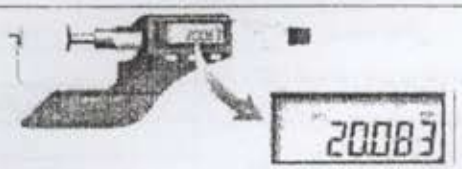
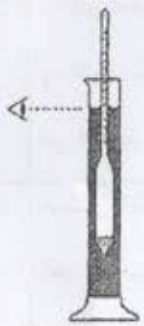
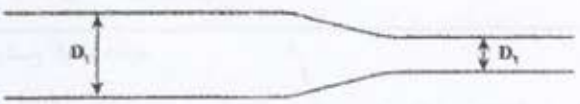
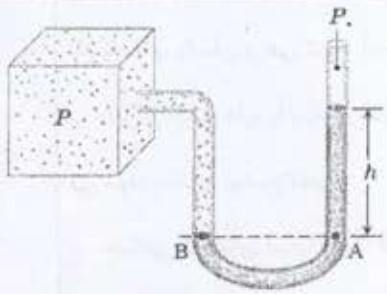
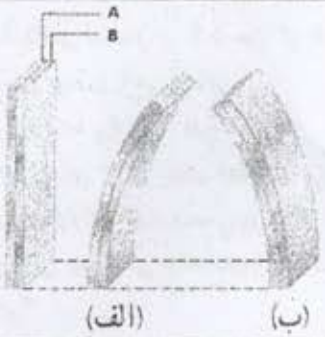
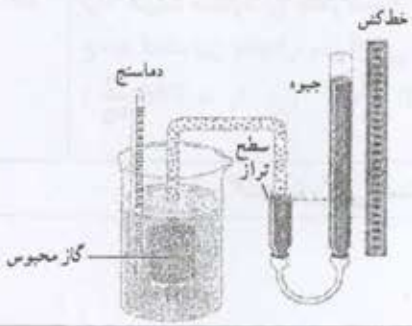
شماره صندلی:	بسمه تعالی	نام درس: فیزیک دهم	نمره باعدد:
نام:	اداره کل آموزش و پرورش شهر تهران	تاریخ امتحان: خرداد 97	نمره با حروف:
نام خانوادگی:	اداره آموزش و پرورش منطقه 6	زمان امتحان: 120 دقیقه	امضاء دبیر
نام پدر:	دبیرستان ماندگار البرز	نام دبیر: نصیری- صالح- شاهرخی	
کلاس: رشته: ریاضی		تعدادصفحه: 4 صفحه	

شماره	سوالات (درهر سوالی که لازم بود، $g = 10 \frac{N}{kg}$ فرض شود.)	بارم
1	پاسخ هر یک از بخش های زیر را با انتخاب مناسب از بین کلمات زیر بیان کنید. (4 کلمه اضافی است.) (کشش سطحی، بی دررو، موئینگی، اصل، مدلسازی، ترموکوپل، قانون، پلاسما، ترموستات، هم دما) الف- فرایندی است که طی آن یک پدیدهٔ فیزیکی، آنقدر ساده و آرمانی می شود تا امکان بررسی و تحلیل آن فراهم شود. ب- برای توصیف دامنهٔ محدودی از پدیده های فیزیکی، که عمومیت کمتری دارند، اغلب از آن اصطلاح استفاده می شود. ج- به کمک آن می توان توضیح داد که چرا قطره هایی که آزادانه سقوط می کنند تقریباً کروی اند. د- ماده درون ستارگان و بیشتر فضای بین ستاره ای، آذرخش، شفق های قطبی از این حالت (فاز) ماده تشکیل شده است. ه- کمیت دماسنجی این دماسنج، ولتاژ است. و- انتهای یک سرنگ حاوی هوا را مسدود و آن را وارد حجم بزرگی از آب می کنیم. پس از مدتی، پیستون سرنگ را به آرامی می فشاریم. هوای درون سرنگ چه فرآیندی را طی می کند؟	1.5
2	درستی یا نادرستی هر یک از عبارات زیر را تعیین کنید. الف- کار نیروی فنر در یک جابجایی همواره برابر با منفی تغییر انرژی پتانسیل کشسانی سامانهٔ جسم و فنر است. ب- در فرایندهای تغییر حالت(تغییر فاز)دما تغییر نمی کند، در نتیجه انرژی درونی ماده نیز تغییر نمی کند. ج- ماشین استرلینگ و ماشین بخار نمونه هایی از ماشین های گرمایی درون سوز هستند. د- ممکن نیست گرما به طور خودبه خود از جسم با دمای پایین تر به جسم با دمای بالاتر منتقل شوداین گزاره بیانی است از قانون دوم ترمودینامیک به بیان ماشین گرمایی.	1
3	به هر یک سوالات زیر پاسخ کوتاه دهید. الف- دوقوری همجنس و هم اندازه را درنظر بگیرید که سطح بیرونی یکی سیاه رنگ و دیگری سفیدرنگ است .هر دو را با آب داغ با دمای یکسان پر می کنیم .آب کدام قوری زودتر خنک می شود؟ چرا؟ ب- قبل از تزریق دارو یا سرُم به یک بیمار، محل تزریق را با الکل تمیز می کنند .این کار سبب احساس خنکی در محل تزریق می شود. علت را توضیح دهید. ج- هنگامی که دمای آب را از 8 °C به 1 °C کاهش می دهیم، چگالی آب چگونه تغییر می کند؟ د- ماهواره ها در مدارهای معین و با تندی ثابتی دور زمین می چرخند. نیروی خالص وزن همواره بر ماهواره وارد می شود. چگونه امکان دارد با وجود وارد شدن این نیرو به ماهواره، انرژی جنبشی آن ثابت بماند؟	2

دانلود از اپلیکیشن پادرس

4	شکل زیر یک ریزسنج دیجیتال (رقمی) است. این دستگاه عدد $20.083\ mm$ را نشان می دهد. الف- خطای اندازه گیری با این دستگاه چند میلی متر است؟ ب- رقم غیر قطعی در اندازه بیان شده کدام است؟ 	0.5
5	ستاره های کوتوله سفید بسیار چگال هستند و چگالی آنها در SI حدود 100 میلیون است. اگر جمعیت کشور ایران 80 میلیون نفر، جرم میانگین هر نفر $60\ kg$ و مادهٔ تشکیل دهندهٔ انسان ها از جنس ستاره های کوتوله سفید فرض شود، الف- فضای لازم برای آن که همهٔ ایرانیان در آن جای گیرند، چند متر مکعب خواهد بود؟ ب- حجم به دست آمده در قسمت قبل را به روش تخمین مرتبه بزرگی گرد کنید.	0.75
6	از بالونی که در ارتفاع 40 متری سطح زمین و با تندی $5\ \frac{m}{s}$ در پرواز است، بسته ای به جرم $20\ kg$ رها می شود و با تندی $25\ \frac{m}{s}$ به زمین برخورد میکند . الف- کار انجام شده توسط نیروی مقاومت هوا بر روی بسته را از لحظهٔ رها شدن تا هنگام رسیدن به زمین چند ژول است؟ ب- متوسط نیروی مقاومت هوا بر روی بسته در مدت زمان سقوطش چند نیوتن می باشد؟	1.5
7	یک کاربرد عملی شناوری، چگالی سنج است که برای اندازه گیری چگالی مایع ها به کار می رود. ساقهٔ چگالی سنج تا جایی درون شاره فرو می رود که وزن شارهٔ جابه جا شده درست برابر وزن آن شود. سپس به کمک درجه بندی روی ساقه آن، چگالی مایع را به دست می آورند. اگر جرم چگالی سنج 20 گرم باشد، در این صورت نیروی شناوری وارد بر آن از طرف مایع چند نیوتن و در چه جهتی است؟ 	0.5
8	مطابق شکل، جریان پایای آب با تندی $4\ \frac{m}{s}$ از مقطعی به قطر $D_1 = 0.3\ m$ عبور می کند. $(\pi = 3)$ الف- آهنگ جریان شاره چند $\frac{lit}{s}$ است؟ ب- تندی آب را در مقطع $D_2 = 0.1\ m$ بدست آورید. ج- فشار شاره را در مقاطع به قطرهای D_1 و D_2 مقایسه کنید. 	1.25
9	مخزن گازی مطابق شکل به لوله مانومتری حاوی جیوه متصل است. اگر اختلاف ارتفاع جیوه در دو شاخه لوله $h = 10\ cm$ باشد، فشار پیمانه ای گاز درون مخزن چند کیلو پاسکال است و چند سانتی متر جیوه است؟ $(P_0 = 100\ kpa \quad و \quad \rho_{جیوه} = 13.6\ \frac{g}{cm^3})$ 	0.75

دانلود از اپلیکیشن پادرس

10	شکل روبرو نوار دو فلزه مورد استفاده در دماپا (ترموستات) را نشان می دهد. فلزهای به کار رفته، از جنس های برنج و فولاد هستند. شکل (الف) پس از گرم شدن نوار دو فلزه و شکل (ب) پس از سرد شدن آن است. جنس نوارهای A و B را تعیین کنید. $(\alpha_{\text{برنج}} = 19 \times 10^{-6}\ \frac{1}{K}\ ,\ \alpha_{\text{فولاد}} = 11 \times 10^{-6}\ \frac{1}{K})$ 	0.5
11	لیوانی از جنس شیشه در دمای 22 °C که گنجایشی برابر $300\ cm^3$ دارد، در این دما با روغن زیتون پر می شود. اگر دمای مجموعه را به 72 °C برسانیم، $(\beta_{\text{روغن}} = 7 \times 10^{-4}\ \frac{1}{K}\ ,\ \alpha_{\text{شیشه}} = 10^{-5}\ \frac{1}{K})$ الف- چند سانتی متر مکعب روغن بیرون می ریزد؟ ب- چگالی روغن تقریباً چند درصد و چگونه تغییر کرده است؟	1.25
12	چند گرم بخار آب 100 °C را در 580 گرم آب 20 °C وارد کنیم تا در نهایت دمای تعادل مجموعه 60 °C شود؟ $(c_{\text{آب}} = 4200\ \frac{J}{kg.K}\ ,\ l_v = 2268\ \frac{kJ}{kg})$	1
13	الف- یک نمونه پدیده همرفت طبیعی و یک نمونه پدیده همرفت واداشته مثال بزنید. ب- شیشه پنجره ای دارای عرض 3 متر، ارتفاع 2 متر و ضخامت 4 میلیمتر است. در یک روز زمستانی دمای وجهی از شیشه که در تماس با هوای سرد بیرون است 2 °C و دمای وجهی از شیشه که در تماس با هوای گرم داخل اتاق است 18 °C است. آهنگ رسانش گرمایی از طریق شیشه چند کیلو وات است؟ $(k = 1\ \frac{W}{m.K})$	1.5
14	الف- شکل مقابل آزمایشی است که شیمیدان فرانسوی ژوزف لوئیس گی لوساک انجام داد و در آن رفتار گاز را در ..... ثابت بررسی نمود. (در پاسخبرگ خود کلمه جایگزین در جای خالی را بنویسید.) ب- نمودار فشار بر حسب دما (P_T) را در این آزمایش به طور کیفی رسم نمائید. 	0.5
15	مخترعی ادعا می کند که چهار ماشین ساخته که بین منبع های با دمای 300 K و 400 K کار می کنند. داده های هر ماشین در هر چرخه در جدول زیر است:	0.75

ماشین A	$W = -300\ J$,	$Q_l = -1700\ J$,	$Q_H = 2000\ J$
ماشینB	$W = -2000\ J$,	$Q_l = 0\ J$,	$Q_H = 2000\ J$
ماشینC	$W = -700\ J$,	$Q_l = -1500\ J$,	$Q_H = 2000\ J$
ماشینD	$W = -800\ J$,	$Q_l = -1200\ J$,	$Q_H = 2000\ J$

با فرض آرمانی بودن این چهار ماشین،
الف) کدام یک از ماشین ها قانون اول ترمودینامیک را نقض می کند؟
ب) کدامیک از ماشین ها، قانون دوم ترمودینامیک به بیان ماشین گرمایی را نقض می کند؟
ج) کدام یک از ماشین ها در عمل قابل ساخت است؟

دانلود از اپلیکیشن پادرس

16	دستگاهی متشکل از 2.5 مول گاز کامل دو اتمی، چرخهٔ نشان داده شده در شکل روبه رو را می پیماید . ($R = 8\ \frac{J}{mol.k}$ ، $C_p = \frac{7}{2}R$ ، $C_v = \frac{5}{2}R$) الف- دمای گاز در حالت (a) چند درجه سلسیوس است؟ ب- اندازه کار انجام شده روی گاز در طی چرخه چند ژول است؟ ج- این چرخه می تواند مربوط به یک ماشین گرمایی باشد یا یک یخچال؟ چرا؟ د- در فرایند $d \to a$ گاز چند ژول گرما گرفته یا ازدست داده است؟	2
17	5 مول گاز آرمانی تک اتمی را طی دو فرایند هم دما و بی دررو از شرایط اولیه یکسان، تغییر حجم یکسانی می دهیم. الف- کدام فرآیند بی دررو است؟ ب- اگر در فرایند بی دررو، دمای گاز 30 °C تغییر کرده باشد، اندازه کار انجام شده روی گاز چند ژول می باشد؟ ($R = 8\ \frac{J}{mol.k}$ ، $C_p = \frac{5}{2}R$ ، $C_v = \frac{3}{2}R$)	0.75
18	فرض کنید در هر چرخهٔ یک یخچال فرضی، دستگاه 42 kJ گرما از منبع دما پایین بگیرد و کمپرسور 14 kJ کار روی دستگاه انجام دهد. با فرض آرمانی بودن یخچال، الف- این یخچال در هر چرخه چه مقدار گرما به محیط می دهد؟ ب- ضریب عملکرد آن چقدر است؟ ج- به کمک این یخچال، پس از طی 18 چرخه، چند لیتر آب 10 °C را می توان به یخ صفر درجه سلسیوس تبدیل نمود؟ ($c_{آب} = 4200\ \frac{J}{kg.K}$ ، $l_f = 336\ \frac{kJ}{kg}$)	2

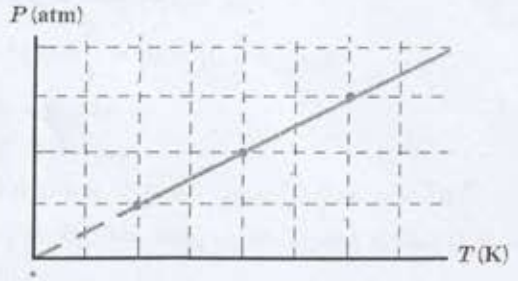
علم گنج بزرگی است که با خرج کردن تمام نمی شود. امام علی علیه السلام.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

شماره صندلی:	بسمه تعالی اداره کل آموزش و پرورش شهر تهران اداره آموزش و پرورش منطقه 6 دبیرستان ماندگار البرز	نام درس: فیزیک دهم تاریخ امتحان: خرداد 97 زمان امتحان: 120 دقیقه نام دبیر: تصیری- صالح - شاهرخی تعدادصفحه: 3 صفحه	نمره باعدد: پاسخنامه نمره با حروف: پاسخنامه امضاء دبیر
نام:			
نام خانوادگی:			
نام پدر:			
کلاس: رشته: ریاضی			

شماره	شرح پاسخ	بارم
1	هر یک از بخش ها 0.25 نمره دارد. الف) مدلسازی ب) اصل ج) کشش سطحی د) پلاسما ه) ترموکوپل و) هم دما	1.5
2	هر مورد 0.25 نمره دارد. الف) درست ب) نادرست ج) نادرست د) نادرست	1
3	هر مورد 0.5 نمره دارد. الف) قوری سیاه زیرا تابش گرمایی بیشتری دارد در نتیجه سریع تر دمایش کاهش می یابد. ب) زیرا مولکول های فرار الکل در سطح پوست با دریافت انرژی از بدن و تبخیر سطحی سبب می شوند که دمای بدن کاهش یابد. ج) با کاهش دما از 8 تا 4 درجه سلسیوس چگالی افزایش می یابد، اما از 4 تا 1 درجه سلسیوس به دلیل رفتار غیر عادی آب، چگالی آب کاهش می یابد. د) با توجه به آن که نیروی وزن بر جابجایی در هر لحظه عمود است، کاری انجام نمی دهد. طبق قضیه کار و انرژی با توجه به آن که کار کل صفر است، پس انرژی جنبشی نیز تغییری ندارد.	2
4	الف) $0.001\ mm$ (0.25 نمره) ب) رقم 3 رقم غیر قطعی است. (0.25 نمره)	0.5
5	الف) 0.25 نمره $\rho = \frac{m}{v} \rightarrow 100 \times 10^6 = \frac{60 \times 80 \times 10^6}{V}$	0.5
	0.25 نمره $V = 48\ m^3$	
	ب) 0.25 نمره $48\ m^3 = 4.8 \times 10^1\ m^3 \sim 10^1\ m^3$	0.25
6	الف) $E_2 - E_1 = W_f$ $\frac{1}{2}mv_2^2 - (mgh + \frac{1}{2}mv_1^2) = W_f$ 0.75 نمره $\frac{1}{2} \times 20 \times 25^2 - (20 \times 10 \times 40 + \frac{1}{2} \times 20 \times 5^2) = W_f$	1
	0.25 نمره $W_f = -2000\ J$	
	ب) $W_f = \bar{f} \times d \times cos\alpha$ 0.25 نمره $-2000 = \bar{f} \times 40 \times cos180°$	0.5
	0.25 نمره $\bar{f} = 50\ N$	
7	طبق اصل ارشمیدس، وزن شاره جابجا شده برابر نیروی بالا سویی است که به جسم وارد شده است. 0.25 نمره وزن جسم که $mg = 0.02 \times 10 = 0.2\ N$ است. با توجه به آن که جسم به صورت شناور در تعادل است، پس نیروی بالاسوی شناوری نیز باید هم اندازه آن برابر $0.2\ N$ باشد. 0.25 نمره	0.5
8	الف) 0.25 نمره آهنگ جریان پایای شاره برابر Av در هر مقطع لوله است. پس: $A_1v_1 = \frac{\pi}{4}D_1^2 \times v_1 = \frac{3}{4} \times 0.3^2 \times 4 = 0.27\ \frac{m^3}{s}$	0.5
	0.25 نمره آهنگ جریان شاره $= 270\ \frac{lit}{s}$	
	ب) 0.25 نمره طبق معادله پیوستگی: $A_1v_1 = A_2v_2$ پس:	0.5
	0.25 نمره $\frac{\pi}{4}D_1^2 \times v_1 = \frac{\pi}{4}D_2^2 \times v_2 \rightarrow 0.3^2 \times 4 = 0.1^2 \times v_2 \rightarrow v_2 = 36\ \frac{m}{s}$	
	ج) طبق اصل برنولی با افزایش تندی جریان پایای شاره در لوله افقی، فشار کاهش می یابد. پس فشار در مقطع اول از مقطع دوم بیشتر است. 0.25 نمره	0.25

دانلود از اپلیکیشن پادرس

9	$P_B = P_A \rightarrow P_{گاز} = P_{جیوه} + P_0$ $P_{گاز} - P_0 = P_{جیوه} \rightarrow P_{گاز\ ای\ پیمانه} = P_{جیوه}$ 0.25 نمره $P_{گاز\ ای\ پیمانه} = \rho gh = 13600 \times 10 \times 0.1 = 13600\ Pa$ 0.25 نمره $P_{گاز\ ای\ پیمانه} = P_{جیوه} = 10\ cmHg$ 0.25 نمره	0.75
10	با افزایش دما، میله ای که ضریب انبساط طولی بیشتری دارد، در اثر گرم شدن بیشتر منبسط می شود پس کمان خارجی را تشکیل داده و در اثر سرد شدن بیشتر منقبض میشود پس کمان داخلی را تشکیل می دهد. در نتیجه مطابق شکل، میله A از جنس برنج (0.25 نمره) و میله B از جنس فولاد (0.25 نمره) است.	0.5
11	الف) $\Delta V_{شیشه} = 3\alpha V_1 \Delta\theta$ و $\Delta V_{روغن} = \beta V_1 \Delta\theta \rightarrow$ $\Delta V_{روغن} = (7 \times 10^{-4}) \times (300) \times (72 - 22) \rightarrow$ $\Delta V_{روغن} = 10.5\ cm^3$ 0.25 نمره $\Delta V_{شیشه} = 3 \times (10^{-5}) \times (300) \times (72 - 22) \rightarrow$ $\Delta V_{شیشه} = 0.45\ cm^3$ 0.25 نمره تغییر حجم روغن زیتون از ظرف شیشه ای بیشتر است و در نتیجه مقداری روغن از ظرف بیرون می ریزد. $\Delta V_{بیرون} = \Delta V_{روغن} - \Delta V_{شیشه} = 10.5 - 0.45 \rightarrow \Delta V_{بیرون} = 10.05\ cm^3$ 0.25 نمره ب- درصد $= \left(\frac{\rho_2}{\rho_1} - 1\right) \times 100\% = (-\beta\Delta\theta) \times 100\%$ $= -7 \times 10^{-4} \times (72 - 22) \times 100\% = -3.5\ \%$ 0.25 نمره یعنی چگالی روغن 3.5 درصد کاهش یافته (0.25 نمره) است.	0.75 0.5
12	$Q_{بخار\ به\ آب} + Q_{آب} = 0 \rightarrow (-m_1 l_v + m_1 c\Delta\theta) + m_2 c\Delta\theta = 0$ $-m_1 \times 2268\ \frac{J}{g} + m_1 \times 4.2\ \frac{J}{g.K} \times (60 - 100) + 580\ g \times 4.2\ \frac{J}{g.K} \times (60 - 20) = 0$ 0.75 نمره $m_1 = 40\ g$ جرم بخار برابر : 0.25 نمره	1
13	الف) گرم شدن هوای داخل اتاق به وسیلهٔ بخاری و رادیاتور شوفاژ، گرم شدن آب درون قابلمه ، جریان های باد ساحلی، انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن و... نمونه هایی از همرفت طبیعی است. (ذکر یک مثال کافی است) (0.25 نمره) سیستم گرم کنندهٔ مرکزی در ساختمان ها، سیستم خنک کنندهٔ موتور اتومبیل، گرم و سرد شدن بخش های مختلف بدن بر اثر گردش جریان خون در بدن جانوران خونگرم و ... نمونه هایی از همرفت واداشته است. (ذکر یک مثال کافی است) (0.25 نمره) ب) آهنگ شارش گرما از پنجره : $H = \frac{k.A.\Delta\theta}{l}$ 0.25 نمره $H = \frac{1\times(2\times3)\times[18-2]}{0.004} \rightarrow H = \frac{1\times6\times16}{0.004}$ 0.5 نمره $H = 24000\ W = 24\ kW$ 0.25 نمره	0.5 1
14	الف) حجم ثابت ب)  	0.25 0.25

دانلود از اپلیکیشن پادرس

15	الف) ماشین C 0.25 نمره قانون اول ترمودینامیک بیان دیگری است از پایستگی انرژی که باید: $Q_H = \|Q_l\| + \|W\|$ ب) ماشین B 0.25 نمره قانون دوم ترمودینامیک به بیان ماشین گرمایی: نمی توان تمام گرمای داده شده به ماشین را به کار تبدیل کرد. ج) ماشین A 0.25 نمره بازده ماشین گرمایی در عمل باید از بازده ماشین فرضی کارنو کمتر باشد. $\eta_{\text{ماشین}} = \frac{W}{Q_H}$ ، $\eta_{\text{کارنو}} = 1 - \frac{T_l}{T_H} = 1 - \frac{300}{400} = \%25$	0.75
16	الف) 0.25 نمره $PV = nRT \rightarrow (1 \times 10^5) \times (100 \times 10^{-3}) = 2.5 \times 8 \times T_a$ 0.25 نمره $T_a = 500\ K = 227\ ^\circ C$ ب) 0.25 نمره اندازه کار انجام شده برابر مساحت داخل چرخه است. $\|W\| = S_{\text{داخل چرخه}}$ 0.25 نمره $S = (3-1) \times 10^5 \times (300-100) \times 10^{-3} \rightarrow W = -40000\ J$ ج) این چرخه مربوط به ماشین گرمایی است. (0.25 نمره) زیرا در ماشین گرمایی علامت کار محیط روی دستگاه منفی و در یخچال علامت کار محیط روی دستگاه مثبت است. با توجه به آن که چرخه ساعتگرد است علامت کار محیط روی دستگاه منفی بوده و در نتیجه این چرخه می تواند مربوط به یک ماشین گرمایی باشد.(0.25 نمره) د) فرآیند da هم فشار است. پس: 0.25 نمره $Q = n \times c_p \times \Delta T = \frac{c_p}{R} \times P \times \Delta V \rightarrow$ 0.25 نمره $Q = \frac{\frac{7}{2}R}{R} \times (1 \times 10^5) \times (100-300) \times 10^{-3} \rightarrow Q = -70000\ J$ گرما از دست داده است.	0.5 0.5 0.5 0.5
17	الف) 0.25 نمره فرآیند شماره (2) بی دررو است. ب) 0.25 نمره $\Delta U = W \rightarrow W_{\text{بی دررو}} = n \times c_v \times \Delta T \rightarrow$ 0.25 نمره $\left\|W_{\text{بی دررو}}\right\| = 5 \times \frac{3}{2}R \times 30 \rightarrow \left\|W_{\text{بی دررو}}\right\| = 1800\ J$	0.25 0.5
18	الف) 0.25 نمره $\|Q_H\| = Q_l + W \rightarrow \|Q_H\| = 42\ kJ + 14\ kJ \rightarrow$ 0.25 نمره $\|Q_H\| = 56\ kJ$ ب) 0.25 نمره $K = \frac{Q_l}{W} \rightarrow K = \frac{42}{14} \rightarrow$ 0.25 نمره $K = 3$ ج) برای تبدیل باید مراحل زیر طی شود: یخ $0\ ^\circ C$ → آب $0\ ^\circ C$ → آب $10\ ^\circ C$ 0.25 نمره $Q_l = m \times c_{\text{آب}} \times \Delta\theta + m \times l_f \rightarrow$ 0.25 نمره $Q_l = m \times 4200 \times 10 + m \times 336000$ 0.25 نمره پس از 18 چرخه: $Q_l = 18 \times 42\ kJ$ در نتیجه: $m \times 4200 \times 10 + m \times 336000 = 18 \times 42000 \rightarrow$ با توجه به آن که چگالی آب نیز $1\ \frac{kg}{lit}$ است، نتیجه می شود: 0.25 نمره $m = 2\ kg = 2\ lit$	0.5 0.5 1

علم گنج بزرگی است که با خرج کردن تمام نمی شود. امام علی علیه السلام.

دانلود از اپلیکیشن پادرس