = N × d × cos ۹۰°) در حالی که در حالت C زاویه بین نیروی عمودی سطح وارد بر جسم با جابه‌جایی جسم ۰ یا ۱۸۰° است و کار نیروی مورد نظر مقداری مخالف صفر است.

۱۳۲- گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به قضیه کار و انرژی، کار برآیند نیروهای وارد بر یک جسم در طی یک جابه‌جایی با تغییر انرژی جنبشی آن جسم برابر است. این قضیه را برای هر یک از دو جسم به کار می‌بریم:

$$\begin{aligned}
 \text{جسم A: } W_{\Sigma F} &= \Delta k \Rightarrow \sum F \times d \times \cos \cdot \\
 &= \frac{1}{2} \times 2m \times (V_0^2 - 0) \quad (I) \\
 \text{جسم B: } W_{\Sigma F} &= \Delta k \Rightarrow \sum F \times rd \times \cos \cdot \\
 &= \frac{1}{2} \times 2m \times ((2V_0)^2 - V_0^2) \quad (II) \\
 (I)(II) &\Rightarrow \frac{\sum F \times rd}{\sum F \times d} = \frac{\frac{1}{2} \times 2m \times (4V_0^2 - V_0^2)}{\frac{1}{2} \times 2m \times V_0^2} \Rightarrow 4V_0^2 \\
 &= 12V_0^2 - 3V_0^2 \\
 \Rightarrow 3V_0^2 &= 8V_0^2 \Rightarrow V_0^2 = \frac{8}{3}V_0^2
 \end{aligned}$$

۱۳۳- گزینه ۳ صحیح است.

اگر یک فنر فشرده را بر خلاف جهت نیروی فنر، فشرده‌تر سازیم با انجام کار سبب افزایش انرژی پتانسیل کشسانی فنر شده‌ایم. اگر دو بار الکتریکی مثبت و منفی را بر خلاف جهت نیروی جاذبه الکتریکی از هم دور کنیم یا دو بار الکتریکی مثبت را بر خلاف جهت نیروی دافعه الکتریکی به هم نزدیک کنیم با انجام کار سبب افزایش انرژی پتانسیل الکتریکی آن‌ها شده‌ایم. اما اگر دو بار الکتریکی منفی در جهت نیروی دافعه الکتریکی از هم دور شوند، نیروی الکتریکی با انجام کار سبب کاهش انرژی پتانسیل الکتریکی آن‌ها شده است.

۱۳۴- گزینه ۲ صحیح است.

اگر سطح افقی پایین نیم کره‌ای را به عنوان سطح مبنای سنجش ارتفاع در نظر بگیریم ارتفاع جسم در نقطه‌ی A برابر ارتفاع ۰/۷ متر و در نقطه‌ی B برابر ۱/۵ - ۳ متر خواهد شد. حداقل سرعت جسم در نقطه‌ی A برابر مقداری است که جسم با سرعت صفر به نقطه‌ی B برسد. بنابر قانون پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$\begin{aligned}
 E_A &= E_B \Rightarrow k_A + u_A = k_B + u_B \Rightarrow \frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A \\
 &= \frac{1}{2}mv_B^2 + mgh_B \\
 \Rightarrow \frac{1}{2}v_A^2 + 10 \times 0/7 &= \frac{1}{2} \times 0^2 + 10 \times 1/5 \Rightarrow \frac{1}{2}v_A^2 + 7 \\
 &= 15 \Rightarrow \frac{1}{2}v_A^2 = 8 \\
 v_A^2 &= 16 \Rightarrow v_A = 4 \frac{m}{s}
 \end{aligned}$$

۱۳۵- گزینه ۲ صحیح است.

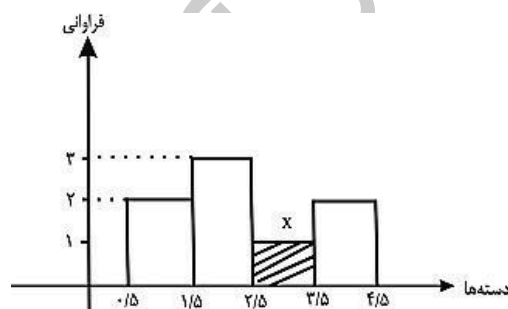
$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{\sum f_i(x_i - \bar{x})^2}{n} \text{ : واریانس} \\
 &= \frac{1(1-5)^2 + 2(3-5)^2 + 9(5-5)^2 + 4(7-5)^2}{16} \\
 &= \frac{16 + 8 + 0 + 16}{16} = \frac{40}{16} = \frac{5}{2} = 2/5
 \end{aligned}$$

۱۳۶- گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{aligned}
 CV_1 &= \frac{\sigma_1}{x_1} = \frac{\text{انحراف معیار}}{\text{میانگین}} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4} \\
 CV_2 &= \frac{\sigma_2}{x_2} = \frac{4}{20} = \frac{1}{5} \\
 \Rightarrow \left\{ \begin{aligned} \bar{x}_2 &= 2\bar{x}_1 + 4 = 2(8) + 4 = 20 \\ \sigma_2 &= 2\sigma_1 = 2 \times 2 = 4 \end{aligned} \right. \text{ داده‌های جدید}
 \end{aligned}$$

۱۳۷- گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{aligned}
 \text{مساحت کل} &= 1 \times 2 + 1 \times 3 + 1 \times x + 1 \times 2 = 8 \Rightarrow 7 + x \\
 &= 8 \Rightarrow x = 1
 \end{aligned}$$



۱۳۸- گزینه ۴ صحیح است.

داده‌ها: ۴, ۷, ۱۰, ۱۳, ..., ۱۶۶

$$\begin{aligned}
 \text{دنباله حسابی: } \begin{cases} a_1 = 4 \\ d = 3, a_n = a_1 + (n-1)d = 166 \end{cases} \\
 \Rightarrow 4 + (n-1)(3) = 166 \Rightarrow 3n - 3 = 162 \\
 \Rightarrow 3n = 165 \Rightarrow n = 55
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{میانگین: } \bar{x} &= \frac{a_1 + a_n}{2} = \frac{4 + 166}{2} = 85 \\
 \text{نکته تستی: } \bar{x} &= \tilde{x} = \frac{a_1 + a_n}{2} = 85
 \end{aligned}$$

۱۳۹- گزینه ۲ صحیح است.

داده‌ها برابرند  $\Rightarrow$  واریانس = صفر = توجه

$$\begin{aligned}
 x + 2 = 2y + 1 = 3x &\Rightarrow \begin{cases} x + 2 = 3x \Rightarrow x = 1 \\ 2y + 1 = 3 \Rightarrow y = 1 \end{cases} \\
 \Rightarrow \text{یکی از داده‌ها} &= \text{میانگین} = 3 \Rightarrow \text{داده‌ها: } 3, 3, 3, \dots
 \end{aligned}$$

۱۴۰- گزینه ۱ صحیح است.

نمودار میله‌ای بیش تر برای متغیرهای گسسته و کیفی مناسب است.

نمودار مستطیلی برای متغیرهای کمی و پیوسته مناسب است.

۱۴۱- گزینه ۲ صحیح است.

چارک اول عدد ۳ و چارک دوم (میانگین) عدد ۴ می‌باشد.

۱۴۲- گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{aligned}
 \text{داده‌ها: } \begin{cases} 10, 10, 11 \\ 30, 32, 32, 32, 34 \\ 41, 42, 43, 43 \end{cases} & n = \sum f_i = 12 \\
 \bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{360}{12} = 30 & \\
 \text{اختلاف} = 2 & \Rightarrow \hat{x} = 32
 \end{aligned}$$



# آزمون ۴

$$h_1 = 20 \text{ m}, p_1 = p_0 + \rho gh_1 \Rightarrow p_1 = 1.0^5 + 1000 \times 10 \times 20 = 3 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$p_2 = \frac{1}{2} p_1 = 1/2 \times 1.0^5 \text{ Pa} \Rightarrow p_2 = p_0 + \rho gh_2 \Rightarrow 1/2 \times 1.0^5 = 1.0^5 + 1000 \times 10 \times h_2$$

$$\Rightarrow h_2 = \Delta m$$

$$H = h_1 - h_2 = 20 - 15 = 15 \text{ m}$$

۱۴۳- گزینه ۳ صحیح است.

$$h_A = 8 \text{ cm}$$

$$h_B = 15 \times \sin 53 = 12 \text{ cm}$$

$$P_A - P_B = \rho g \Delta h = 1500 \times 10 \times 0.4 = 600 \text{ Pa}$$

۱۴۴- گزینه ۱ صحیح است.

$$\Delta P = 300 = \rho gh$$

$$\Delta P' = \rho g' h = \rho (g + a) h = \rho \left( g + \frac{g}{3} \right) h = \frac{4}{3} \rho gh$$

$$= \frac{4}{3} \times 300 = 400 \text{ Pa}$$

۱۴۵- گزینه ۳ صحیح است.

$$\text{فشار پیمانه‌ای } p = p_{\text{جو}} - p_0 \Rightarrow 20 \times 10^2 = p_{\text{جو}} - 1.0^5 \Rightarrow p_{\text{جو}} = 1/2 \times 1.0^5 \text{ Pa}$$

$$pgh + p' = \text{هوا حبس شده} = p_{\text{مایع}} + p_{\text{گاز}} \Rightarrow pgh + p' = 130 - 40 = 90 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow 1/2 \times 1.0^5 = 1000 \times 10 \times 0.9 + p' \Rightarrow p' = 0.3 \times 1.0^5 = 3 \times 10^4 \text{ Pa}$$

۱۴۶- گزینه ۳ صحیح است.

این تست نیاز به حل ندارد زیرا اختلاف دو مقیاس کلونین و سلسیوس در هر دمایی همواره ۲۷۳ می‌باشد یعنی:

$$T_k - \theta_{(C)} = 273$$

۱۴۷- گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به رابطه  $Q = mc\Delta\theta$  هر چه  $mc$  کم‌تر باشد  $\Delta\theta$  بیش‌تر است.

۱۴۸- گزینه ۳ صحیح است.

$$Q_1 + Q_2 = 0, \quad Q_e = 0^\circ \text{C}$$

$$\Rightarrow m_1 c (\theta_e - \theta_1) + m_2 L_f = 0$$

$$\Rightarrow mc(\theta - \theta_1) + \frac{m}{\rho} L_f = 0$$

$$\Rightarrow m \times 4/2 \times (-\theta) + \frac{m}{\rho} \times 336 = 0 \Rightarrow \theta = \frac{168m}{4/2 m} = 4^\circ \text{C}$$

۱۴۹- گزینه ۳ صحیح است.

$$|Q_V| = |-mL_V| = |-100 \times 2256| = 225600 \text{ J} < 234000 \text{ J}$$

یعنی گرما بیش‌تر از مقدار لازم برای میعان بخار است.

$$234000 - 225600 = 8400 \text{ J} = |Q_W|$$

$$\Rightarrow 8400 = |mc\Delta\theta| = |100 \times 4/2 \times (\theta - 100)|$$

$$\Rightarrow |\theta - 100| = 20 \Rightarrow \theta - 100 = -20 \Rightarrow \theta = 80^\circ \text{C}$$

۱۵۰- گزینه ۳ صحیح است.

$$\Delta L = L_0 \alpha (\theta - \theta_0), \quad \alpha = 5 \times 10^{-5} \frac{1}{K}$$

$$\Delta L = 800 \times 5 \times 10^{-5} \times (20 - 5) \Rightarrow \Delta L = 1 \text{ mm}$$

پس در دمای  $30^\circ \text{C}$  طول خط کش  $1 \text{ mm}$  افزایش یافته، یعنی طول جسم را که تقریباً ثابت و برابر  $800 \text{ mm}$  باقی‌مانده با عدد  $799 = 800 - 1$  نشان می‌دهد.

برای محاسبه‌ی توان متوسط نیروی وزن وارد بر این جسم باید کار نیروی وزن وارد بر جسم را تا لحظه‌ی رسیدن جسم به زمین از رابطه‌ی  $W_{mg} = mgh$  به دست آورده و بر مدت زمان این حرکت تقسیم نماییم.

$$W_{mg} = +mgh = 5 \times 10 \times 25 = 1250 \text{ J}$$

$$\Delta y = +\frac{1}{2}gt^2 + v_0 t \Rightarrow +25 = +\frac{1}{2} \times 10 \times t^2 + (-20)t$$

$$\Rightarrow 5t^2 - 20t - 25 = 0 \Rightarrow t_1 = -1 \text{ s}, t_2 = 5 \text{ s}$$

$$\bar{P}_{mg} = \frac{W_{mg}}{t} = \frac{1250}{5} = 250 \text{ W}$$

۱۳۶- گزینه ۴ صحیح است.

اگر نیروی چسبندگی سطحی که بین مولکول‌های سطحی یک جسم و مولکول‌های سطحی یک مایع ایجاد می‌شود از نیروی چسبندگی بین مولکول‌های آن مایع بیشتر باشد، ذرات آن مایع بر روی سطح مورد نظر پهن می‌شود و سبب تر شدن آن سطح می‌گردد.

۱۳۷- گزینه ۱ صحیح است.

۱۳۸- گزینه ۱ صحیح است.

ارتفاع ستون آب در داخل لوله‌ی مویین به قطر لوله‌ی مویین بستگی دارد و با آن رابطه‌ای عکس دارد، از طرفی این ارتفاع به جنس جداره‌ی داخلی و مقایسه‌ی نیروهای چسبندگی و چسبندگی سطحی وابسته است. هنگامی که جداره‌ی داخلی لوله مویین را روغنی می‌کنیم نیروی چسبندگی سطحی بسیار کم‌تر از نیروی چسبندگی بین مولکول‌های آب می‌شود و سبب می‌شود که سطح ستون آب نسبت به سطح درون طرفی بالاتر نیاید. بنابراین سطح ستون آب در لوله‌ی مویین با قطر  $2 \text{ mm}$  و جداره‌ی داخلی تمیز در بالاترین ارتفاع نسبت به سطح آب درون ظرف قرار می‌گیرد، در این حالت سطح آب درون لوله‌ی مویین فرو رفته و کاو می‌باشد. سطح ستون آب در لوله‌ی مویین با قطر  $2 \text{ mm}$  و جداره‌ی داخلی روغنی در پایین‌ترین ارتفاع نسبت به سطح آب درون ظرف قرار می‌گیرد. در این حالت سطح آب درون لوله‌ی مویین از سطح آب درون ظرف پایین‌تر است و به صورت برآمده و کوژ می‌باشد مانند گیوه‌ی درون لوله‌های مویین.

۱۳۹- گزینه ۳ صحیح است.

$$m = \rho V \Rightarrow 200 = 1 \times V \Rightarrow V = 200 \text{ cm}^3$$

$$V' = V + \frac{\Delta V}{100} = 1/0.5 V = 1/0.5 \times 200 = 210 \text{ cm}^3$$

$$m' = 200 + 31 = 231 \text{ g}$$

$$\Rightarrow \rho' = \frac{m'}{V'} = \frac{231 \text{ g}}{210 \text{ cm}^3} = 1/1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1100 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

۱۴۰- گزینه ۳ صحیح است.

راه حل اول:

$$V' = V \Rightarrow h' \times R \times R = \pi R^2 h \Rightarrow h' = \pi h$$

$$\frac{P'}{P} = \frac{\rho gh'}{\rho gh} = \frac{h'}{h} = \frac{\pi h}{h} = \pi \Rightarrow P' = \pi P$$

راه حل دوم:

$$P = \frac{mg}{A} \quad P_1 = \frac{mg}{\pi R^2} \quad P_2 = \frac{mg}{R^2} \quad P_3 = \pi P_1$$

۱۴۱- گزینه ۳ صحیح است.

نیروی که از طرف مایع به کف ظرف وارد می‌شود از رابطه‌ی  $F = P.A$  محاسبه می‌گردد:

$$F = P.A \Rightarrow F = \rho ghA \Rightarrow F = 1400 \times 10 \times 0.2 \times 100 \times 10^{-4} \Rightarrow F = 28 \text{ N}$$

۱۴۲- گزینه ۲ صحیح است.

۱۵۱- گزینه ۳ صحیح است.

$$\rho_2 = \rho_1 \Rightarrow \frac{m}{v_2} = \rho_1 \Rightarrow v_2 = \frac{1}{\rho_1} m = \frac{1}{\rho_1} \rho_1 v_1 = v_1$$

$$v_2 = v_1 [1 + \alpha(\theta_2 - \theta_1)] , \quad \alpha: \text{ضریب انبساط حجمی مایع}$$

$$\Rightarrow 1/25 v_1 = v_1 \times [1 + \alpha \times (70 - 20)]$$

$$\Rightarrow 1/25 = 1 + \alpha \times 50 \Rightarrow \alpha = \frac{1/25 - 1}{50} = -\frac{1}{50} \times 10^{-3} \frac{1}{k}$$

۱۵۲- گزینه ۴ صحیح است.

در سیالات که شامل مایعات و گازها می باشد، چون مولکولها قادرند آزادانه تر جابه جا شوند و در میان سایر مولکولها حرکت کنند و بلغزند روش همرفتی، روش ویژه ای برای انتقال گرما در آنها می باشد. اگر در یک نقطه ای درون سیالی به آن گرما بدهیم، دمای آن نقطه بالا می رود و با افزایش دما حجم سیال در اطراف آن نقطه زیاد و چگالی کم می شود. کم شدن چگالی باعث بالا رفتن سیال با دمای زیادتر شده و سیال با دمای کمتر جای آن را می گیرد. این حرکت سیال به سمت بالا باعث انتقال گرما به نقاط و پخش شدن آن بین همه ی نقاط می شود.

۱۵۳- گزینه ۳ صحیح است.

با کشیدن سیم و دو برابر شدن طول آن، به دلیل ثابت ماندن حجم، سطح مقطع آن نصف می شود.

$$\frac{Q}{t} = k \frac{A}{d} \Delta \theta$$

با توجه به رابطه بالا، اگر  $A$  نصف و  $d$  دو برابر شود،  $\frac{Q}{t}$  یک چهارم برابر می شود.

۱۵۴- گزینه ۳ صحیح است.

$$T_2 = T_1 , \quad P_2 = 2P_1$$

$$\frac{P_2 V_2}{T_2} = \frac{P_1 V_1}{T_1} \Rightarrow \frac{2P_1 V_2}{T_1} = \frac{P_1 V_1}{T_1} \Rightarrow V_2 = \frac{1}{2} V_1$$

$$\frac{\Delta V}{V_1} = \frac{V_2 - V_1}{V_1} \times 100 = \frac{\frac{1}{2} V_1 - V_1}{V_1} \times 100 = -\frac{1}{2} \times 100 = -50\%$$

حجم گاز ۵۰ درصد کاهش یافته است.

۱۵۵- گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به شرایط توصیف شده، فشار این گاز همواره ثابت و با مجموع فشار هوا و فشار ناشی از وزن پیستون برابری می کند. یعنی:  $P_1 = P_2$

$$P_1 = P_2 , \quad V_2 = 3V_1$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_1 \times 3V_1}{273 + \theta_1}$$

$$\Rightarrow 273 + \theta_1 = 3 \times 273 + 3\theta_1 \Rightarrow \theta_1 = 3 \times 273 - 273 = 2 \times 273 = 546^\circ C$$

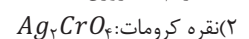
### شیمی

۱۵۶- گزینه ۳ صحیح است.

نمکها در شکل های بلوری متفاوتی متبلور می شوند که برخی از آنها ساختار مکعبی شکل دارند.

۱۵۷- گزینه ۴ صحیح است.

فرمول درست سه ترکیب دیگر به صورت زیر است:



۱۵۸- گزینه ۱ صحیح است.

در ترکیب های یونی که در آنها نسبت کاتیون به آنیون ۱:۱ است، عدد کوئوردیناسیون برابر است. مانند آمونیوم کلرید ( $NH_4Cl$ )، سدیم کلرید ( $NaCl$ )، منیزیم اکسید ( $MgO$ ) و..... فرمول سه ترکیب دیگر  $CaBr_2$ ،  $Al_2O_3$ ،  $K_2SO_4$  است که در آنها این نسبت ۱:۱ نیست.

۱۵۹- گزینه ۴ صحیح است.

نمک آبی رنگ  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$  در اثر حرارت به گرد سفید رنگ بی آب  $CuSO_4$  تبدیل می شود.

نسبت وزن آب به نمک  $CuSO_4$  برابر  $\frac{5 \times 18}{160}$  یا  $\frac{9}{16}$  است. از حرارت دادن هر مول از این نمک آبدار، ۵ مول آب یا  $5 \times 18$  گرم آب خارج می شود. بنابراین به ازای مول از آن،  $\frac{5 \times 18}{160}$  گرم یا  $0.9/5$  گرم آب خارج می شود. پس گزینه ی ۴ نادرست است.

۱۶۰- گزینه ۲ صحیح است.

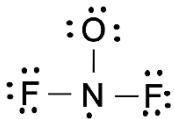
ساختار لوویس مولکول های ذکر شده چنین است.



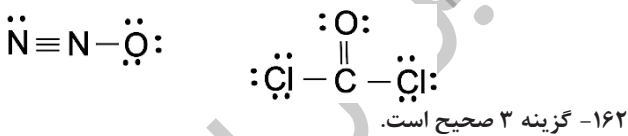
پس در دو مولکول استیلن و کربن مونواکسید یک پیوند سه گانه وجود دارد.

۱۶۱- گزینه ۴ صحیح است. (شکل)

در مولکول  $NOF_2$  مجموع الکترون های لایه ی ظرفیت اتمها برابر  $(5 + 6 + 2 \times 7) = 25$  است. ولی در ساختار نشان داده شده در گزینه ی (۱) از ۲۴ الکترون استفاده شده است که نادرست است. ساختار درست این مولکول چنین است:



ساختار لوویس درست دو مولکول  $N_2O$ ،  $COCl_2$  به صورت زیر است.



ساختار لوویس این چهار مولکول به صورت زیر است:



در مولکول  $H_2CO$ ، پیوند دو گانه قابلیت چرخش ندارد و تنها یک ساختار دارد ولی در سه مولکول دیگر پیوند دو گانه می تواند بچرخد و ساختارهای روزنانشی ایجاد کند.

۱۶۳- گزینه ۴ صحیح است.

شمار پیوندهای داتیو در این چهار مولکول برابر است با:



اتانول و دی متیل اتر ایزومر ساختاری یک دیگرند. فرمول مولکولی این دو ترکیب  $C_2H_6O$  است.

۱۷۴- گزینه ۲ صحیح است.

بنزن، سر گروه ترکیب‌های آروماتیک است. (رد گزینه‌ی ۱). سیکلوهگزان هیدروکربن حلقوی سیر شده است. (رد گزینه‌ی ۳) فرمول مولکولی فنول

$C_6H_5OH$  است. (رد گزینه‌ی ۴)

۱۷۵- گزینه ۳ صحیح است.

۱(۲) پیوند داتیو:  $H_2PO_4$

۱(۳) پیوند داتیو:  $HNO_3$

۳(۴) پیوند داتیو:  $HClO_4$

۱۶۴- گزینه ۱ صحیح است.

نام درست سه مولکول دیگر چنین است:

$PCl_4$ : فسفر تری کلرید یا فسفر (III) کلرید

$SO_4$ : گوگرد دی اکسید یا گوگرد (IV) اکسید

$P_4O_{10}$ : تترا فسفر دکا اکسید یا فسفر (V) اکسید

۱۶۵- گزینه ۱ صحیح است.

اتم نیتروژن در لایه‌ی ظرفیت خود ۵ الکترون ( $2s^2 2p^3$ ) دارد که حداکثر می‌تواند در واکنش با عنصرهای الکترونگاتیوتر از خود مانند O و F این ۵ الکترون را به طور ظاهری از دست دهد و شبیه به یک یون، عدد اکسایش  $+5$  را در اختیار کند. بنابراین فرمول اکسید نیتروژن با بالاترین عدد اکسایش  $N_2O_5$  است. این ترکیب دی نیتروژن پنتا اکسید یا نیتروژن (V) اکسید نام دارد.

۱۶۶- گزینه ۴ صحیح است.

$$n = \frac{\text{جرم فرمول مولکولی}}{\text{جرم فرمول تجربی}} = \frac{180}{6} = 6$$

$$(CH_2O)_n = \text{فرمول مولکولی} \Rightarrow (CH_2O)_6 = C_6H_{12}O_6$$

۱۶۷- گزینه ۳ صحیح است.

شمار قلمرو الکترونی در مولکول  $O = C = O$  برابر ۲ ولی در مولکول

$$O = S = O \text{ برابر ۳ است. (رد گزینه‌ی ۱)}$$

گونه‌هایی با سه قلمرو الکترونی تنها به شرطی شکل فضایی مولکول سه ضلعی مسطح دارند که هر سه قلمرو، پیوندی باشند. در غیر این صورت شکل فضایی مولکول خمیده خواهد شد. (رد گزینه ۲)

در هر حالت هر چه شمار الکترون‌های نا پیوندی اتم مرکزی بیشتر باشد، زاویه‌ی پیوندی کوچک‌تر می‌شود. زیرا الکترون‌های نا پیوندی از آن‌ها دورتر می‌شوند. (رد گزینه ۴)

۱۶۸- گزینه ۱ صحیح است.

در مولکول‌های ناقطبی، تنها جاذبه‌ی بین مولکولی از نوع لوندون است. پس باید مولکولی ناقطبی را انتخاب کنیم.

دو مولکول  $SO_2$  و  $NH_3$  قطبی هستند و نادرست هستند.

در مولکول  $CH_4$ ، پیوند  $C - H$  ناقطبی است ولی در  $BF_3$ ، پیوند  $B - F$  قطبی است.

۱۶۹- گزینه ۱ صحیح است.

الکترونگاتیوی F از دو اتم N, O بیشتر است، پس پیوند هیدروژنی آن قوی‌ترین است.

۱۷۰- گزینه ۳ صحیح است.

اتم‌های دیگر مانند اکسیژن، نیتروژن، فسفر نیز می‌تواند با خود پیوندهای دوگانه و سه گانه تشکیل دهند. در نتیجه این ویژگی تنها محدود به اتم کربن نیست.

۱۷۱- گزینه ۴ صحیح است.

۱۷۲- گزینه ۳ صحیح است.

طول پیوند و انرژی رابطه‌ی وارونه دارند، هر چه انرژی پیوند بیشتر باشد، طول پیوند کوتاه تر است.

۱۷۳- گزینه ۱ صحیح است.