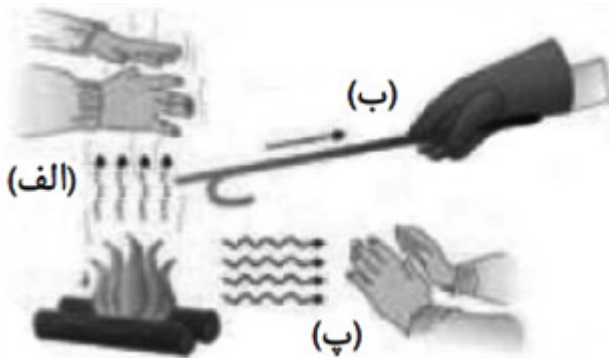


۱ در شکل مقابل، الف نشان‌دهنده انتقال گرما به روش و ب به روش است.



- ۱ تابش - همرفت ۲ تابش - رسانش ۳ همرفت - تابش ۴ همرفت - رسانش

۲ چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟
 الف) در فرایندهای تغییر فاز، لزوماً انرژی درونی ماده تغییر می‌کند.
 ب) انتقال گرما در مایع‌ها و گازها معمولاً به روش همرفت صورت می‌گیرد که بر اثر افزایش چگالی شاره با افزایش دما صورت می‌گیرد.
 پ) در نزدیکی سواحل، در طی روز، پدیده همرفت موجب وزش نسیمی از سوی دریا به سمت ساحل می‌شود.
 ت) تابش گرمایی از سطوح تیره، مات و ناصاف کمتر از سطوح روشن، صیقلی و صاف است.

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

۳ کدام گزینه درست نیست؟

- ۱ در نوافلات گرما صرفاً از طریق ارتعاش اتم‌ها انتقال می‌یابد.
 ۲ انتقال گرما در مایعات و گازها عمدتاً به روش همرفت، انجام می‌گیرد.
 ۳ همرفت می‌تواند در همه شاره‌ها، چه مایع و چه گاز، به وقوع بپیوندد.
 ۴ تابش گرمایی در دماهای زیر 500 K عمدتاً به صورت تابش فرابنفش است.

۴ در کدام گزینه هر دو انتقال گرمای ذکر شده همرفت طبیعی است؟

- ۱ گرم شدن آب درون قابلمه - سیستم خنک‌کننده‌ی موتور اتومبیل
 ۲ سیستم گرم‌کننده‌ی مرکزی ساختمان - جریان‌های بادی ساحلی
 ۳ گرم شدن هوای اتاق به وسیله‌ی بخاری - انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن
 ۴ گرم شدن هوای اتاق به وسیله‌ی رادیاتور شوفاژ - گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن بر اثر گردش جریان خون

۵

چه تعداد از موارد زیر در مبحث انتقال گرما، درست نیست؟
 الف) در رسانش گرمایی، سهم الکترون‌های آزاد بیشتر از ارتعاش اتم‌ها است.
 ب) انتقال گرما به شیوه همرفت مبتنی بر اصل ارشمیدس است.
 پ) هنگام روز، جهت وزش نسیم در مجاورت دریا، از ساحل به دریا است.
 ت) هر جسم در هر دمایی تابش گرمایی گسیل می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶

در شرایط بی‌وزنی کدامیک از روش‌های انتقال گرما متوقف می‌شود؟

رسانش (۴)

همرفت واداشته (۳)

همرفت طبیعی (۲)

تابش (۱)

۷

چند گزاره از گزاره‌های زیر درست است؟

الف) بادهای ساحلی در شب از دریا به ساحل می‌وزد.

ب) انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن و سیستم گرم‌کننده مرکزی ساختمان نمونه‌هایی از همرفت طبیعی هستند.

پ) به طور کلی هر چه الکترون‌های آزاد یک فلز بیشتر باشد آن فلز رسانای بهتری است.

ت) به طور کلی هر چه ضریب انبساط یک شاره بیشتر باشد انتقال گرما به روش همرفت در آن بهتر صورت می‌گیرد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸

کدام مورد نادرست است؟

۱) فرایند ذوب، فرایندی گرمازا است.

۲) تصعید، یعنی تغییر حالت ماده از جامد به بخار

۳) تف‌سنجی، اندازه‌گیری دما مبتنی بر تابش گرمایی است.

۴) در مورد یخ، افزایش فشار به کاهش نقطه ذوب می‌انجامد.

۹

کدام گزینه گزاره‌های درست را مشخص کرده است؟

الف) انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن بر اثر پدیده همرفت واداشته انجام می‌شود.

ب) از آب در سیستم خنک‌کننده (رادیاتور) خودرو استفاده می‌شود.

ج) موهای خرس قطبی به دلیل پدیده همرفت باعث گرم نگه داشتن بدن خرس می‌شود.

د) پدیده همرفت در خلأ رخ نمی‌دهد.

ب و ج (۴)

ب و د (۳)

الف و ب (۲)

الف و د (۱)

۱۰

چه تعداد از موارد زیر درست است؟

الف) افزایش $90^\circ F$ دمای یک جسم معادل افزایش $50^\circ C$ کلین است.

ب) تابش گرمایی در دماهای زیر حدود $500^\circ C$ عمدتاً به صورت تابش فرابنفش است.

ج) در انتقال گرما به روش رسانش، گرما با جابه‌جا شدن ماده منتقل می‌شود.

د) افزایش فشار هوا سبب کاهش نقطه انجماد آب می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱ کدام مورد همرفت طبیعی است؟

- ۱ سیستم خنک‌کننده موتور اتومبیل
- ۲ انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن
- ۳ سیستم گرم‌کننده مرکزی در ساختمان‌ها
- ۴ گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن بر اثر گردش خون در بدن جانوران خونگرم

۱۲ چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- الف) هر چه ضریب انبساط حجمی یک مایع بیشتر باشد، پدیده همرفت در آن با سرعت کمتری رخ می‌دهد.
- ب) وقتی پرتوسنج (رادیومتر) کنار یک چشمه نور قرار می‌گیرد، با کاهش شدت نور، سرعت چرخش پره‌ها حول سوزن عمودی افزایش می‌یابد.
- پ) لازمه انجماد یک مایع و تبدیل آن به یک جامد، گرفتن گرما از مایع است تا مولکول‌ها بتوانند با حفظ ساختار قبلی، بدون تغییر دما، تغییر حالت دهند.
- ت) هنگامی که به یک جسم جامد گرما می‌دهیم تا ذوب شده و تبدیل به مایع شود، مولکول‌های جامد، ساختار صلب قبلی خود را رها می‌کنند.

۱ ۳ ۲ ۴ ۳ ۲ ۴ ۱

۱۳ کدامیک از موارد زیر درست است؟

- الف) در نارساها، گرما صرفاً از طریق ارتعاش اتم‌ها انتقال می‌یابد.
- ب) انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن نمونه‌ای از تابش گرمایی است.
- ج) برای اندازه‌گیری دماهای بالای $1100^{\circ}C$ ، از تفسنج تابشی به عنوان دماسنج معیار انتخاب شده است.
- د) در جریان‌های باد ساحلی در روز، نسیم از سوی ساحل به سمت دریاست.

۱ فقط الف ۲ الف و ب ۳ ب و د ۴ ج و د

۱۴ کدامیک از گزاره‌های زیر درست هستند؟

- الف) اختلاف دما باعث شارش گرما از جسم با دمای بالاتر به جسم با دمای پایین‌تر می‌شود.
- ب) در رساناهای فلزی سهم الکترون‌های آزاد در رسانش کمتر از اتم‌ها است.
- پ) انتقال گرما در مایعات و گازها که معمولاً رساناهای گرمایی خوبی نیستند، عمدتاً به روش همرفت انجام می‌گیرد.
- ت) سطوح صاف و درخشان با رنگ‌های روشن تابش گرمایی بیشتری دارند.

۱ الف و ت ۲ پ و ت ۳ الف و پ و ت ۴ الف و پ

۱۵ دو ظرف A و B همجنس و هم‌اندازه هستند. سطح خارجی ظرف A به رنگ تیره و سطح خارجی ظرف B به رنگ روشن است. اگر هر دو را با آب داغ با دمای یکسان پر کنیم، آب ظرف زودتر خنک می‌شود، زیرا آن بیشتر است.

۱ A - رسانش گرمایی ۲ A - تابش گرمایی ۳ B - رسانش گرمایی ۴ B - تابش گرمایی

۱۶ وقتی با دست، قطعه یخی را لمس می‌کنیم، ممکن است دست به یخ بچسبد. علت این اتفاق در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- ۱ بخار هوای رو پوست و بین انگشتان و قطعه یخ به یخ تبدیل می‌شود.
- ۲ نیروی دگرچسبی بین یخ و پوست، زیاد است.
- ۳ رسانش گرمایی پوست دست، زیاد است.
- ۴ رسانش گرمایی پوست دست، کم است.

۱۷ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ در رسانای فلزی، سهم الکترون‌های آزاد در رسانش گرما بیشتر از اتم‌ها است.
- ۲ تابش گرمایی در دماهای زیر $C^{\circ} 500$ عمدتاً به صورت تابش فروسرخ رخ می‌دهد.
- ۳ در انتقال گرما به روش همرفت، انتقال گرما با انتقال بخش‌هایی از ماده صورت می‌گیرد.
- ۴ انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن مثالی از انتقال گرما به روش همرفت واداشته است.

۱۸ کدام گزینه درست است؟

- ۱ برای لباس‌های آتش‌نشانی، پوشش براق مناسب‌تر است.
- ۲ هنگامی‌که در یخچال را باز می‌کنید، هوای سرد از بالای آن بیرون می‌رود.
- ۳ در کشورهای با آب و هوای گرم، رنگ تیره برای نمای ساختمان‌ها مناسب‌تر است.
- ۴ اگر در هوای سرد، یک قطعه فلز و یک قطعه چوب خشک را لمس کنیم، فلز گرم‌تر به نظر می‌رسد.

۱۹ چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

- الف) در رسانش گرمایی در فلزات سهم الکترون‌های آزاد بیشتر از اتم‌هاست.
- ب) تابش گرمایی سطوح تیره و زبر و مات بیشتر از تابش گرمایی سطوح صاف و درخشان است.
- پ) گرم شدن آب درون رادیاتور نمونه‌ای از همرفت واداشته است.
- ت) ترموکوپل جزو دماسنج‌های معیار نیست.

۱ ۲ ۳ ۴

۲۰ چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- الف) رسانش گرمایی در اجسام به دلیل ارتعاش اتم‌ها و گسترش این ارتعاش‌ها در طول این اجسام است.
- ب) در روز که هوا گرم است، جهت نسیم از ساحل به سمت دریا می‌باشد.
- ج) در هر دمای بالاتر از صفر کلوین، امواج الکترومغناطیس گسیل می‌شود.
- د) تفسنج تابشی به عنوان دماسنج معیار است.

۱ الف و ب ۲ الف و ج ۳ ب و د ۴ ج و د

۲۱ چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

- الف) تابش گرمایی در دماهای زیر حدود $C^{\circ} 500$ عمدتاً به صورت تابش فروسرخ است.
- ب) جریان‌های باد ساحلی ناشی از پدیده‌ی همرفت واداشته است.
- ج) در رساناهای فلزی سهم الکترون‌های آزاد در رسانش گرما بیشتر از اتم‌هاست.
- د) تفسنجی تابشی به عنوان دماسنج معیار انتخاب شده است.

۱ ۲ ۳ ۴

۲۲ چه تعداد از گزاره‌های زیر نادرست است؟

- آ) در روش همرفت، وقتی شاره در تماس با جسمی گرم‌تر از خود قرار می‌گیرد نیروی شناوری موجب بالا رفتن آن به دلیل کاهش چگالی می‌شود.
- ب) تابش گرمایی در دماهای بالای حدود $C^{\circ} 500$ عمدتاً به صورت فروسرخ است.
- پ) گرمای نهان تبخیر آب با افزایش دمای آن کاهش می‌یابد.
- ت) سطوح صاف و درخشان با رنگ‌های روشن تابش گرمایی بیشتری در مقایسه با سطوح ناصاف و تیره دارند.

۱ ۲ ۳ ۴

۲۳ کدامیک از عبارتهای زیر درست هستند؟
 (آ) در رساناهای فلزی سهم ارتعاش اتمها در رسانش گرما، بیشتر از الکترونهای آزاد است.
 (ب) در هنگام روز نسیمی از سوی دریا به سمت ساحل و در شبها نسیمی از سوی ساحل به سمت دریا می‌وزد که دلیل آن پدیده همرفت است.
 (پ) برای آشکارسازی تابش‌های فروسرخ از دمانگار استفاده می‌شود.
 (ت) کلم اسکانک توسط تابش امواج فرابنفش، برف اطرافش را در زمستان آب می‌کند.

۱ پ و ت ۲ ب و پ ۳ آ و ب ۴ آ و ت

۲۴ چه تعداد از عبارات زیر در خصوص روش‌های انتقال گرما صحیح نیست؟
 (الف) انتقال گرما به روش همرفت در جامدات انجام نمی‌شود.
 (ب) انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن و همچنین گرم شدن فضای اتاق به وسیله شوفاژ، همرفت طبیعی هستند که از طریق امواج الکترومغناطیس صورت می‌گیرند.
 (ج) در روش رسانش، در فلزات تنها ارتعاش اتمها سبب انتقال گرما می‌شود.
 (د) انتقال گرما در خلأ، به دو روش تابش و همرفت قابل انجام است.
 (ه) تابش گرمایی در محدوده‌ی دمایی کمتر از ۷۷۳ کلوین، عمدتاً به صورت تابش فروسرخ است.

۱ ۴ ۲ ۳ ۳ ۲ ۴ ۱

۲۵ با توجه به گزاره‌های داده شده، کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟
 (الف) ضریب انبساط سطحی یک جسم جامد تقریباً دو برابر ضریب انبساط طولی آن است.
 (ب) سریع‌ترین راه انتقال گرما از نقطه‌ای به نقطه‌ی دیگر تابش است.
 (پ) تنها راه انتقال گرما در خلأ از طریق همرفت رخ می‌دهد.
 (ت) افزایش دمای یک لوله‌ی مسی، حجم فضایی داخلی آن را زیاد می‌کند.

۱ الف و ب ۲ الف، پ و ت ۳ پ و ت ۴ الف، ب و ت

۲۶ کدامیک از روش‌های انتقال گرما در مکانی که شتاب گرانش وجود ندارد، روی نمی‌دهد؟
 (۱) تابش گرمایی (۲) رسانش (۳) همرفت طبیعی (۴) هیچ‌کدام
 (۲۷) در یک سیستم گرمایشی خانگی که با هوای متراکم کار می‌کند، انتقال گرما در ساختمان به کدام روش است؟

۱ تابش ۲ رسانش ۳ همرفت ۴ پخش

۲۸ در مورد تابش گرمایی، چند مورد از عبارتهای زیر درست بیان شده است؟
 (آ) تابش گرمایی از سطح هر جسم به دما و مساحت سطح آن جسم بستگی دارد.
 (ب) تابش گرمایی از سطح هر جسم، به میزان صیقلی بودن و رنگ سطح آن جسم بستگی دارد.
 (پ) سطوح تیره، مات و ناصاف تابش گرمایی کمتری دارند.
 (ت) هر جسم در هر دمایی تابش الکترومغناطیسی گسیل می‌کند که به این نوع تابش، تابش گرمایی می‌گوییم.

۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

۲۹ در کدام گزینه در همه موارد، گرما به صورت همرفت طبیعی منتقل می‌شود؟

۱ گرم شدن آب درون قابلمه، گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن بر اثر گردش جریان خون، انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن.

۲ گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن بر اثر گردش جریان خون، سیستم خنک‌کننده موتور اتومبیل، جریان‌های باد ساحلی.

۳ سیستم گرم‌کننده مرکزی در ساختمان‌ها، گرم شدن آب درون قابلمه، سیستم خنک‌کننده موتور اتومبیل.

۴ جریان‌های باد ساحلی، انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن، گرم شدن هوای داخل اتاق به وسیله بخاری یا شوفاژ.

۳۰ چه تعداد از گزاره‌های زیر نادرست است؟

الف) سطوح صاف با رنگ روشن، تابش گرمایی بیشتری نسبت به سطوح تیره دارند.
ب) گرمای نهان تبخیر هر مایع به جنس و دمای آن بستگی دارد که با افزایش دما گرمای نهان تبخیر کاهش می‌یابد.
پ) نقطه ذوب به جنس جسم و فشار محیط بستگی دارد.

ت) دو کره هم‌جنس A و B اولی توپر به شعاع R و دومی توخالی و به شعاع خارجی R و شعاع داخلی $\frac{R}{4}$ در اختیار داریم. اگر به هر دو گرمای یکسان دهیم، افزایش حجم دو کره یکسان است.

۱ یک مورد ۲ دو مورد ۳ سه مورد ۴ چهار مورد

۳۱ تابش گرمایی در یک محیط با دمای معین از کدام سطح بیشتر صورت می‌گیرد؟

۱ صاف و درخشان ۲ ناصاف و تیره
۳ صاف و تیره ۴ ناصاف و درخشان (روشن)

۳۲ کدام روش انتقال گرما به طریق کاهش چگالی شاره با افزایش دما صورت می‌گیرد؟

۱ همرفت ۲ رسانش ۳ تابش گرمایی ۴ هر سه مورد

۳۳ کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

۱ انرژی خورشید از طریق هدایت به زمین می‌رسد.
۲ گرمای هسته مرکزی زمین، از طریق همرفت به سطح زمین می‌رسد.
۳ در منازل، آب گرم منبع از طریق تشعشع شبکه لوله‌کشی خانه را گرم نگه می‌دارد.
۴ قمرهای مصنوعی گرمای را که در فضا، از خورشید می‌گیرند از طریق تشعشع به فضا برمی‌گردانند.

۳۴ انتقال گرما در جامدات به کدام طریق است؟

۱ همرفتی ۲ تشعشع ۳ جابه‌جایی و هدایت ۴ هدایت

۳۵ یک میز آهنی و یک صندلی چوبی را که مدتی طولانی در اتاقی به دمای $50^{\circ}C$ قرار داشته‌اند، لمس می‌کنیم. در این صورت:

۱ هر دو هم‌دما احساس می‌شوند. ۲ صندلی چوبی سردتر احساس می‌شود.
۳ میز آهنی سردتر احساس می‌شود. ۴ قابل تشخیص نیست.

۳۶ همرفت طبیعی به علت نیروی به وجود می‌آید و بادهای ساحلی شب‌ها به سمت می‌وزند.

۱ بین مولکولی - دریا ۲ بین مولکولی - ساحل ۳ شناوری - دریا ۴ شناوری - ساحل

۳۷ تابش گرما از سطح یک جسم به کدامیک از عوامل زیر بستگی ندارد؟

- ۱ جرم جسم
۲ مساحت سطح
۳ رنگ سطح
۴ میزان صیقلی بودن سطح

۳۸ در کدامیک از روش‌های انتقال گرما، گرما برای منتقل شدن از یک نقطه به نقطه‌ی دیگر نیاز به محیط مادی ندارد؟

- ۱ همرفت طبیعی
۲ رسانش
۳ همرفت واداشته
۴ تابش گرمایی

۳۹ کدامیک از گزینه‌های زیر رسانای خوب گرما است؟

- ۱ چوب
۲ پلاستیک
۳ آهن
۴ پارچه

۴۰ چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

- انتقال گرما از طریق همرفت نیاز به جابه‌جایی قابل ملاحظه‌ی مولکول‌ها ندارد.
- انتقال انرژی از خورشید تا زمین به روش تابش صورت می‌گیرد.
- تابش، سریع‌ترین راه انتقال گرما از نقطه‌ای به نقطه‌ی دیگر است.
- در فلزات، علاوه بر ارتعاشات اتمی، الکترون‌های آزاد نیز در انتقال گرما نقش دارند.

- ۱ ۱
۲ ۲
۳ ۳
۴ ۴

۴۱ چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد همرفت صحیح است؟

- الف) سرعت انجام پدیده‌ی همرفت به اختلاف چگالی بین شاره‌های گرم و سرد بستگی دارد.
ب) انتقال گرما در شاره به وسیله‌ی تلمبه، نمونه‌ای از همرفت واداشته است.
پ) انتقال گرما به روش همرفت در مایعی که ضریب انبساط حجمی بیشتری داشته باشد، سریع‌تر صورت می‌گیرد.
ت) برای انتقال گرما به روش همرفت به محیط مادی نیاز نداریم.

- ۱ ۱
۲ ۲
۳ ۳
۴ ۴

۴۲ در کدام گزینه همه‌ی موارد نمونه‌هایی از همرفت طبیعی هستند؟

- ۱ گرم شدن آب درون قابلمه‌ی روی اجاق - جریان‌های باد ساحلی - انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن
۲ انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن - جریان‌های باد ساحلی - سیستم خنک‌کننده‌ی موتور اتومبیل
۳ پخش شدن بخار آب گرم در حمام - سیستم گرم‌کننده‌ی مرکزی ساختمان - گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن در اثر گردش خون
۴ گرم شدن هوای اتاق به وسیله‌ی بخاری - گرم شدن آب درون قابلمه‌ی روی اجاق - گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن در اثر گردش خون

۴۳ چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- الف) افزایش فشار بر رو یخ، سبب کاهش نقطه‌ی ذوب آن می‌شود.
ب) گرمایی که جسم در نقطه‌ی ذوبش می‌گیرد، تا تغییر حالت دهد، سبب تغییر دمای آن نمی‌شود.
ج) تابش گرمایی از سطوح تیره، ناصاف و مات بیش‌تر از سطوح صاف و صیقلی است.
د) انتقال گرما در فلزات فقط توسط الکترون‌های آزاد انجام می‌شود.

- ۱ ۱
۲ ۲
۳ ۳
۴ ۴

۴۴

چه تعداد از جملات زیر صحیح است؟

- الف- انتقال گرما در مایعات و گازها که معمولاً رساناهای گرمایی خوبی نیستند، عمدتاً به روش همرفت است.
 ب- در دستگاه گردش خون، قلب همچون تلمبه‌ای باعث همرفت طبیعی خون می‌شود.
 ج- برای آشکارسازی تابش‌های فروسرخ از ابزاری موسوم به دمانگار استفاده می‌شود.
 د- به روش‌های اندازه‌گیری دما مبتنی بر تابش گرمایی، تفسنجی می‌گویند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۵

چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- آ) در هر فرایند انتقال گرما، فقط یکی از روش‌های انتقال گرما (رسانش، همرفت و تابش گرمایی) دخالت دارند.
 ب) در رساناهای فلزی، سهم الکترون‌های آزاد در رسانش گرما بیشتر از اتم‌هاست.
 پ) انتقال گرما در مایعات و گازها بر اثر کاهش چگالی شاره با افزایش دما صورت می‌گیرد.
 ت) تابش گرمایی سطوح تیره، ناصاف و مات بیشتر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۶

چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- الف) در هر فرایند انتقال گرما، فقط یکی از روش‌های انتقال گرما (رسانش، همرفت و تابش گرمایی) دخالت دارند.
 ب) در رساناهای فلزی، سهم الکترون‌های آزاد در رسانش گرما بیشتر از اتم‌هاست.
 پ) انتقال گرما در مایعات و گازها عمدتاً بر اثر کاهش چگالی شاره با افزایش دما صورت می‌گیرد.
 ت) تابش گرمایی از سطوح تیره، ناصاف و مات نسبت به سطوح صاف و درخشان بیشتر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۷

چند مورد از موارد زیر نادریست است؟

- الف) نافلزات گرما را فقط از طریق ارتعاش اتم‌ها منتقل می‌کنند.
 ب) در شب، همرفت هوا موجب نسیمی از ساحل به سمت دریا می‌شود.
 ج) کلم اسکانک با جذب تابش فروسرخ دمایش را بالا می‌برد.
 د) از تفسنج برای دمانگاشت تابش گرمایی در محدوده‌ی فروسرخ استفاده می‌شود.
 هـ) تفسنج تابشی به عنوان دماسنج معیار به کار می‌رود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۸

در روش، انتقال گرما از طریق انتقال ماده صورت می‌گیرد و در این روش هر چه ضریب انبساط حجمی مایع باشد، انتقال گرما در آن است.

۲ (۲) همرفت - بیشتر - بیشتر

۱ (۱) همرفت - بیشتر - کمتر

۴ (۴) رسانش - کمتر - بیشتر

۳ (۳) رسانش - کمتر - کمتر

۴۹

به روش‌های اندازه‌گیری دما مبتنی بر تابش گرمایی، می‌گوییم.

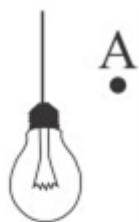
۴ (۴) تفسنجی

۳ (۳) انتقال گرما

۲ (۲) دما نگاشت

۱ (۱) شکار تابش فروسرخ

۵۰ در شکل مقابل یک لامپ رشته‌ای روشن آویخته از یک نقطه نشان داده شده است. اگر دست راست خود را در نقطه‌ی A (بالتر از لامپ) و دست چپ را در زیر لامپ در نقطه‌ی B قرار دهیم دست راست به علت و دست چپ به خاطر گرم می‌شوند.



B

- ۱ همرفت و رسانش - تابش گرمایی
۲ همرفت و تابش گرمایی - همرفت و تابش گرمایی
۳ تابش گرمایی و همرفت - تابش گرمایی
۴ تابش گرمایی و همرفت - رسانش گرمایی

۵۱ کدام گزینه، برای کامل شدن عبارت زیر مناسب هستند؟
«در طول شب، چون زمین ساحل از آب دریاست، جریان‌های همرفتی موجب ایجاد نسیمی از طرف به سمت می‌شود.»

- ۱ سردتر، ساحل، دریا
۲ گرم‌تر، ساحل، دریا
۳ سردتر، دریا، ساحل
۴ گرم‌تر، دریا، ساحل

۵۲ چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟
الف) سهم ارتعاش اتم‌ها در رسانش گرمایی فلزات بیش‌تر از الکترون‌های آزاد است.
ب) روش همرفت در انتقال گرما، بر اثر کاهش چگالی شاره در اثر افزایش دما صورت می‌گیرد.
پ) به طور عمده انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن از طریق رسانش صورت می‌گیرد.
ت) کلم اسکانک به دلیل بالارفتن دمایش، انرژی خود را از طریق تابش فرابنفش از دست می‌دهد.

۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

۵۳ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ برای آشکارسازی تابش‌های فروسرخ از ابزاری موسوم به دمانگار استفاده می‌کنیم.
۲ تابش گرمایی از سطح هر جسم به دما، مساحت، میزان صیقلی بودن و رنگ سطح آن جسم بستگی دارد.
۳ سطوح صاف و درخشان با رنگ‌های روشن، تابش گرمایی بیشتری از سطح تیره، ناصاف و مات دارند.
۴ از تابش گرمایی می‌توان به عنوان مبنایی برای اندازه‌گیری دمای اجسام استفاده کرد.

۵۴ چه تعداد از عبارات زیر نادرست است؟
الف) در رساناهای فلزی، سهم اتم‌ها در رسانش گرما، بیش‌تر از الکترون‌های آزاد است.
ب) دلیل توخالی بودن موهای خرس قطبی، به حداقل رساندن انتقال گرما به روش تابش است.
پ) انتقال گرما در مایعات و گازها، عمدتاً به روش همرفت، یعنی به وسیله‌ی ارتعاش اتم‌ها انجام می‌گیرد.
ت) تابش گرمایی در دماهای زیر حدود ۵۰۰ درجه‌ی سلسیوس، عمدتاً به صورت تابش فروسرخ است که نامرئی است.

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

۵۵

چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد انتقال گرما درست است؟
 الف) گرم شدن آب درون قابلمه در اثر حرارت، نمونه‌ای از جریان همرفتی طبیعی است.
 ب) علت اصلی ایجاد جریان‌های همرفتی، کاهش چگالی شاره در اثر افزایش دما است.
 پ) در روش رسانش گرمایی، انرژی گرمایی با تندی نور منتقل می‌شود.
 ت) در ساحل دریا و در شب، جهت جریان هوا از ساحل به طرف دریا است.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۵۶

کدام گزینه در مورد روش‌های انتقال گرما نادرست است؟

- ۱) گرم و سرد شدن بدن بر اثر جریان خون در بدن جانوران خونگرم، نمونه‌ای از همرفت واداشته است.
- ۲) در فلزات افزون بر ارتعاش‌های اتمی، الکترون‌های آزاد نیز در انتقال گرما نقش دارند.
- ۳) تابش گرمایی از سطح جسم، علاوه بر دما، به مساحت و رنگ سطح آن جسم نیز بستگی دارد.
- ۴) همرفت، سریع‌ترین راه انتقال گرما از نقطه‌ای به نقطه‌ای دیگر است.

۵۷

کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- ۱) هر جسم در هر دمایی تابش الکترومغناطیسی گسیل می‌کند.
- ۲) تابش گرمایی در دماهای زیر حدود $500^{\circ}C$ ، عمدتاً به صورت تابش فروسرخ است.
- ۳) برای آشکارسازی تابش‌های فروسرخ از دمانگار استفاده می‌شود.
- ۴) کلم اسکانک، انرژی خود را از طریق تابش فروسرخ به دست می‌آورد و در زمستان به حیات ادامه می‌دهد.

۵۸

کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- ۱) در روش همرفت، انتقال گرما با انتقال بخش‌هایی از خود ماده صورت می‌گیرد.
- ۲) در ساحل دریا و در شب، جریان هوا از ساحل به طرف دریا است.
- ۳) در طول روز، پدیده‌ی همرفت موجب نسیمی از سوی دریا به سمت ساحل می‌شود.
- ۴) گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن در اثر گردش جریان خون، نمونه‌ای از همرفت طبیعی است.

۵۹

در ساحل دریا و در روز، جریان هوا از است و در شب جریان هوا از است. این اتفاق به دلیل است. (به ترتیب از راست به چپ)

- | | |
|--|--|
| ۱) دریا به ساحل - ساحل به دریا - همرفت طبیعی | ۲) ساحل به دریا - دریا به ساحل - همرفت طبیعی |
| ۳) دریا به ساحل - ساحل به دریا - همرفت واداشته | ۴) ساحل به دریا - دریا به ساحل - همرفت واداشته |

۶۰

کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- ۱) انتقال گرما از جسم گرم به جسم سرد تا وقتی ادامه می‌یابد که دو جسم هم‌دما شوند.
- ۲) در فلزات علاوه بر ارتعاش‌های اتمی، الکترون‌های آزاد نیز در انتقال گرما نقش دارند.
- ۳) با نزدیک کردن دستمان به زیر لامپ رشته‌ای روشن، گرما نمی‌تواند به روش همرفت دستمان را گرم کند.
- ۴) سطوح صاف با رنگ‌های روشن تابش گرمایی بیش‌تری نسبت به سطوح تیره و ناصاف دارند.

۶۱ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ اگر یک میله فلزی و یک میله چوبی سرد و هم‌دما را لمس کنیم، میله فلزی سردتر حس می‌شود.
- ۲ پوشیدن پالتو مانع از اتلاف گرمای بدن می‌شود و خود پالتو دمای بدن را بالا نمی‌برد.
- ۳ توخالی بودن موهای خرس به گرم نگه داشتن بدن آن کمک می‌کند.
- ۴ انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن توسط تابش گرمایی صورت می‌گیرد.

۶۲ کدام گزینه درست است؟

- ۱ برای سریع‌تر پخته شدن سیب‌زمینی در آن سیخ‌های کوچک فلزی فرو می‌کنند زیرا فلز رسانای خوب گرما است.
- ۲ کنار ساحل و در روز به دلیل جریان همرفت باد به سمت ساحل می‌رود.
- ۳ به دلیل جذب تابش گرمایی اگر در تابستان لباس تیره بپوشیم، احساس گرمای بیش‌تری می‌کنیم.
- ۴ هر سه گزینه درست است.

۶۳ در یک روز زمستانی که هوای داخل اتاق توسط شوفاز گرم می‌شود و هوای بیرون اتاق سرد است، گرما از طریق دیوارها تلف می‌شود. کدام مورد می‌تواند اتلاف گرما را بیش‌تر کند؟

- ۱ عایق کردن دیوارها
- ۲ افزایش ضخامت دیوارها
- ۳ بیش‌تر کردن دمای شوفاز
- ۴ دوجداره کردن شیشه‌ها

۶۴ چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- الف) ضریب انبساط طولی علاوه بر جنس به دما نیز اندکی وابسته است.
- ب) در بسیاری از محاسبات می‌توان از افزایش حجم جامد در مقابل افزایش حجم مایع در اثر تغییر دما صرف‌نظر کرد.
- پ) گرمای لازم برای بالا بردن دمای یک مول از هر فلز، به جنس آن بستگی ندارد.
- ت) انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن با تابش صورت می‌گیرد.

- ۱ ۱
- ۲ ۲
- ۳ ۳
- ۴ ۴

۶۵ کدام جمله‌ی زیر نادرست است؟

- ۱ در رسانش گرمایی فلزات، فقط ارتعاش اتم‌ها گرما را منتقل می‌کند.
- ۲ روش همرفت در انتقال گرما، بر اثر کاهش چگالی شاره در اثر افزایش دما صورت می‌گیرد.
- ۳ انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن از طریق همرفت صورت می‌گیرد.
- ۴ کلم اسکانک می‌تواند دمایش را بالاتر از دمای محیط ببرد.

۶۶ کدامیک از گزینه‌های زیر درست است؟

- ۱ هوا رسانای خوب گرما است.
- ۲ اجسام در دماهای خاص، تابش الکترومغناطیس گسیل می‌کنند.
- ۳ تابش گرمایی در دماهای زیر حدود $500^{\circ}C$ عمدتاً به صورت تابش فروسرخ است.
- ۴ تابش فروسرخ، تابشی مرئی است، اما برای بررسی بهتر آن از دمانگار استفاده می‌کنیم.

۶۷ کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- ۱ پدیده‌ی همرفت می‌تواند در همه‌ی شاره‌ها چه مایع و چه گاز به وقوع بپیوندد.
۲ در پدیده‌ی همرفت، برخلاف رسانش گرمایی، انتقال گرما با انتقال بخش‌هایی از خود ماده صورت نمی‌گیرد.
۳ گرم شدن هوای اتاق به وسیله‌ی بخاری و گرم شدن آب درون قابلمه نمونه‌هایی از همرفت طبیعی است.
۴ گرم شدن بدن در اثر گردش جریان خون، نمونه‌ای از همرفت واداشته است.

۶۸ تابش گرمایی از سطح هر جسم به کدامیک از گزینه‌های زیر بستگی ندارد؟

- ۱ مساحت جسم ۲ رنگ جسم ۳ صیقلی بودن ۴ جرم جسم

۶۹ در غیرفلزات گرما صرفاً از طریق انتقال می‌یابد، اما در فلزات به رسانش بهتر کمک می‌کنند. (به ترتیب از راست به چپ)

- ۱ ارتعاش اتم‌ها - خود اتم‌ها ۲ هسته‌ی اتم - خود اتم‌ها
۳ ارتعاش اتم‌ها - الکترون‌های آزاد ۴ هسته‌ی اتم - الکترون‌های آزاد

۷۰ در شب، زمین ساحل از آب دریاست و پدیده‌ی همرفت موجب نسیمی از سوی می‌شود. (از راست به چپ)

- ۱ سردتر - ساحل به دریا ۲ سردتر - دریا به ساحل
۳ گرم‌تر - ساحل به دریا ۴ گرم‌تر - دریا به ساحل

۷۱ چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

الف) همرفت در همه‌ی شاره‌ها، چه مایع و چه گاز، به وقوع می‌پیوندد.
ب) در روز، پدیده‌ی همرفت موجب نسیمی از سوی دریا به سمت ساحل می‌شود.
پ) هرچه ضریب انبساط حجمی شاره کم‌تر باشد، جریان همرفتی بهتر انجام می‌شود.
ت) سیستم خنک کننده‌ی موتور اتومبیل و گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن بر اثر گردش جریان خون در بدن جانوران خونگرم، مثال‌هایی از همرفت واداشته هستند.

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

۷۲ برای آشکارسازی تابش‌های فروسرخ از استفاده می‌شود و اندازه‌گیری دما مبتنی بر تابش گرمایی را می‌نامند.

- ۱ دمانگار، تفسنجی ۲ تفسنج، دمانگار ۳ تفسنج، تفسنجی ۴ دمانگاشت، تفسنجی

۷۳ اساس انتقال گرما به روش همرفت طبیعی چیست؟

- ۱ اصل برنولی ۲ اصل ارشمیدس ۳ قانون آووگادرو ۴ معادله پیوستگی

۷۴ چه تعداد از موارد زیر صحیح می‌باشد؟

الف) به روش اندازه‌گیری دما مبتنی بر تابش گرمایی، دمانگار می‌گویند.
ب) سیستم گرم‌کننده مرکزی در ساختمان‌ها مثالی از انتقال گرما به روش همرفت است.
ج) انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن اکثراً به روش تابشی است.
د) حجم تمام جامدهای بلوری هنگام ذوب افزایش می‌یابد.

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

۷۵ انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن توسط و از سطح خورشید تا زمین توسط صورت می‌پذیرد.

۱ تابش گرمایی - تابش گرمایی ۲ همرفت طبیعی - همرفت طبیعی

۳ همرفت طبیعی - تابش گرمایی ۴ تابش گرمایی - همرفت طبیعی

۷۶ در یک روز خیلی گرم تابستان، یک اتومبیل مدت طولانی در آفتاب پارک شده و فضای داخل آن بسیار گرم و در حدود 60°C است. در داخل این ماشین یک جسم فلزی و یک جسم چوبی قرار دارد، وقتی این دو جسم را لمس می‌کنیم، جسم گرم‌تر حس می‌شود، زیرا بیشتری دارد.

۱ فلزی - رسانندگی گرمایی ۲ چوبی - گرمای ویژه

۳ چوبی - رسانندگی گرمایی ۴ فلزی - گرمای ویژه

۷۷ چه تعداد از مطالب زیر، در مورد پدیده همرفت درست است؟
• انتقال گرما در مایعات و گازها عمدتاً به این روش صورت می‌گیرد.
• انتقال گرما با انتقال بخش‌هایی از خود ماده صورت می‌گیرد.
• انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن بر اساس این پدیده صورت می‌گیرد.

۱ ۰ ۲ ۱ ۳ ۲ ۴ ۳

۷۸ درباره روش‌های انتقال گرما کدام گزینه نادرست است؟

۱ گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن بر اثر گردش خون، مثالی از همرفت طبیعی است.

۲ در رسانای فلزی، سهم الکترون‌های آزاد در رسانش گرما بیشتر از اتم‌هاست.

۳ انتقال گرما در گازها و مایعات، عمدتاً به روش همرفت انجام می‌گیرد.

۴ تابش گرمایی سطوح تیره بیشتر از سطوح روشن است.

۷۹ کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد انتقال گرما از طریق همرفت صحیح نیست؟

۱ پدیده همرفت در اثر افزایش چگالی شاره با افزایش دما صورت می‌گیرد.

۲ همرفت می‌تواند در همه‌ی شاره‌ها، چه مایع و چه گاز، به وقوع بپیوندد.

۳ در همرفت، انتقال گرما با انتقال بخش‌هایی از خود ماده صورت می‌گیرد.

۴ نیروی شناوری موجب بالا رفتن بخشی از شاره می‌شود که در تماس با جسم گرم است.

۸۰ کدام گزینه مثالی از همرفت واداشته است؟

۱ جریان‌های باد ساحلی ۲ گرم شدن آب درون قابلمه

۳ دستگاه گردش خون در جانوران خون‌گرم ۴ گرم شدن هوای داخل اتاق به وسیله شوومینه

۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. به شکل زیر توجه کنید:



۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی همه موارد:

الف) درست است. در فرایندهای تغییر فاز، دمای ماده با گرفتن یا از دست دادن گرما، ثابت می‌ماند، اما انرژی درونی ماده تغییر می‌کند.

ب) نادرست است. پدیده همرفت بر اثر کاهش چگالی شاره با افزایش دما صورت می‌گیرد.

پ) درست است. در نزدیکی سواحل و در طی روز، زمین ساحل گرم‌تر از آب دریا است. در نتیجه، به علت کاهش چگالی هوا، هوا به طرف بالا می‌رود و باعث می‌شود هوای خنک‌تر از سوی دریا به سمت ساحل حرکت کرده و جایگزین آن شود. ت) نادرست است. سطوح صاف و درخشان با رنگ‌های روشن تابش گرمایی کمتری دارند، در حالی‌که تابش گرمایی سطوح تیره، ناصاف و مات بیشتر است. بنابراین، تعداد ۲ عبارت درست است.

۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تابش گرمایی در دمای زیر 500 K عمدتاً فروسرخ است. (نادرستی گزینه ۴)

۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. سیستم خنک‌کننده موتور اتومبیل، سیستم گرم‌کننده مرکزی ساختمان و گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن بر اثر گردش جریان خون همرفت واداشته‌اند، بنابراین گزینه ۳ درست است.

۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در طول روز، زمین با تابش آفتاب زودتر از آب گرم می‌شود و بر اثر پدیده همرفت جهت وزش نسیم از دریا به ساحل است. موارد الف، ب و ت درست هستند و پ نادرست است.

۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. همرفت طبیعی به کمک نیروی شناوری رخ می‌دهد. در شرایط بی‌وزنی نیروی شناوری به صفر می‌رسد؛ بنابراین همرفت طبیعی متوقف می‌شود.

۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

الف) نادرست است. شب‌ها باد ساحلی از ساحل به دریا می‌وزد.

ب) نادرست است. سیستم گرم‌کننده مرکزی ساختمان همرفت واداشته است.

۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فرایند ذوب، فرایندی گرماگیر است.

۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موی خرس به دلیل رسانش، عایق گرمایی است و گزاره ج غلط است. انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن بر اثر همرفت طبیعی است و گزاره الف غلط است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۰

الف) درست $\Delta F = \frac{9}{5} \Delta \theta \Rightarrow 90 = \frac{9}{5} \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 50^\circ C$ یا (K)

ب) نادرست - به صورت تابش فروسرخ است.

ج) نادرست - در همرفت، ماده جابه‌جا می‌شود.

د) درست - افزایش فشار هوا نقطه جوش آب را بالا برده و نقطه انجماد را پایین می‌آورد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تمام عبارتهای مطرح شده را بررسی می‌کنیم: ۱۲

عبارت الف) هر چه ضریب انبساط حجمی یک مایع بیشتر باشد، پدیده همرفت در آن با سرعت بیشتری رخ می‌دهد —
عبارت الف نادرست است.

عبارت ب) وقتی پرتوسنج (رادیومتر) کنار چشمه نور قرار می‌گیرد، با کاهش شدت نور، سرعت چرخش پره‌ها حول سوزن عمودی کاهش می‌یابد. — عبارت ب نادرست است.

عبارت پ) لازمه انجماد یک مایع و تبدیل آن به یک جامد، گرفتن گرما از مایع است تا مولکول‌ها بتوانند با یک ساختار جدید، بدون تغییر دما تغییر حالت دهند. — عبارت پ نادرست است.

عبارت ت) هنگامی که به یک جسم جامد گرما می‌دهیم تا ذوب شده و تبدیل به مایع شود، مولکول‌های جامد ساختار صلب قبلی خود را رها می‌کنند. — عبارت ت درست است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۳

الف) درست

ب) نادرست، نمونه‌ای از همرفت طبیعی است.

ج) نادرست، تف‌سنج نوری به عنوان دماسنج معیار انتخاب شده است.

د) نادرست، در روز نسیم از سوی دریا به سمت ساحل می‌وزد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۴

ب) نادرست است؛ زیرا در رساناهای فلزی سهم الکترون‌های آزاد در رسانش گرما، بیشتر از اتم‌ها است.

ت) نادرست است؛ زیرا سطوح صاف و درخشان با رنگ‌های روشن، تابش گرمایی کمتری دارند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. سطح تیره، ناصاف و مات تابش گرمایی بیشتری دارند، بنابراین آب موجود در ظرف A زودتر ۱۵

گرمای خود را از دست می‌دهد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بخار هوای روی پوست و بین انگشتان و قطعه یخ، به یخ تبدیل می‌شود (پدیده چگالش رخ ۱۶

می‌دهد) که هم به پوست و هم به قطعه یخ، می‌چسبد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن، مثالی از انتقال گرما به روش همرفت طبیعی ۱۷

است.

- ۱۸) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. سطوح درخشان و روشن جذب گرمایی کمتری دارند، بنابراین پوشش‌های براق برای لباس‌های آتش‌نشانی مناسب‌تر هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:
- ۲) با توجه به این‌که چگالی هوای سرد بیشتر از چگالی هوای گرم است، بنابراین هوای سرد، پایین و هوای گرم، بالا قرار می‌گیرد، پس با باز کردن در یخچال، هوای سرد از قسمت پایین آن بیرون می‌رود.
- ۳) با توجه به اینکه سطوح با رنگ تیره جذب گرمایی بیشتری دارند، بنابراین این رنگ‌ها برای نمای ساختمان‌ها در کشورهای با آب و هوای گرم مناسب نیستند.
- ۴) با توجه به این‌که رسانش گرمایی فلز از چوب بیشتر است. بنابراین با لمس فلز و چوب در یک هوای سرد، فلز سردتر به نظر می‌رسد.
- ۱۹) گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
- ۲۰) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ب) نادرست، در روز جهت نسیم از دریا به ساحل است. د) نادرست، تفسنج نوری به عنوان دماسنج معیار است.
- ۲۱) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گزاره‌ی (الف) درست است. گزاره‌ی (ب) نادرست است. جریان همرفت در این فرایند همرفتی طبیعی است. گزاره‌ی (ج) درست است. تفسنج نوری به عنوان دماسنج معیار انتخاب شده است و گزاره‌ی (د) نادرست است.
- ۲۲) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت‌های ب و ت نادرست هستند. تابش گرمایی در دماهای زیر حدود $500^{\circ}C$ عمدتاً به صورت فروسرخ است. به علاوه سطوح صاف و درخشان با رنگ‌های روشن تابش گرمایی کمتری دارند. گزینه‌های الف و پ درست هستند.
- ۲۳) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت‌های ب و پ درست است. بررسی موارد نادرست: الف) بیشترین سهم در رسانش گرما در رساناهای فلزی برای الکترون‌های آزاد است. ت) کلم اسکانک توسط تابش فروسرخ برف اطراف خود را آب می‌کند.
- ۲۴) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت‌های «الف» و «ه» درست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست: ب) در روش همرفت، انتقال گرما از طریق انتقال ماده صورت می‌گیرد. ج) علاوه بر ارتعاش اتم‌ها، الکترون‌های آزاد هم در انتقال گرما سهم دارند. د) در خلأ تنها به کمک روش تابش می‌توان گرما را انتقال داد.
- ۲۵) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تنها گزاره‌ی (پ) درست بیان نشده است. انتقال گرما از طریق همرفت و رسانش به محیط مادی نیاز دارد. برخلاف این روش‌های انتقال گرما، تابش به محیط مادی نیاز ندارد و به همین دلیل انتقال گرما از طریق تابش، تنها راه انتقال گرما در خلأ است.
- ۲۶) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در انتقال گرما به روش همرفت طبیعی، نیروی شناوری (بنا به اصل ارشمیدس) عامل حرکت ماده گرم (با چگالی کمتر) به سمت بالاست. بنابراین در مکانی که شتاب گرانشی وجود ندارد، ماده گرم نیز به سمت بالا حرکت نخواهد کرد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. هر جسم در هر دمایی تابش الکترومغناطیسی گسیل می‌کند. به این نوع تابش، تابش گرمایی می‌گویند. تابش گرمایی از سطح هر جسم علاوه بر دما به مساحت، میزان صیقلی بودن و رنگ سطح آن جسم بستگی دارد. بررسی مورد نادرست:
(پ) تابش گرمایی سطوح تیره، مات و ناصاف بیش‌تر است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گرم شدن هوای داخل اتاق به وسیله بخاری و یا رادیاتور شوفاژ، گرم شدن آب درون قابلمه، جریان‌های باد ساحلی و انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن، همگی نمونه‌هایی از پدیده همرفت طبیعی هستند.
سیستم گرم‌کننده مرکزی در ساختمان‌ها، سیستم خنک‌کننده موتور اتومبیل و نیز گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن بر اثر گردش جریان خون در بدن جانوران خونگرم، نمونه‌هایی از انتقال گرما به روش همرفت واداشته است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۰
(الف) نادرست است؛ سطوح تیره تابش گرمایی بیشتری دارند.

(ب) درست

(پ) درست

(ت) نادرست

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} \Rightarrow \gamma = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{\frac{4}{3}\pi R^3 - \frac{4}{3}\pi \left(\frac{R}{\gamma}\right)^3}{\frac{4}{3}\pi R^3} \Rightarrow \gamma = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{\gamma}{\lambda} \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{\lambda}{\gamma}$$

در قسمت دوم نسبت تغییر دمای دو کره را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} \Rightarrow \gamma = \frac{\lambda}{\gamma} \times \gamma \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} \Rightarrow \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{\gamma}{\lambda}$$

در نهایت با توجه به رابطه $\Delta V = \alpha V \Delta\theta$ ، نسبت تغییر حجم دو کره را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{\alpha_A}{\alpha_B} \times \frac{V_A}{V_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} \Rightarrow \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \gamma \times \gamma \times \frac{\gamma}{\lambda} = \frac{\gamma}{\lambda}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تابش گرمایی از سطح ناصاف و تیره بیشتر صورت می‌گیرد. ۳۱

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تعریف انتقال حرارت به روش همرفت در شاروها مطالعه شود. ۳۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هر دو به بدن ما گرما می‌دهند، زیرا دمای آن‌ها بالاتر از دمای بدن انسان است. ولی دست ما خیلی زود با محل تماس صندلی چوبی به تعادل گرمایی رسیده و دیگر احساس گرمی نمی‌کنیم. ولی میز آهنی به دلیل رسانایی گرمایی مدت طولانی از قسمت‌های مختلف خود به ما گرما منتقل می‌کند و احساس گرمی بیشتری می‌کنیم. ۳۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تابش گرمایی به جز دما به مساحت سطح، میزان صیقلی بودن و رنگ سطح جسم وابسته است. ۳۷

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در انتقال گرما به روش تابش برخلاف دو روش دیگر گرما برای انتقال از یک نقطه به نقطه‌ی دیگر نیاز به محیط مادی ندارد. ۳۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. می‌دانیم که فلزات، رسانای خوب گرما هستند و در بین گزینه‌ها تنها آهن، فلز است و در نتیجه رسانای خوب گرما است. ۳۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فقط مورد اول نادرست است. زیرا انتقال گرما از طریق همرفت، همراه با جابه‌جایی بخشی از خود ماده انجام می‌گیرد، بنابراین مولکول‌ها و جابه‌جایی آنها مهم و تأثیرگذار است. ۴۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. پدیده همرفت به دلیل اختلاف دما بین شاره‌های گرم و سرد رخ می‌دهد و هر چه اختلاف چگالی شاره‌ها بیشتر باشد، همرفت سریع‌تر صورت می‌گیرد که این اختلاف چگالی با ضریب انبساطی حجمی مایع رابطه مستقیم دارد. انتقال گرما به روش همرفت به محیط مادی نیاز دارد. انتقال گرما در شاره به کمک تلمبه مثل سیستم گرم‌کننده ساختمان و خنک‌کننده موتور اتومبیل، نمونه‌ای از همرفت واداشته است. ۴۱

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. گرم شدن آب درون قابلمه روی اجاق (همرفت طبیعی) جریان‌های باد ساحلی (همرفت طبیعی) ۴۲

انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن (همرفت طبیعی)
گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن در اثر گردش خون (همرفت واداشته)
گرم شدن هوای اتاق به وسیله بخاری (همرفت طبیعی)
سیستم خنک‌کننده موتور اتومبیل (همرفت واداشته)
پخش شدن بخار آب گرم در حمام (همرفت طبیعی)
سیستم گرم‌کننده مرکزی ساختمان (همرفت واداشته)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عبارت‌های «الف»، «ب» و «ج» درست و فقط عبارت «د» نادرست است. در رابطه با عبارت «د» باید گفت که در فلزات هم‌ارتعاش‌های اتمی و هم الکترون‌های آزاد وظیفه‌ی انتقال گرما را بر عهده دارند. ۴۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تنها مورد «ب» نادرست است زیرا حرکت قلب، معرف همرفت مصنوعی است. ۴۴

۴۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

آ) نادرست - در هر فرایند انتقال گرما، ممکن است هر سه سازوکار رسانش، همرفت و تابش گرمایی دخالت داشته باشند.

ب) درست - در فلزات افزون بر ارتعاش‌های اتمی، الکترون‌های آزاد نیز در انتقال گرما نقش دارند اما سهم الکترون‌های آزاد در رسانش گرما بیشتر از اتم‌هاست.

پ) درست - انتقال گرما در مایعات و گازها که معمولاً رساناهای گرمایی خوبی نیستند عمدتاً به روش همرفت، یعنی همراه با جابه‌جایی بخشی از خود ماده، انجام می‌گیرد. این پدیده بر اثر کاهش چگالی شاره با افزایش دما صورت می‌گیرد.

ت) درست - تابش گرمایی از سطح هر جسم علاوه بر دما به مساحت، میزان صیقلی بودن و رنگ سطح آن بستگی دارد. سطوح صاف و درخشان با رنگ‌های روشن تابش گرمایی کمتری دارند، در حالی‌که تابش گرمایی سطوح تیره، ناصاف و مات بیشتر است.

بنابراین ۳ عبارت درست وجود دارد.

۴۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

الف) نادرست، در هر فرایند انتقال گرما، ممکن است هر سه سازوکار رسانش، همرفت و تابش گرمایی دخالت داشته باشند.

ب) درست، در فلزات افزون بر ارتعاش‌های اتمی، الکترون‌های آزاد نیز در انتقال گرما نقش دارند اما سهم الکترون‌های آزاد در رسانش گرما بیشتر از اتم‌هاست.

پ) درست، انتقال گرما در مایعات و گازها که معمولاً رساناهای گرمایی خوبی نیستند، عمدتاً به روش همرفت، یعنی انتقال گرما با جابه‌جایی بخشی از خود ماده انجام می‌گیرند. این پدیده بر اثر کاهش چگالی شاره با افزایش دما صورت می‌گیرد.

ت) درست، تابش گرمایی از سطح هر جسم علاوه بر دما به مساحت، میزان صیقلی و رنگ سطح آن بستگی دارد. سطوح صاف و درخشان با رنگ‌های روشن تابش گرمایی کمتری دارند، در حالی‌که تابش گرمایی از سطوح تیره، ناصاف و مات بیشتر است.

بنابراین ۳ عبارت درست وجود دارد.

۴۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. الف و ب درست و ج، د و ه نادرست هستند.

۴۸

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در روش همرفت، انتقال گرما با انتقال بخش‌هایی از ماده رخ می‌دهد و هرچه ضریب انبساط حجمی مایع بیشتر باشد، میزان انتقال گرما نیز بیشتر است.

۴۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۵۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۵۱

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. گرمای ویژه آب از خاک بیشتر بوده و لذا آب دیرتر گرمای خود را از دست داده و با بالا رفتن هوای مجاور آب، جریان باد از ساحل به دریا خواهد بود.

۵۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به متن کتاب درسی، فقط مورد ب درست است.
الف) نادرست، در رساناهای فلزی سهم الکترون‌های آزاد در رسانش گرما بیش‌تر از اتم‌ها است.
ب) درست.

پ) نادرست. انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن بر اثر پدیده‌ی همرفت رخ می‌دهد.
ت) نادرست. کلم اسکانک به خاطر بالا رفتن دمایش، انرژی خود را از طریق تابش فروسرخ از دست می‌دهد.

۵۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. سطوح صاف و درخشان با رنگ‌های روشن، تابش گرمایی کم‌تری از سطوح تیره، ناصاف و مات دارند.

۵۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

الف) در رساناهای فلزی، سهم الکترون‌های آزاد در رسانش گرمایی، بیش‌تر از اتم‌ها است. (نادرست)
ب) دلیل توخالی بودن موهای خرس قطبی، به حداقل رساندن انتقال گرما به روش رسانش است. (نادرست)
پ) انتقال گرما در مایعات و گازها، عمدتاً به روش همرفت، یعنی همراه با جابه‌جایی بخشی از خود ماده است. (نادرست)
ت) تابش گرمایی در دماهای زیر حدود ۵۰۰ درجه‌ی سلسیوس، عمدتاً به صورت تابش فروسرخ است که نامرئی است. (درست)

۵۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

الف) درست

ب) درست - در اثر افزایش دما، شاره سبک می‌شود (چگالی آن کم می‌شود) و به طرف بالا می‌رود و شاره با دمای کم‌تر جای آن‌را می‌گیرد و این چرخه همین طور ادامه می‌یابد تا تمام شاره هم‌دما شود.
پ) نادرست - در روش رسانش گرمایی، نوسان مولکول‌های جسم جامد باعث انتقال گرما می‌شود که با تندی کم گرما را در جسم جامد منتقل می‌نماید.
ت) درست - در شب که دمای آب دریا بیش‌تر از ساحل است، هوا بالای دریا گرم می‌شود و به طرف بالا می‌رود و هوا از ساحل به طرف دریا شارش پیدا می‌کند و جای آن‌را می‌گیرد.

۵۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تابش گرمایی، سریع‌ترین راه انتقال گرما است، زیرا در این روش، سرعت انتقال برابر سرعت نور است، بنابراین گزینه‌ی (۴) عبارت نادرستی است. سایر گزینه‌ها با توجه به متن کتاب درسی صحیح هستند.

۵۷

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. کلم اسکانک به خاطر بالا رفتن دمایش، انرژی خود را از طریق تابش فروسرخ از دست می‌دهد و می‌تواند برف اطرافش را در زمستان آب کند.

۵۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن بر اثر گردش جریان خون در بدن جانوران خونگرم، مثالی عینی از انتقال گرما به روش همرفت واداشته است.

۵۹

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در ساحل دریا و در روز، جریان هوا از دریا به ساحل است و در شب، جریان هوا از ساحل به دریا است. این اتفاق به دلیل پدیده‌ی همرفت طبیعی است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تابش گرمایی از سطح هر جسم، علاوه بر دما، به مساحت، میزان صیقلی بودن و رنگ سطح آن جسم بستگی دارد. سطوح صاف و درخشان با رنگ‌های روشن تابش گرمایی کمتری دارند، در حالی که تابش گرمایی سطوح تیره، ناصاف و مات بیش‌تر است. بنابراین گزینه‌ی ۴ نادرست می‌باشد. گزاره‌های بیان شده در سایر گزینه‌ها، صحیح هستند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن توسط همرفت صورت می‌گیرد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. برای اتلاف بیش‌تر با توجه به رابطه‌ی $Q = \frac{kA\Delta\theta t}{L}$ افزایش دمای شوفاژ می‌تواند اختلاف دمای داخل و بیرون اتاق را بیش‌تر کند و اتلاف گرما بیش‌تر می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت نادرست:
عبارت ت: انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن به روش همرفت است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در رسانش گرمایی فلزات علاوه بر ارتعاش اتم‌ها، حرکت الکترون‌های آزاد نیز نقش مهمی در رسانش دارند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:
(۱) هوا رسانای خوب گرما نیست. ×
(۲) اجسام در هر دمایی تابش الکترومغناطیس گسیل می‌کنند. ×
(۳) تابش گرمایی در دماهای زیر حدود $500^\circ C$ عمدتاً به صورت تابش فروسرخ است. ✓
(۴) تابش فروسرخ، تابشی نامرئی است که برای آشکارسازی آن از دمانگار استفاده می‌کنیم. ×

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در همرفت، برخلاف رسانش گرمایی، انتقال گرما با انتقال بخش‌هایی از خود ماده صورت می‌گیرد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تابش گرمایی از سطح هر جسم به چهار عامل بستگی دارد:
۱- دما ۲- مساحت ۳- میزان صیقلی بودن ۴- رنگ سطح

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در نوافلزات گرما صرفاً از طریق ارتعاش اتم‌ها انتقال می‌یابد، اما در فلزات الکترون‌های آزاد به رسانش بهتر کمک می‌کنند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در شب زمین ساحل سردتر از آب دریاست و پدیده‌ی همرفت موجب نسیمی از سوی ساحل به دریا می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط مورد «پ» نادرست است.

در پدیده‌ی همرفت قسمت‌های گرم شاره رو به بالا و قسمت‌های سرد شاره رو به پایین حرکت می‌کنند و این فرایند ناشی از کاهش چگالی شاره بر اثر افزایش دما است. بنابراین هرچه ضریب انبساط حجمی شاره‌ها بزرگ‌تر باشد، افزایش حجم بر اثر افزایش دمای یکسان، بیش‌تر و کاهش چگالی بیش‌تر می‌شود و جریان‌های همرفتی به سهولت بیش‌تری ظاهر می‌شوند.

۷۲

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای آشکارسازی تابش‌های فروسرخ از دمانگار استفاده می‌شود و اندازه‌گیری دما مبتنی بر تابش گرمایی را تفسنجی می‌نامند و به ابزارهای اندازه‌گیری دما به این روش، تفسنج می‌گویند.

۷۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. وقتی شاره گرم می‌شود، جنبش مولکول‌هایش زیاد می‌شود در نتیجه حجمش زیاد می‌شود. به دلیل ثابت بودن جرم، چگالی‌اش کم می‌شود طبق اصل ارشمیدس شاره گرم‌تر چگالی کم‌تری دارد به سمت بالا می‌رود و با شاره سرد جابه‌جا می‌شود.

۷۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی موارد:
الف) به روش اندازه‌گیری دما مبتنی بر تابش گرمایی، تفسنجی می‌گویند. صحیح نیست.
ب) صحیح است.
ج) انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن به روش همرفت آزاد است. صحیح نیست.
د) حجم برخی از جامدهای بلوری مثل یخ، هنگام ذوب کاهش می‌یابد. صحیح نیست.
فقط مورد ب صحیح بود.

۷۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

انتقال گرما از خورشید به سطح آن به علت اختلاف دما در شاره، به صورت همرفت طبیعی اتفاق می‌افتد ولی از سطح خورشید تا سطح جو زمین، گرما توسط موج‌های الکترومغناطیس به طریقه تابش گرمایی منتقل می‌شود.

۷۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. وقتی اتومبیل مدت طولانی در آفتاب شدید تابستان قرار می‌گیرد، فضای داخل آن که بسته است، از هوای بیرون خیلی گرم‌تر می‌شود، چون به صورت تابشی گرما جذب می‌کند و به علت بسته بودن فضا این گرما به فضای اطراف داده نمی‌شود. با توجه به اینکه ماشین مدت طولانی در آفتاب شدید پارک شده است، همه‌ی اشیا داخل آن خیلی داغ و تقریباً هم دما هستند، اما جسم فلزی که رسانای گرمای قوی‌تری است با آهنگ بیشتری به دست ما گرما منتقل می‌کند و ما آن را داغ‌تر حس می‌کنیم.

۷۷

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. انتقال گرما در مایعات و گازها عمدتاً به روش همرفت، انجام می‌گیرد. در پدیده همرفت، انتقال گرما با انتقال بخش‌هایی از خود ماده صورت می‌گیرد. گرم شدن هوای داخل اتاق به وسیله بخاری و رادیاتور شوفاژ، گرم شدن آب درون قابلمه، جریان‌های باد ساحلی و انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن، نمونه‌هایی از پدیده همرفت می‌باشند.

۷۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن بر اثر گردش خون مثالی از همرفت واداشته است.

۷۹

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. انتقال گرما در مایعات و گازها که معمولاً رساناهای گرمایی خوبی نیستند، عمدتاً به روش همرفت، یعنی همراه با جابه‌جایی بخشی از خود ماده، انجام می‌گیرد. این پدیده بر اثر کاهش چگالی شاره با افزایش دما صورت می‌گیرد. در همرفت، برخلاف رسانش گرمایی، انتقال گرما با انتقال بخش‌هایی از خود ماده صورت می‌گیرد و وقتی شاره در تماس با جسمی گرم‌تر از خود قرار گیرد، فاصله‌ی متوسط مولکول‌ها در بخشی از شاره که در تماس با جسم گرم است، افزایش می‌یابد، بدین ترتیب حجم آن زیاد می‌شود. در نتیجه چگالی این قسمت از شاره کاهش می‌یابد. چون اکنون چگالی این شاره‌ی انبساط یافته کمتر از شاره‌ی سردتر اطراف خود است، نیروی شناوری (بنا به اصل ارشمیدس) موجب بالا رفتن آن می‌شود.

۸۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

1	1	2	3	4
2	1	2	3	4
3	1	2	3	4
4	1	2	3	4
5	1	2	3	4
6	1	2	3	4
7	1	2	3	4
8	1	2	3	4
9	1	2	3	4
10	1	2	3	4
11	1	2	3	4
12	1	2	3	4
13	1	2	3	4
14	1	2	3	4
15	1	2	3	4
16	1	2	3	4
17	1	2	3	4
18	1	2	3	4
19	1	2	3	4
20	1	2	3	4
21	1	2	3	4
22	1	2	3	4
23	1	2	3	4
24	1	2	3	4
25	1	2	3	4
26	1	2	3	4
27	1	2	3	4
28	1	2	3	4
29	1	2	3	4
30	1	2	3	4
31	1	2	3	4
32	1	2	3	4

33	1	2	3	4
34	1	2	3	4
35	1	2	3	4
36	1	2	3	4
37	1	2	3	4
38	1	2	3	4
39	1	2	3	4
40	1	2	3	4
41	1	2	3	4
42	1	2	3	4
43	1	2	3	4
44	1	2	3	4
45	1	2	3	4
46	1	2	3	4
47	1	2	3	4
48	1	2	3	4
49	1	2	3	4
50	1	2	3	4
51	1	2	3	4
52	1	2	3	4
53	1	2	3	4
54	1	2	3	4
55	1	2	3	4
56	1	2	3	4
57	1	2	3	4
58	1	2	3	4
59	1	2	3	4
60	1	2	3	4
61	1	2	3	4
62	1	2	3	4
63	1	2	3	4
64	1	2	3	4

65	1	2	3	4
66	1	2	3	4
67	1	2	3	4
68	1	2	3	4
69	1	2	3	4
70	1	2	3	4
71	1	2	3	4
72	1	2	3	4
73	1	2	3	4
74	1	2	3	4
75	1	2	3	4
76	1	2	3	4
77	1	2	3	4
78	1	2	3	4
79	1	2	3	4
80	1	2	3	4

