



۱) اگر ضریب انبساط طولی بتون برابر با  $\frac{1}{K} \times 10^{-6}$  باشد، انبساط

طولی یک پل بتونی به طول  $120m$ ، هنگامی که دما به اندازه  $30^\circ C$  افزایش می‌یابد، برابر با چند سانتی‌متر است؟

۴۳۲ (۴)

۴۳٫۲ (۳)

۴٫۳۲ (۲)

۰٫۴۳۲ (۱)

۲) طول یک میله نازک و بلند فلزی در دمای  $10^\circ C$ ،  $50$  متر است. اگر

دمای این میله را از  $10^\circ C$  به  $30^\circ C$  برسانیم، طول آن  $2$  سانتی‌متر افزایش می‌یابد. اگر دمای میله را به  $100^\circ C$  برسانیم، طول نهایی میله بر حسب سانتی‌متر کدام گزینه خواهد بود؟

۵۰۰۹ (۴)

۵۰۰۶ (۳)

۵۰۰۳ (۲)

۵۰۰۰ (۱)

۳) طول یک قطعه ریل در زمستان برابر با  $16m$  است. برای این که در

فاصله  $8008$  متری بین دو شهر در تابستان و در دمای  $40^\circ C$  آسیبی به ریل‌ها نرسد، باید  $500$  تا از این ریل‌ها را پشت سر هم قرار داد. حداقل دمای زمستان چند درجه سلسیوس بوده است؟ (ضریب انبساط طولی فلز

ریل‌ها  $\frac{1}{K} \times 10^{-5}$  است و دما در زمستان را به‌عنوان دمای مرجع در نظر بگیرید.)

-۲۰ (۴)

صفر (۳)

-۵ (۲)

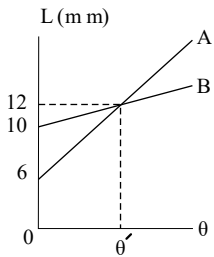
-۱۰ (۱)



۴) نمودار طول دو میله  $A$  و  $B$  بر حسب دمای آنها، مطابق شکل زیر

است. ضریب انبساط طولی میله  $A$  چند برابر ضریب انبساط طولی میله  $B$

می باشد؟



۱/۲ (۴)

۲ (۳)

۱/۵ (۲)

۵ (۱)

۵) اگر سطح مقطع میله  $A$ ،  $۱/۲$  برابر سطح مقطع میله  $B$

باشد، نسبت درصد تغییر نسبی طول دو میله بلند  $A$  و  $B$ ، به ازای تغییر

دمای یکسان، چه قدر است؟

۱,۴۴ (۴)

۱ (۳)

۵/۶ (۲)

۱,۲ (۱)

۶) اگر دمای یک میله فلزی از  $۳۷^{\circ}C$  به  $۵۷^{\circ}C$  برسد، طول آن به

اندازه  $d$  افزایش می یابد. اگر دمای اولیه آن  $۲۰۰K$  باشد و بخواهیم

طول آن را به اندازه  $۴d$  افزایش دهیم، باید دمای آن را به چند کلوین

برسانیم؟ (طول اولیه میله در هر دو حالت یکسان فرض شود.)

۳۸۰ (۴)

۲۸۰ (۳)

۲۴۰ (۲)

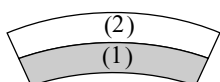
۳۴۰ (۱)

۷) شکل های زیر دو تیغه فلزی از جنس آهن و برنج را که به طور

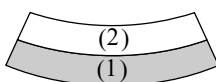
سرتاسری به هم جوش خورده اند، نشان می دهد. در حالت «الف» به تیغه ها

گرما داده شده و در حالت «ب» از تیغه ها گرما گرفته شده است. جنس تیغه

«ا» در حالت «الف» و «ب» به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



(الف)



(ب)

۲) برنج، آهن

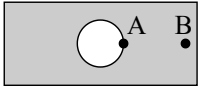
۴) برنج، برنج

۱) آهن، برنج

۳) آهن، آهن



۸ در یک صفحه‌ی فلزی همگن، سوراخی مطابق شکل ایجاد کرده‌ایم. اگر صفحه را به طور یکنواخت گرم کنیم، قطر سوراخ ..... می‌یابد و



فاصله‌ی  $AB$  ..... می‌یابد.

۴ کاهش - افزایش

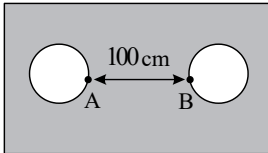
۳ کاهش - کاهش

۲ افزایش - کاهش

۱ افزایش - افزایش

۹ مطابق شکل زیر، از یک ورقه‌ی فلزی دو صفحه‌ی دایره‌ای به شعاع‌های  $50\text{cm}$  و فاصله‌ی  $100\text{cm}$  خارج کرده و سپس دمای آن را  $100^\circ\text{C}$  افزایش می‌دهیم. فاصله‌ی  $AB$  بین دو دایره چند میلی‌متر و چگونه تغییر می‌کند؟

$$(\alpha_{\text{فلز}} = 10^{-6} \frac{1}{^\circ\text{C}})$$



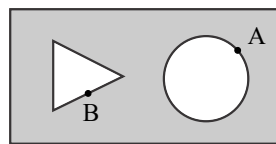
۲  $2,0$ ، افزایش

۱  $2,0$ ، کاهش

۴  $1,0$ ، افزایش

۳  $1,0$ ، کاهش

۱۰ یک صفحه‌ی فلزی که مطابق شکل زیر دارای حفره‌هایی مثلثی و دایره‌ای است، در اختیار داریم. اگر این صفحه را به طور یکنواخت حرارت دهیم، قطر سوراخ دایره‌ای ..... و فاصله‌ی دو نقطه‌ی  $A$  و  $B$  روی



دایره و مثلث ..... می‌شود.

۲ کم - زیاد

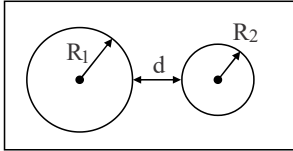
۱ کم - کم

۴ زیاد - زیاد

۳ زیاد - کم



۱۱) مطابق شکل، از یک صفحه فلزی دو دایره با شعاع‌های  $R_1$  و  $R_2$  به فاصله  $d$  از یکدیگر جدا می‌کنیم. اگر کل صفحه را گرم کنیم، کدام گزینه صحیح است؟



- ۱) شعاع‌های  $R_1$  و  $R_2$  هر دو کاهش و فاصله  $d$  افزایش می‌یابد.
- ۲) شعاع‌های  $R_1$  و  $R_2$  هر دو کاهش و فاصله  $d$  کاهش می‌یابد.
- ۳) شعاع‌های  $R_1$  و  $R_2$  هر دو افزایش و فاصله  $d$  کاهش می‌یابد.
- ۴) شعاع‌های  $R_1$  و  $R_2$  هر دو افزایش و فاصله  $d$  افزایش می‌یابد.

۱۲) طول یک میله برنجی در دمای  $20^\circ C$  برابر با  $10\text{ cm}$  است. اگر دمای میله را به  $50^\circ C$  برسانیم، افزایش طول میله بر حسب سانتی‌متر کدام

است؟  $(\alpha = 11 \times 10^{-6} \frac{1}{^\circ C})$

- ۱)  $3,3 \times 10^{-1}$
- ۲)  $3,3 \times 10^{-2}$
- ۳)  $3,3 \times 10^{-3}$
- ۴)  $3,3 \times 10^{-4}$

۱۳) میله‌ای به طول ۲ متر و ضریب انبساط طولی  $\frac{1}{^\circ C} \times 10^{-5}$  در اختیار داریم. چنانچه دمای این میله را  $100^\circ C$  بالا ببریم، طول آن چند میلی‌متر افزایش خواهد یافت؟

- ۱) ۸
- ۲) ۲
- ۳) ۱۲
- ۴) ۴

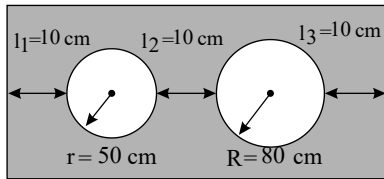
۱۴) افزایش طول یک میله کوارتزی به طول ۸ متر وقتی دمای آن به اندازه

$25^\circ C$  افزایش یابد، چه قدر خواهد بود؟  $(\alpha = 4 \times 10^{-6} \frac{1}{K})$

- ۱)  $0,4\text{ mm}$
- ۲)  $0,4\text{ cm}$
- ۳)  $0,8\text{ mm}$
- ۴)  $0,8\text{ cm}$



۱۵) اگر دمای صفحه فلزی شکل زیر را به صورت یکنواخت افزایش دهیم، کدام رابطه مقایسه درستی از تغییر طول‌های  $l_1$ ،  $l_2$  و  $l_3$  را به درستی نشان می‌دهد؟



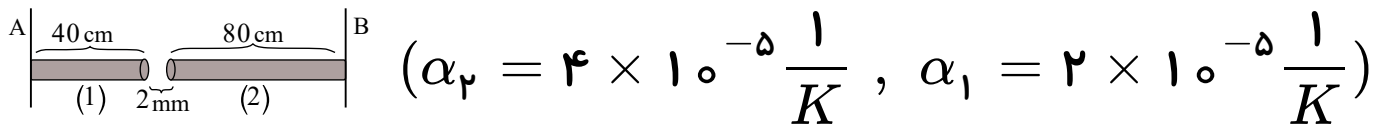
$$\Delta l_1 = \Delta l_3 > \Delta l_2 \quad (2)$$

$$\Delta l_3 > \Delta l_2 > \Delta l_1 \quad (4)$$

$$\Delta l_1 \Delta l_2 > \Delta l_3 \quad (1)$$

$$\Delta l_1 = \Delta l_2 = \Delta l_3 \quad (3)$$

۱۶) مطابق شکل، دو میله هم‌دمای (۱) و (۲) به دیواره‌های  $A$  و  $B$  محکم بسته شده‌اند و فاصله دو میله از یکدیگر ۲ میلی‌متر است. دمای دو میله حداقل چند درجه سلسیوس افزایش یابد تا دو میله به یکدیگر برسند؟



$$62,5 \quad (4)$$

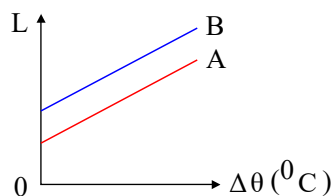
$$250 \quad (3)$$

$$37,5 \quad (2)$$

$$50 \quad (1)$$

۱۷) نمودار طول دو میله‌ی  $A$  و  $B$  بر حسب تغییرات دما، به صورت دو خط موازی مطابق شکل مقابل رسم شده است. اگر ضریب انبساط طولی میله‌های

$A$  و  $B$  به ترتیب  $\alpha_A$  و  $\alpha_B$  باشد، کدام گزینه‌ی زیر رابطه‌ی بین  $\alpha_B$  و  $\alpha_A$



را به درستی نشان می‌دهد؟

$$\alpha_A = \alpha_B \quad (1)$$

$$\alpha_A > \alpha_B \quad (2)$$

$$\alpha_A < \alpha_B \quad (3)$$

$$\text{بسته به طول اولیه، هر سه حالت ممکن است.} \quad (4)$$



۱۸ در دمای صفر درجه سلسیوس طول هر یک از نوارهای آلومینیومی و

مسی  $120\text{ m}$  است. پس از رسیدن به دمای  $x$  طول نوار مسی  $7,2\text{ cm}$  از

طول نوار آلومینیومی کمتر است. دمای  $x$  بر حسب درجه سلسیوس کدام

است؟  $(\alpha_{Cu} = 1,7 \times 10^{-5} K^{-1}, \alpha_{Al} = 2,3 \times 10^{-5} K^{-1})$

۱۱۰ (۴)

۱۰۰ (۳)

۷۵ (۲)

۸۰ (۱)

۱۹ اگر دمای میله‌ای فلزی را  $50$  درجه سلسیوس افزایش دهیم، افزایش

طول آن نسبت به طول اولیه آن  $10^{-2}$  درصد است. اگر دمای میله را به

اندازه  $50$  درجه سلسیوس دیگر افزایش دهیم، افزایش طول آن در این

تغییر دما چند درصد خواهد بود؟

(۲) بیش تر از  $10^{-2}$  درصد

(۱)  $10^{-2}$  درصد

(۴) نمی توان اظهار نظر قطعی کرد.

(۳) کم تر از  $10^{-2}$  درصد

۲۰ طول یک میله فلزی در اثر  $100$  درجه سلسیوس افزایش دما،  $0,5$

درصد افزایش می‌یابد. اگر دمای آن را مجدداً به اندازه  $100$  درجه

سلسیوس افزایش دهیم، افزایش طول آن در حالت جدید چند درصد خواهد

بود؟

(۲) بیشتر از  $0,5$  درصد

(۱)  $0,5$  درصد

(۴) نمی توان اظهار نظر قطعی کرد.

(۳) کمتر از  $0,5$  درصد