



مرکز پژوهش آموزش مدارس برتر

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۲/۶

صفحه ۱ از ۳

باسمه تعالی

آزمون تشریحی هماهنگ اردیبهشت ماه

(دوره دوم متوسطه)

مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه

کلاس:

پایه: دهم (رشته ریاضی)

نام و نام خانوادگی:

مدرسه:

نام درس: فیزیک

ردیف	سؤال	بارم
	توجه: استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.	
۱	پاسخ صحیح را از داخل پرانتز انتخاب کنید. الف) ماشین گرمایی A در هر ساعت با دریافت 20 kJ گرما، 15 kJ گرما تولید می کند. ماشین B در هر ساعت با مصرف 52 kJ انرژی، 38 kJ کار مفید انجام می دهد. ماشین B در مقایسه با ماشین A دارای توان مصرفی (بیشتر / کمتر) و بازده (بیشتر / کمتر) است. ب) اساس کار هر دماسنج تغییر (ارتفاع مایع در لوله / کمیت دماسنجی) است. ج) کمترین دمای ممکن در طبیعت برابر با (صفر کلوین / صفر درجه سلسیوس) است. د) در یک فرایند هم فشار با افزایش دما، حجم گاز (افزایش / کاهش) می یابد. ه) کار انجام شده در فرایند بی دررو با (تغییر انرژی درونی / منفی تغییر انرژی درونی) گاز برابر است. و) در چرخه پاد ساعتگرد اندازه گرمای مبادله شده در چرخه (برابر با / کوچکتر از) اندازه کار مبادله شده در چرخه است. ز) بازده ماشین گرمایی با افزایش Q_H و ثابت ماندن مقدار W (زیاد می شود / کاهش می یابد).	۲
۲	به سؤالات زیر پاسخ دهید. الف) سازوکار شکار مار زنگی در شب چگونه است؟ ب) چه عواملی بر تبخیر سطحی مایعات اثر می گذارد؟ (دو مورد) ج) چرا در دیگ زودپز غذا زودتر پخته می شود؟ د) جهت وزش نسیم در ساحل در روز و شب هر یک به کدام جهت است؟	۲
۳	یک استخر پر از آب صفر درجه سلسیوس داریم. $8/4 \text{ kg}$ یخ با دمای -20°C درون این استخر می اندازیم، پس از برقراری تعادل گرمایی جرم یخ چند کیلوگرم می شود؟ (فرض کنید تبادل گرما فقط بین آب استخر و یخ رخ می دهد). $(L_v = 2200 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, L_f = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}, c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}})$	۱
۴	مقدار انرژی مورد نیاز برای تبدیل یک کیلوگرم یخ -10°C به یک کیلوگرم بخار آب 100°C چقدر است؟ $(L_v = 2200 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, L_f = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}, c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}})$	۱/۵
۵	مقداری بنزین در مخزنی استوانه ای به ارتفاع $h = 10/5 \text{ m}$ ریخته شده است. در دمای -10°C فاصله بین سطح بنزین تا بالای ظرف برابر $\Delta h = 5 \text{ cm}$ است. اگر از انبساط ظرف در نتیجه افزایش دما چشم پوشی شود، در چه دمایی بنزین از ظرف سرریز می شود؟ $(\beta_{\text{بنزین}} = 10^{-3} \frac{1}{\text{K}})$	۱



مرکز بخش آموزش مدارس برتر

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۲/۶

صفحه ۲ از ۳

باسمه تعالی

آزمون تشریحی هماهنگ اردیبهشت ماه

(دوره دوم متوسطه)

مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه

کلاس:

پایه: دهم (رشته ریاضی)

نام و نام خانوادگی:

مدرسه:

نام درس: فیزیک

بارم	سؤال	ردیف
۱	برای گرم کردن ۲۰۰g آب جهت تهیه چای، از یک گرمکن الکتریکی غوطه‌ور در آب استفاده می‌کنیم. روی برچسب گرمکن ۲۰۰W نوشته شده است. با نادیده گرفتن اتلاف گرما، زمان لازم برای رساندن دمای آب از ۳۰°C به ۱۰۰°C را محاسبه کنید. ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$)	۶
۱	ارلنی شیشه‌ای با ضریب انبساط طولی $\frac{1}{K} \times 10^{-6}$ را که در دمای ۲۰°C گنجایشی برابر با ۲۰۰cm ^۳ دارد، با مایع گلیسیرین در همان دما پر کرده‌ایم. اگر دمای ظرف و مایع گلیسیرین را به ۶۰°C برسانیم. چند سانتی‌متر مکعب مایع گلیسیرین از طرف ارلن بیرون می‌ریزد؟ (ضریب انبساط حجمی گلیسیرین $\frac{1}{K} \times 10^{-3}$ است.)	۷
۱/۵	یک گرم‌کن با توان ۱۵ وات درون یک مایع ۱۰۰ گرمی به دمای ۲۰°C قرار دارد. نمودار تغییرات دمای این مایع نسبت به زمان صرف شده رسم شده است، با توجه به نمودار:	۸
	<p>الف) دمای تبخیر این مایع را بنویسید. ب) چگونه می‌توان دمای تبخیر را افزایش داد؟ ج) گرمای نهان تبخیر این مایع را در SI به دست آورید.</p>	
۱/۵	یک حباب هوا به حجم ۰/۲cm ^۳ در ته یک دریاچه به عمق ۴/۴ متر که در آنجا دما ۱۵°C است، تشکیل شده است. حباب تا سطح آب بالا می‌آید که در آنجا دما ۲۷ درجه سلسیوس است. (دمای هوای حباب با دمای آب اطراف برابر است) در لحظه‌ای که حباب به سطح آب می‌رسد حجم آن چقدر است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ و فشار هوا در سطح دریاچه $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ است.)	۹
۱	یک ماشین گرمایی آرمانی در هر چرخه ۵۰۰J گرما از منبع دما بالا دریافت کرده و ۱۰۰J کار انجام می‌دهد. الف) بازده ماشین چقدر است؟ ب) اگر هر چرخه ۰/۴s طول بکشد، توان خروجی این ماشین چقدر است؟	۱۰



مرکز پیشرفته آموزش مدارس برتر

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۲/۶

صفحه ۳ از ۳

باسمه تعالی

آزمون تشریحی هماهنگ اردیبهشت ماه

(دوره دوم متوسطه)

مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه

کلاس:

پایه: دهم (رشته ریاضی)

نام و نام خانوادگی:

مدرسه:

نام درس: فیزیک

بارم	سؤال	ردیف
۱/۵	<p>نمودار $P-V$ گازی رقیق در شکل زیر نشان داده شده است. در این فرایند با فرض آنکه انرژی درونی در نقطه ۱ برابر ۴۵۶ ژول و نقطه ۲ برابر ۹۱۲ ژول باشد، چقدر گرما مبادله شده است؟ آیا گاز گرما گرفته یا از دست داده است؟</p> <p>$(1 \text{ atm} \approx 1 \times 10^5 \text{ Pa})$</p>	۱۱
۲	<p>گاز آرمانی در دمای ثابت از حالت $V_1 = 6 \text{ Lit}$ و $P_1 = 2 \text{ atm}$ تا حالت نهایی با حجم $V_2 = 3 \text{ Lit}$ متراکم می‌شود.</p> <p>الف) فشار گاز در حالت دوم چند اتمسفر است؟</p> <p>ب) اگر سطح زیر نمودار 1000 J باشد، گرمای مبادله شده در این فرایند چند ژول است؟</p>	۱۲
۱	<p>شکل زیر نمودار $V-T$ یک فرآیند هم‌فشار را برای یک مول گاز کامل نشان می‌دهد. کار انجام شده روی این گاز طی این فرآیند کدام است؟ $(R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}})$</p>	۱۳
۲	<p>دستگاهی متشکل از 0.32 mol گاز کامل تک‌اتمی، حجمی برابر $2/2 \text{ Lit}$ را در فشار $2/4 \text{ atm}$ اشغال کرده است. این دستگاه چرخه‌ای مطابق شکل زیر را می‌پیماید که در آن فرایند CA فرایندی هم‌دما است. $(1 \text{ atm} \approx 1 \times 10^5 \text{ Pa})$</p> <p>الف) دما در نقاط A، B و C چند کلوین است؟</p> <p>ب) ΔU را برای فرایند هم‌دما به دست آورید.</p> <p>ج) انرژی درونی نقاط A، B و C را با هم مقایسه کنید.</p>	۱۴
۲۰	جمع بارم	



پاسخ سؤال ۱: (هر مورد ۲۵/۰ نمره)

- الف) بیشتر - بیشتر
- ب) کمیت دماسنجی
- ج) صفر کلوین
- د) افزایش
- ه) تغییر انرژی درونی
- و) برابر با
- ز) کاهش می‌یابد

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۸۴، ۱۰۹، ۱۳۲، ۱۳۷، ۱۳۹ و ۱۴۰)

پاسخ سؤال ۲: (هر مورد ۵/۰ نمره)

الف) حفره‌ای روی پیوه مار زنگی وجود دارد که نسبت به تابش فرسوخ حساس است که طعمه‌های خونگرم خود را در شب و در سرما پیدا می‌کند.
 ب) مساحت سطح تماس - دمای محیط، مایع و ...
 ج) با بستن درب زودپز و افزایش دما، فشار افزایش می‌یابد، افزایش فشار نیز باعث افزایش نقطه جوش آب می‌شود.
 د) در شب به دلیل همرفت طبیعی جریان نسیم از ساحل به دریا و در طول روز از دریا به ساحل است.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۰۷، ۱۰۹، ۱۱۳ و ۱۱۶)

پاسخ سؤال ۳: (۱ نمره)

چون آب استخر ۰°C است و مقدار آن خیلی زیاد است. پس محصول نهایی مخلوط آب و یخ صفر درجه است، یعنی بخشی از آب یخ می‌زند و جرم یخ افزایش می‌یابد.

$$Q_1 \xrightarrow{\text{محصول نهایی مخلوط آب و یخ صفر}} \xleftarrow{m \text{ کیلوگرم آب صفر درجه}} Q_2 \quad (\text{نمره } 0/25)$$

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow mc_{\text{یخ}} \Delta\theta_{\text{یخ}} + (-m_{\text{آب}} L_f) = 0 \quad (\text{نمره } 0/25)$$

$$\Rightarrow 8/4 \times 2100 \times 20 = m \times 336000$$

$$m = \frac{8/4 \times 2100 \times 20}{336000} = 1/05 \text{ kg} \quad (\text{نمره } 0/25)$$

$$m = 8/4 + 1/05 = 9/45 \text{ kg} \quad (\text{نمره } 0/25)$$

(فیزیک دهم، صفحه ۱۰۶)

پاسخ سؤال ۴: (۱/۵ نمره)

$$1 \text{ kg بخار آب } \Rightarrow 100 \text{ kg آب } \Rightarrow 100 \text{ kg آب } \Rightarrow 1 \text{ kg یخ صفر} \Rightarrow 1 \text{ kg یخ } 10^\circ \text{C} \quad (\text{نمره } 0/5)$$

$$Q_{\text{کل}} = mc_{\text{یخ}} \Delta\theta_{\text{یخ}} + mL_f + mc_{\text{آب}} \Delta\theta_{\text{آب}} + mL_v \quad (\text{نمره } 0/5)$$

$$= 1 \times 2100 \times 10 + 1 \times 336000 + 1 \times 4200 \times 100 + 1 \times 2200000 = 2977000 \text{ J} = 2977 \text{ kJ} \quad (\text{نمره } 0/5)$$

(فیزیک دهم، صفحه ۱۱۰)

پاسخ سؤال ۵: (۱ نمره)

چون ظرف منبسط نشده است پس A (سطح مقطع ظرف) ثابت است. دمایی را به دست می‌آوریم که قسمت خالی ظرف هم پر شود:

$$\Delta V_{\text{بنزین}} = V_1 \beta \Delta\theta \Rightarrow A \Delta h = A \cdot h_1 \beta \cdot \Delta\theta \Rightarrow \Delta h = h_1 \beta \Delta\theta \quad (\text{نمره } 0/25)$$

$$\frac{50 \text{ cm}}{1000} = \frac{10 \times 1000}{1000} \times 10^{-3} \Delta\theta \quad (\text{نمره } 0/5)$$

ارتفاع اولیه
فاصله بنزین
تا سطح ظرف
بنزین در ظرف

$$\Rightarrow \Delta\theta = 50^\circ \text{C} \xrightarrow{\theta_1 = -10^\circ \text{C}} \theta_2 = 40^\circ \text{C} \quad (\text{نمره } 0/25)$$

(فیزیک دهم، صفحه ۱۲۴)

پاسخ سؤال ۶: (۱ نمره)

$$P = \frac{Q}{t} \Rightarrow 200 = \frac{mc\Delta\theta}{t} = \frac{2 \times 4200 \times 70}{t} \Rightarrow t = 294 \text{ s} \quad (\text{نمره } 0/25)$$

(فیزیک دهم، صفحه ۱۲۵)

پاسخ سؤال ۷: (۱ نمره)

$$\Delta V_{\text{سرریز}} = (\beta_{\text{مایع}} - 3\alpha_{\text{جامد}}) V_1 \Delta\theta \quad (\text{نمره } 0/5)$$

$$\Rightarrow \Delta V_{\text{سرریز}} = (49 \times 10^{-5} - 3 \times 0/9 \times 10^{-5}) \times 200 \times 40 \quad (\text{نمره } 0/25)$$

$$\Rightarrow \Delta V_{\text{سرریز}} = 46/3 \times 10^{-5} \times 8 \times 10^3 = 3/704 \text{ cm}^3 \quad (\text{نمره } 0/25)$$

(فیزیک دهم، صفحه ۱۲۴)



پاسخ سؤال ۸: (هر مورد ۵/۵ نمره)

الف) 80°C

ب) افزایش فشار و افزایش ناخالصی نقطه تبخیر را افزایش می‌دهد.

ج) تبخیر در بازه زمانی 300 ثانیه تا 1100 ثانیه یعنی در مدت 800 ثانیه رخ می‌دهد.

$$P = \frac{Q}{t} = \frac{mL_v}{t} \Rightarrow 15 = \frac{0.1 \times L_v}{800}$$

$$L_v = 120000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۱۲۶)

پاسخ سؤال ۹: (۵/۱ نمره)

$$P_1 = \rho gh_1 + P_2 = 1000 \times 10 \times 4/4 + 10^5 = 1/44 \times 10^5 \text{ Pa} \quad (\text{نمره } 0/25)$$

$$P_2 = 10^5 \text{ Pa} \quad (\text{نمره } 0/25)$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \quad (\text{نمره } 0/5) \Rightarrow \frac{1/44 \times 10^5 \times 0.2}{288} = \frac{10^5 \times V_2}{300} \Rightarrow V_2 = 0.3 \text{ cm}^3 \quad (\text{نمره } 0/25)$$

(فیزیک دهم، صفحه ۱۲۶)

پاسخ سؤال ۱۰: (هر مورد ۵/۵ نمره)

$$\text{الف) } \left. \begin{matrix} Q_H = 50 \text{ J} \\ |W| = 100 \text{ J} \end{matrix} \right\} \Rightarrow \eta = \% \frac{|W|}{Q_H} \times 100 = \frac{100}{50} \times 100 = \%200$$

$$\text{ب) } P = \frac{|W|}{t} = \frac{100}{0.4} = 250 \text{ W}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۱۴۵)

پاسخ سؤال ۱۱: (۵/۱ نمره)

$$|W| = S = \frac{2+2}{2} \times 10^5 \times 2 \times 10^{-3} = 500 \text{ J} \Rightarrow W = -500 \text{ J} \quad (\text{نمره } 0/25)$$

$$\Delta U = U_2 - U_1 = 912 - 456 = 456 \text{ J} \quad (\text{نمره } 0/25)$$

$$\Delta U = Q + W \Rightarrow 456 = Q + (-500) \Rightarrow Q = 956 \text{ J} \quad (\text{نمره } 0/25)$$

(نمره ۰/۵)

چون $Q > 0$ است، پس گاز گرما گرفته است.

(فیزیک دهم، صفحه ۱۴۸)

پاسخ سؤال ۱۲: (۲ نمره)

$$\text{الف) } P_1 V_1 = P_2 V_2 \quad (\text{نمره } 0/25)$$

$$2 \times 6 = P_2 \times 3 \Rightarrow P = 4 \text{ atm} \quad (\text{نمره } 0/25)$$

$$\text{ب) } S = |W| = 1000 \text{ J} \quad (\text{نمره } 0/25) \Rightarrow W = +1000 \text{ J} \quad (\text{نمره } 0/25)$$

چون فرایند هم‌دما است پس:

$$\Delta U = 0 \quad (\text{نمره } 0/5) \Rightarrow Q = -W \Rightarrow Q = -1000 \text{ J} \quad (\text{نمره } 0/5)$$

(فیزیک دهم، صفحه ۱۳۶)

پاسخ سؤال ۱۳: (۱ نمره)

چون امتداد فرایند از مبدأ می‌گذرد، نمودار مربوط به یک فرایند هم‌فشار است.

$$W = -P\Delta V = -(P V_1 - P V_2) = -nR(T_2 - T_1) = -nR\Delta T \quad (\text{نمره } 0/5)$$

$$W = -P\Delta V = -nR\Delta T = -1 \times 8 \times (900 - 600) = -2400 \text{ J} \quad (\text{نمره } 0/5)$$

(فیزیک دهم، صفحه ۱۳۳)

پاسخ سؤال ۱۴: (۲ نمره)

$$\text{الف) } P_A V_A = nRT_A \Rightarrow T_A = \frac{P_A V_A}{nR} = \frac{2/4 \times 10^5 \times 2/2 \times 10^{-3}}{0.32 \times 8} = 206/25 \text{ K} \quad (\text{نمره } 0/25) \Rightarrow T_C = T_A = 206/25 \text{ K} \quad (\text{نمره } 0/25)$$

$$T_B = \frac{2/4 \times 10^5 \times 4/4 \times 10^{-3}}{0.32 \times 8} = 412/5 \text{ K}$$

ب) فرایند CA هم‌دما است، پس $\Delta U_{CA} = 0$ است. (نمره ۰/۵)

$$\text{ج) } T_A = T_C \Rightarrow U_A = U_C \quad (\text{نمره } 0/25)$$

$$T_B = 2T_A = 2T_C \Rightarrow U_B = 2U_C = 2U_A \quad (\text{نمره } 0/5)$$

(فیزیک دهم، صفحه ۱۴۹)