


مرکز آزمون مجتمع علامه طباطبائی		آموزش و پرورش شهر تهران		دبیرستان های دوره دوم مجتمع علامه طباطبائی		
		نام و نام خانوادگی دانش آموز: .....		امتحانات میان نوبت دوم		
		پایه: دهم	رشته: ریاضی	زمان آزمون: ۷۵ دقیقه	تاریخ امتحان: شنبه ۱۹ اسفند ۱۴۰۲	
		تعداد صفحات: ۴ صفحه	شماره کلاس:	سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲		

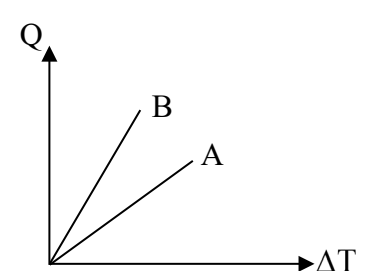
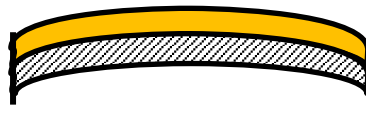
بخش اول - جملات صحیح را با "ص" و جملات غلط را با "غ" مشخص نمایید. (هر مورد ۰/۲۵ نمره)

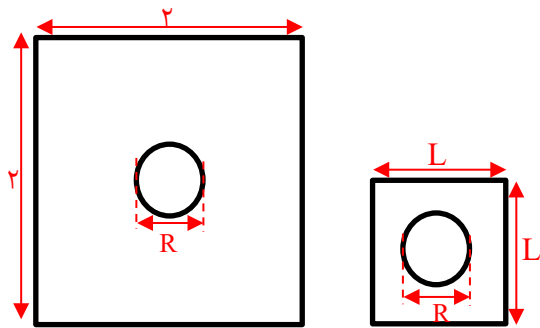
۱/۵ نمره	<p>۱- تغییر کمیت دماسنجی، اساس کار دماسنج‌هاست. ( ص )</p> <p>۲- مزیت ترموکوپل هم‌دما شدن سریع محل اتصال می‌باشد. ( ص )</p> <p>۳- دما در مقیاس فارنهایت همواره مثبت خواهد بود. ( غ )</p> <p>۴- ضریب انبساط سطحی جامدات، <math>\frac{2}{3}</math> ضریب انبساط حجمی آن‌ها است. ( ص )</p> <p>۵- انبساط سطحی یک ورقه فلزی علاوه بر مساحت اولیه و تغییر دمای آن، به ضخامتش هم بستگی دارد. ( غ )</p> <p>۶- هرچه گرمای ویژه یک جسم بیشتر باشد، مقاومت آن در برابر تغییر دما کمتر است. ( غ )</p>
----------	---

بخش دوم - برای کامل کردن هر یک از عبارات‌های زیر، از بین کلمات داخل پرانتز، کلمه مناسب را انتخاب کنید. (هر مورد ۰/۲۵ نمره)

۱/۵ نمره	<p>۷- مشخصه قابل اندازه‌گیری که با سردی و گرمی جسم تغییر می‌کند، (کمیت دماسنجی / کمیت گرمایشی) گویند.</p> <p>۸- کمترین دمای ممکن در طبیعت برابر با (صفر کلوین / <math>-۱۰^۳</math> - کلوین).</p> <p>۹- (تف‌سنج / دماسنج گازی) دماسنجی است که با تابش گرمایی کار می‌کند.</p> <p>۱۰- با (کاهش / افزایش) سطح مایع، آهنگ تبخیر سطحی مایع افزایش می‌یابد.</p> <p>۱۱- اگر صفحه سوراخ داری را گرم کنیم، قطر سوراخ (کاهش / افزایش) می‌یابد.</p> <p>۱۲- با افزایش دما از صفر درجه سلسیوس تا ۴ درجه سلسیوس، چگالی آب افزایش می‌شود.</p>
----------	---

بخش سوم - به سوالات زیر پاسخ کوتاه دهید. (هر مورد ۱ نمره)

۵ نمره	<p>۱۳- نمودار تغییرات گرما بر حسب دمای دو جسم به صورت زیر است:</p>  <p>الف) کدام جسم ظرفیت گرمایی کمتری دارد؟</p> <p>ب) در مورد گرمای ویژه این دو جسم چه می‌توان گفت؟</p> <p>پاسخ: الف) رابطه گرما و اختلاف دما به صورت زیر است. <math>Q = C\Delta T</math></p> <p>بنابراین شیب خط برابر با ظرفیت گرمایی است. <math>C = \frac{Q}{\Delta T}</math></p> <p>چون شیب خط B از شیب خط A بیشتر است، بنابراین ظرفیت گرمایی B از ظرفیت گرمایی A بزرگ‌تر است.</p> <p>ب) در مورد گرمای ویژه حرفی نمی‌توان زد چون مقدار جرم A و B مشخص نیست.</p>
	<p>۱۴- در شکل روبرو با کاهش دما، نوار به طرف پایین خم می‌شود. اگر یکی از نوارها، برنجی و نوار دیگری فولادی باشد (فولاد <math>a &gt;</math> برنج a)</p> <p>الف) نوار بالایی از چه جنسی است؟ فولاد، زیرا ضریب انبساط طولی و در نتیجه کاهش طول کمتری نسبت به برنج دارد.</p> <p>ب) اگر نوارها را گرم کنیم به کدام سمت خم می‌شوند. به سمت بالا</p> 



۱۵- مطابق شکل، در دو صفحه هم جنس و هم دما که ابعاد یکی دو برابر دیگری است، دو روزنه یکسان ایجاد کرده ایم. اگر دمای هر دو صفحه را به یک اندازه افزایش دهیم، شعاع کدام حفره بیشتر افزایش می یابد؟  
 پاسخ: تغییرات شعاع حفره ها به جنس فلزی که در آن ایجاد شده اند، تغییرات دما و شعاع خود حفره ها بستگی دارد. بنابراین در هر دو فلز اندازه شعاع حفره ها به یک اندازه افزایش می یابد.

۱۶- بوسیله چند گوی فلزی هم جرم از جنس های مختلف و یک صفحه پارافین و یک ظرف آب داغ، آزمایشی طراحی کنید که بتوانیم گرمای ویژه این فلزات را باهم مقایسه کنیم.  
 پاسخ: گوی های فلزی را درون ظرف آب داغ قرار داده و پس از خارج کردن، روی صفحه پارافین قرار می دهیم. گویی که دارای ظرفیت گرمایی بیشتر باشد، بیشتر درون پارافین فرو می رود.

۱۷- با توجه به رابطه های بین مقیاس های دمایی سلسیوس - کلوین و سلسیوس - فارنهایت جای خالی را با عبارت مناسب پر کنید.

الف)  $100^{\circ}\text{C} = ?^{\circ}\text{F} \rightarrow F = \frac{9}{5}\theta + 32 = \frac{9}{5}(100) + 32 = 212^{\circ}\text{F}$

ب)  $392^{\circ}\text{F} = ?\text{K}$

$\rightarrow F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow 392 = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow \theta = 200^{\circ}\text{C} \rightarrow T = \theta + 273/15 \Rightarrow 200 + 273/15 = 473/15\text{K}$

بخش چهارم - به سوالات زیر پاسخ کامل دهید. (هر مورد ۲ نمره)

۱۸- وقتی دمای یک ورقه فلزی را به اندازه  $500^{\circ}\text{C}$  افزایش دهیم، مساحت آن به اندازه  $\frac{2}{100}$  مساحت اولیه افزایش می یابد. ضریب انبساط طولی فلز چقدر است؟

$\Delta A = \alpha A_0 \Delta \theta$

پاسخ: برای حل این سؤال نیازی به اندازه مساحت اولیه نیست.

$\frac{2}{100} A_0 = \alpha A_0 \times 500^{\circ}\text{C} \Rightarrow \alpha = \frac{1}{5 \times 10^4 \text{C}} = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{^{\circ}\text{C}}$

۱۹- یک ظرف آلومینیمی با حجم  $400\text{cm}^3$  در دمای  $20^{\circ}\text{C}$  به طور کامل از گلیسرین پر شده است. اگر دمای ظرف و

گلیسرین به  $30^{\circ}\text{C}$  برسد، چقدر گلیسرین از ظرف بیرون می ریزد؟ ( $\alpha_{\text{Al}} = 23 \times 10^{-6} \frac{1}{\text{K}}$ ,  $\beta_{\text{گلیسرین}} = 0.00049 \frac{1}{\text{K}}$ )

پاسخ: با توجه به این که در ابتدا ظرف از مایع لبریز بوده است می توان گفت: حجم مایع سرریز شده همان تغییر حجم ظاهری مایع بوده و از رابطه زیر بدست می آید:

$\Delta V_{\text{ظاهری}} = V_0 \Delta \theta (\beta_{\text{مایع}} - 3\alpha)$

$\Delta V_{\text{ظاهری}} = 4 \times 10^2 \times (30 - 20) (0.00049 \times 10^{-3} - 3 \times 23 \times 10^{-6})$

$\Delta V_{\text{ظاهری}} = 4 \times 10^3 (490 \times 10^{-6} - 69 \times 10^{-6}) = 1684 \times 10^{-3} = 1/684\text{cm}^3$

۱۲ نمره

۲۰- توان گرم کنی الکتریکی برابر با ۲۰۰W است. اگر تمام انرژی این گرم کن توسط ۲L آب جذب شود، چند دقیقه طول می کشد تا دمای آب به اندازه ۵۰°C افزایش یابد؟ اگر ۷۰٪ انرژی گرم کن توسط ۲L آب جذب شود چند دقیقه طول

می کشد تا همان افزایش دما را داشته باشیم؟  $(C_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}})$

پاسخ: چگالی آب برابر با یک است یعنی هر لیتر آن یک کیلوگرم وزن دارد. بنابراین ۲L آب ۲kg وزن دارد. رابطه توان به صورت

$$P = \frac{Q}{t} \Rightarrow Q = Pt \quad \text{زیر است.}$$

از طرفی رابطه گرما و افزایش دما به صورت زیر است:

$$Q = m_{\text{آب}} C_{\text{آب}} \Delta\theta \Rightarrow Pt = m_{\text{آب}} C_{\text{آب}} \Delta\theta \Rightarrow t = \frac{m_{\text{آب}} C_{\text{آب}} \Delta\theta}{P} = \frac{2\text{kg} (4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}) (50^\circ\text{C})}{200}$$

$$\Rightarrow t = 2100\text{s} = 35 \text{ min} \rightarrow \text{سی و پنج دقیقه}$$

حال اگر ۷۰٪ انرژی گرم کن توسط آب جذب شود روابط به صورت زیر می شود.

$$\frac{7}{10} Pt = m_{\text{آب}} C_{\text{آب}} \Delta\theta \Rightarrow t = \frac{m_{\text{آب}} C_{\text{آب}} \Delta\theta}{\frac{7}{10} P} = \frac{2\text{kg} (4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}) (50^\circ\text{C})}{\frac{7}{10} \times 200}$$

$$\Rightarrow t = 3000\text{s} = 50 \text{ min} \rightarrow \text{پنجاه دقیقه}$$

۲۱- برای آنکه ۰/۲kg آب را به طور کامل به یخ ۰°C تبدیل کنیم، چقدر گرما باید از آن بگیریم؟

$$(C = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \text{C}, L_f = 333600 \frac{\text{J}}{\text{kg}})$$

پاسخ:

$$(c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \text{C}, L_f = 333600 \frac{\text{J}}{\text{kg}}) \rightarrow Q = |mc\Delta\theta| + |mL_f|$$

$$Q = |0.2 \times 4200 \times 10| + |0.2 \times 333600| \rightarrow Q = 8400 + 66720 = 75120\text{J}$$

۲۲- درون ظرف عایقی که ۱ kg آب ۵۰°C ریخته ایم، ۲kg آب ۸۰°C اضافه می کنیم. دمای تعادل این مجموعه چقدر

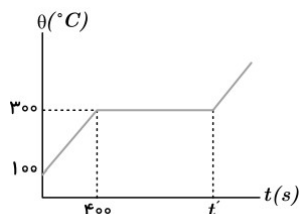
$$\text{است؟ } (C_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}})$$

$$m_1 c_{\text{آب}} (\theta - \theta_{\text{آب}}) + m_2 c_{\text{آب}} (\theta - \theta_{\text{آب}}) = 0$$

پاسخ:

$$(1\text{kg})(4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}})(\theta - 50^\circ\text{C}) + (2\text{kg})(4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}})(\theta - 80^\circ\text{C}) = 0$$

$$\theta = \frac{50 + 160}{1 + 2} = \frac{210}{3} = 70^\circ\text{C}$$



۲۳- به یک جسم جامد ۰/۴ کیلویی توسط یک گرم کن ۲۰۰ واتی گرما می‌دهیم. نمودار تغییرات دمای جسم بر حسب زمان، مطابق شکل روبه‌رو است:  
الف) گرمای ویژه جسم چقدر است؟

ب) اگر گرمای نهان ویژه ذوب جسم  $\frac{J}{kg}$   $4 \times 10^5$  باشد، مقدار  $t'$  در نمودار چند ثانیه است؟

پاسخ: الف)  $Pt = mc\Delta\theta \Rightarrow 200w \times 400s = 0.4kg \times c \times 200^\circ C \Rightarrow C = 1000 \frac{J}{kg^\circ C}$

ب) اگر رابطه گرمای نهان را بنویسیم این بخش هم کاری ندارد:

$Pt = mL_f \Rightarrow 200w \times (t' - 400s) = 0.4kg \times 4 \times 10^5 \frac{J}{kg} \Rightarrow t' - 400 = 800 \Rightarrow t' = 1200s$

۲۰نمره

مجموع نمرات

دانش آموز عزیز، شما می‌توانید پس از اتمام آزمون، با مراجعه به آدرس [https://alameh.ir/questions\\_cat/tenth](https://alameh.ir/questions_cat/tenth) یا با اسکن کردن بارکد زیر، پاسخ تشریحی و شناسنامه سوالات آزمون را دریافت نمایید.



با آرزوی موفقیت برای شما - مرکز آزمون مجتمع علامه طباطبایی



مجمع فرهنگی، آموزشی  
علامه طباطبائی

# مرکز آزمون مجمع علامه طباطبائی