

کد کنترل

546

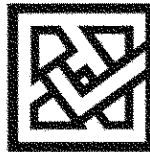
F



آزمون (نیمه متمرکز) ورود به دوره های دکتری - سال ۱۴۰۲

دفترچه شماره (۱)

صبح پنجشنبه
۱۴۰۱/۱۲/۱۱



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.»
امام خمینی (ره)

مهندسی سیستم های انرژی (کد ۲۳۷۲)

زمان پاسخ گویی: ۱۳۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: - ترمودینامیک - برنامه ریزی ریاضی پیشرفته - تکنولوژی پنبج و تحلیل انرژی - تحلیل سیستم های انرژی	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی آنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و یا متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی جلد دفترچه سؤالات و پایین پاسخنامه ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

مجموعه دروس تخصصی (ترمودینامیک - برنامه ریزی ریاضی پیشرفته - تکنولوژی پینچ و تحلیل انرژی - تحلیل سیستم‌های انرژی):

۱- در یک مخزن اختلاط عایق جریانی به شدت ۵ و آنترپی ۲ از یک مایع خالص وارد شده و با جریان دیگری از همان مایع خالص به شدت ۳ و آنترپی ۶ به طور کاملاً یکنواخت (پایدار) مخلوط می‌شود. اگر جریان خروجی دارای آنترپی ۱۰ باشد، شدت تغییر خالص آنترپی این تحول کدام است؟ (واحد ها همه هماهنگ و اختیاری است).

(۱) ۴۸

(۲) ۵۲

(۳) ۵۶

(۴) ۶۲

۲- یک پمپ تخلیه اضطراری، آب جمع شده در یک گودال را با شدت جریان $0.1 \frac{m^3}{sec}$ توسط یک لوله که به انتهای آن یک شیبوره (نازل) وصل است، تا ارتفاع ۲۰ متر پمپ می‌کند. سرعت خروجی آب از شیبوره انتهای لوله برابر $10 \frac{m}{sec}$ است، راندمان ایزونتروپیک (آنترپی ثابت) کل پمپ، لوله و شیبوره بر روی هم برابر ۰/۷۵ است. مقدار

توان مصرفی پمپ بر حسب کیلووات تقریباً کدام است؟ ($g = 10 \frac{m}{sec^2}$ و $1 \frac{gf}{cm^3} = 1000 \frac{kg}{m^3}$ دانسیته آب)

(۱) ۳۳

(۲) ۳/۳

(۳) ۳۳۰۰

(۴) ۳۳۰۰۰

۳- شیر متصل به یک مخزن خالی عایق به حجم معلوم را به آهستگی باز می‌کنیم تا هوا در شرایط ۳۰۰K و فشار یک بار، وارد مخزن شود و وقتی جریان هوا به داخل مخزن قطع شد، شیر را می‌بندیم در صورتی که هوا گاز کامل با

گرمای ویژه ثابت فرض شود ($\gamma = \frac{C_p}{C_v} = 1.4$ ، $C_p = 1 \frac{kJ}{kg}$)، تغییر خالص آنترپی این تحول بر حسب کیلوژول بر

کلون به طور تقریبی کدام است؟ (مقدار هوای داخل مخزن در نهایت برابر ۰/۰۲kg است).

$\ln 2 = 0.7$, $\ln 3 = 1.1$, $\ln 5 = 1.6$, $\ln 7 = 1.9$

(۱) ۰/۳

(۲) ۰/۰۶

(۳) ۰/۰۰۶

(۴) ۰/۰۰۳

۴- یک گاز کامل با گرمای ویژه ثابت در دمای ۸۴۰ K و فشار ۲ MPa وارد یک توربین گازی فرضی شده و در فشار $۰/۲\text{ MPa}$ خارج می‌شود. اگر راندمان توربین ۸۰% باشد، مقدار کار گرفته شده از توربین تقریباً چند کیلوژول بر کیلوگرم است؟

$$R = ۰/۴ \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}}, \sqrt{۲} = ۱/۴, \sqrt{۳} = ۱/۷, \sqrt[۳]{۲} = ۱/۲, \sqrt[۳]{۵} = ۱/۷۵, \gamma = \frac{C_p}{C_v} = ۱/۵$$

(۱) ۳۳۲

(۲) ۴۲۲

(۳) ۴۷۶

(۴) ۵۲۸

۵- یک گاز واقعی از معادله ویرال $z = 1 + \frac{BP}{RT}$ پیروی می‌کند. ضریب ویرال مرتبه دوم آن گاز از رابطه $B = b - \frac{a}{T^2}$ به دست می‌آید که در آن a و b دو مقدار ثابت است و T برحسب کلوین است. تغییر آنتالپی مخصوص آن گاز در دمای ثابت T موقعی که فشار آن از یک فشار خیلی کم تا فشار نهایی P تغییر کند، کدام است؟

$$bP + \frac{3aP}{T^2} \quad (۲) \quad \frac{-3aP}{T^2} \quad (۱)$$

$$bP - \frac{3aP}{T^2} \quad (۴) \quad \frac{-2aP}{T^2} \quad (۳)$$

۶- یک گاز کامل با دمای ۵۲۰°C و سرعت کم وارد یک شپیوره عایق می‌شود و با سرعت ۶۰۰ متر بر ثانیه از آن خارج می‌شود. اگر فرایند به صورت کاملاً یکنواخت (پایدار) باشد، دمای گاز خروجی چند درجه سانتی‌گراد است؟

$$(R = ۰/۵ \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}} \text{ و } \gamma = \frac{C_p}{C_v} = ۱/۵) \text{ داده‌ها:}$$

(۱) ۳۴۰

(۲) ۴۰۰

(۳) ۴۳۰

(۴) ۴۵۰

۷- برای یک گاز واقعی معادله حالت از رابطه $P(v-b) = RT$ پیروی می‌کند که در آن b یک عدد ثابت است. در دمای ثابت وقتی که فشار گاز از P_1 به P_2 تغییر کند، تغییر آنتالپی مخصوص آن کدام است؟

$$2b(P_2 - P_1) \quad (۱)$$

$$\frac{b}{\gamma}(P_2 - P_1) \quad (۲)$$

$$bRT\left(\frac{1}{v_2 - b} - \frac{1}{v_1 - b}\right) \quad (۳)$$

$$2bRT\left(\frac{1}{v_2 - b} - \frac{1}{v_1 - b}\right) \quad (۴)$$

۸- بر روی سطح بسیار وسیعی از آب به عمق L_1 ، یک جسم استوانه ای شکل بدون وزن از طرف قاعده خود (A) قرار دارد و ارتفاع آن L_2 است. در صورتی که دانسیته آب ρ و فشار هوا P_{air} فرض شود، حداقل مقدار کار لازم برای رساندن این جسم به کف آب کدام است؟ ($L_2 > L_1$)

$$Apg \frac{L_1^2}{2} \quad (1)$$

$$Apg \frac{L_2^2}{2} \quad (2)$$

$$Apg \frac{L_1^2}{2} - P_{air} A (L_2 - L_1) \quad (3)$$

$$Apg L_2 (L_1 - \frac{L_2}{2}) \quad (4)$$

۹- یک گاز واقعی خالص، فرایند خاصی را طی می کند. در طول این فرایند روابط زیر برقرار است، در مورد این فرایند، کدام رابطه همواره درست است؟ (a_0, a_1, a_2, a_3 اعداد ثابت هستند).

$$\begin{cases} u = a_0 + a_1 \ln(v) + a_2 v + a_3 s^2 \\ p = \frac{-a_1}{v} - a_2 \end{cases}$$

(۱) فرایند قطعاً آنتروپی ثابت است.

(۲) فرایند به گونه ایست که انرژی آزاد گیبس ثابت است.

(۳) رابطه آنتروپی و دما در این فرایند خطی است، اگر فرایند آنتروپی ثابت نباشد.

(۴) رابطه آنتروپی و دما به صورت یک سهمی (معادله درجه دوم) است، اگر فرایند آنتروپی ثابت نباشد.

۱۰- یک قطعه جامد بزرگ به جرم ۱۰ هزار کیلوگرم و به دمای ۴۰۰K و گرمای ویژه ۱۰ کیلوژول بر کیلوگرم بر کلوین، درون هوای آزاد به دمای ۳۰۰K وجود دارد. با استفاده از این قطعه حداکثر کار قابل تصویری که می توان گرفت، تقریباً چند کیلوژول است؟

$$\ln 2 = 0.7, \ln 3 = 1.1, \ln 5 = 1.6$$

$$10^3 \quad (1)$$

$$10^4 \quad (2)$$

$$10^5 \quad (3)$$

$$10^6 \quad (4)$$

۱۱- مدل کلاسیک برای تبیین رفتار خانوار در اقتصاد خرد، مبتنی بر حداکثر نمودن بهره مندی (Utility) و محدودیت بودجه خانوار است که درآمد خانوار بایستی بزرگتر یا مساوی هزینه زندگی خانوار باشد. مدل دوگان مدل رفتار خانوار، دارای چه ویژگی عمده ای خواهد بود؟

(۱) کمینه سازی هزینه با شرط ازدیاد درآمد خانوار

(۲) کمینه سازی هزینه با شرط محدودیت هزینه های خانوار

(۳) کمینه سازی هزینه با شرط تابع مدیریت مصرف کالاها و خدمات

(۴) کمینه سازی هزینه با شرط بزرگتر یا مساوی شدن تابع تامین بهره مندی از بهره مندی بهینه

- ۱۲- به کمک یک مدل انرژی مبتنی بر برنامه ریزی خطی، در نظر است هزینه نهائی عرضه حامل های انرژی محاسبه شود. کدام روش برای محاسبه هزینه نهایی هر یک از حامل های انرژی مناسب است؟
(۱) متغیر دوگان مرتبط با محدودیت تقاضای هر یک از حامل های انرژی در نقطه بهینه
(۲) متوسط قیمت های عرضه هر یک از حامل های انرژی نهایی در بخش های اقتصادی
(۳) هزینه عرضه انرژی اولیه هر یک از حامل های انرژی
(۴) مشتق تابع تقاضای حامل های انرژی
- ۱۳- در یک مدل سیستم انرژی مبتنی بر برنامه ریزی ریاضی خطی، تابع تولید انرژی اولیه از میدان های نفت یک تابع مشخصه غیرخطی و تابعی از تولید انباشت شده از میدان در هر نقطه زمانی است که پس از شروع بهره برداری به تولید بیشینه افزایش می یابد و زمانی که افت فشار میدان به نقطه بحرانی می رسد، تولید کاهش پیدا می کند. کدام یک از روش های زیر برای منعکس نمودن تابع مشخصه میدان های نفتی در مدل، قابل انجام است؟
(۱) تابع مشخصه را به عنوان محدودیت در مدل اضافه نمود و مدل را با توجه به این محدودیت حل کرد.
(۲) مشتق تابع مشخصه میدان را به صورت یک تابع خطی به دست آورد و آن را در مدل به محدودیت مدل اضافه کرد.
(۳) نمودار مشخصه رفتار میدان نفتی به شکل یک دوزنقه قابل ترسیم است و طبق آن می توان مجموعه محدودیت های حاکم بر رفتار میدان را به صورت دستگاه نامعادله های خطی همزمان تدوین نمود و نقطه بهینه را شناسایی کرد.
(۴) مدل را به صورت محاسبات تکراری با فرض اولیه در مورد مقدار برداشت از میدان حل کرد و مقدار جدید برای برداشت از میدان را به دست آورد و نتیجه را در محاسبات تکراری بعدی منظور کرد.
- ۱۴- در یک مدل عرضه انرژی مبتنی بر برنامه ریزی ریاضی خطی، کمینه سازی کل هزینه معیار انتخاب نقطه بهینه است به شرطی که تقاضای توان (نرخ جریان انرژی) در هر نقطه باری جریان انرژی تأمین شود. کدام یک از حالت های زیر، معرف مقدار متغیر دوگان مربوط به محدودیت تأمین تقاضای اوج بار (Peak Load) است؟
(۱) متغیر لنگی صفر و متغیر دوگان بزرگتر از صفر
(۲) متغیر لنگی صفر و متغیر دوگان کمتر از صفر
(۳) متغیر لنگی بزرگتر از صفر و متغیر دوگان بزرگتر از صفر
(۴) متغیر لنگی کوچکتر از صفر و متغیر دوگان کوچکتر از صفر
- ۱۵- در یک مدل برنامه ریزی ریاضی حمل و نقل 6×6 (تعداد منبع ۶ و تعداد مقصد ۶)، در کدام حالت وضعیت تسهیل شکل نمی گیرد؟
(۱) تعداد تخصیص $11 >$
(۲) تعداد تخصیص مساوی ۳۶
(۳) تعداد تخصیص $11 <$
(۴) تعداد تخصیص مساوی ۱۱
- ۱۶- در چه حالتی حل یک مسئله براساس سمپلکس، غیرموجه (Infeasible) است؟
(۱) متغیرها در پایه منفی باشند.
(۲) مقدار متغیر محوری (Pivot) منفی باشد.
(۳) متغیر مصنوعی به عنوان متغیر پایه (Basis) باشد.
(۴) همه متغیرها که به ستون وارد می شوند، منفی باشند.
- ۱۷- در چه وضعیتی موجه بودن (Feasibility) یک مسئله برنامه ریزی خطی، تغییر پیدا می کند؟
(۱) تغییر ضرایب متغیرها در تابع هدف
(۲) تغییر در سمت راست مسئله
(۳) تغییر ناپذیر بودن منطقه موجه
(۴) اضافه شدن یک متغیر

۱۸- در یک مسئله برنامه ریزی خطی، محدودیت ها روی متغیرهای x و y به ترتیب زیر است. موقعیت منطقه موجه کدام یک از موارد زیر است؟

$$x - 3y \geq 0$$

$$0 \leq x \leq 3$$

$$y \geq 0$$

(۲) در ربع اول نامحدود است.

(۱) در ربع اول نخواهد بود.

(۴) منطقه موجه وجود ندارد.

(۳) محدود به ربع اول است.

۱۹- در یک مسئله حمل و نقل، مبتنی بر برنامه ریزی با ۴ نقطه عرضه و ۵ نقطه تقاضا چه تعداد محدودیت برای تنظیم مسئله برنامه ریزی خطی لازم است؟

(۲) ۹

(۱) ۲۰

(۴) ۱

(۳) ۵

۲۰- مسئله برنامه ریزی ریاضی زیر را در نظر بگیرید. تعداد حل های پایه (Basic Solutions) در این مسئله کدام است؟

$$\text{Max. } Z = 7X_1 + 6X_2 + 4X_3$$

s.t.

$$X_1 + X_2 + X_3 \leq 5$$

$$2X_1 + X_2 + 3X_3 \leq 10$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$

(۱) ۱۰

(۲) ۹

(۳) ۸

(۴) ۷

۲۱- در یک مدل مبتنی بر برنامه ریزی غیرخطی که تابع هدف آن کمینه سازی هزینه ها است، در کدام یک از حالت های زیر، نقطه بهینه کلی (Global Optimum) قابل شناسایی و محاسبه است؟

(۲) منطقه موجه مقعر و تابع هدف محدب باشد.

(۱) منطقه موجه محدب باشد.

(۴) با حل مسئله، منطقه بهینه کلی قابل محاسبه است.

(۳) مشتق توابع غیرخطی حتماً تابع خطی باشد.

۲۲- مجموعه معادله های همزمان دارای ۷ معادله و ۵ متغیر است. چگونه می توان مقادیر متغیرها را محاسبه کرد؟

(۱) حل دستگاه معادله های همزمان

(۲) تعریف ۲ متغیر مجازی و حل دستگاه معادله همزمان

(۳) ملحوظ نمودن ۷ متغیر مجازی در معادله ها و حل مسئله به صورت برنامه ریزی خطی براساس کمینه سازی جمع متغیرهای مجازی

(۴) تعریف ۲ متغیر مجازی و تشکیل برنامه ریزی خطی براساس کمینه سازی جمع متغیرهای مجازی، ملحوظ نمودن متغیرهای مجازی در معادله ها

۲۳- ۱ کیلوگرم هوا در فشار $1/5 \text{ MPa}$ و دمای 1000 K در یک سیلندر موجود است و طی یک فرایند بازگشت پذیر همدمای حجمش ۱۰ برابر بیشتر می شود. به ترتیب، انتقال حرارت و تغییرات آنتروپی کدام است؟

$$R_{\text{air}} = 0.287 \frac{\text{kJ}}{\text{K.kg}} \ln(10) = 2.3$$

(۲) صفر و صفر

(۱) $660/84 \text{ kJ}$ و صفر

(۴) $660/84 \text{ kJ}$ و $0.661 \frac{\text{kJ}}{\text{K}}$

(۳) 15 MJ و $0.661 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}}$

۲۴- از یک پمپ حرارتی بازگشت پذیر با توان ورودی برابر 1 kW برای گرم کردن اتاق 25°C قرار گرفته در هوای 15°C استفاده می شود. نرخ کل آنتروپی ورودی به پمپ حرارتی از بیرون و از پمپ حرارتی به داخل اتاق به ترتیب، چند کیلو وات بر کلوین است؟

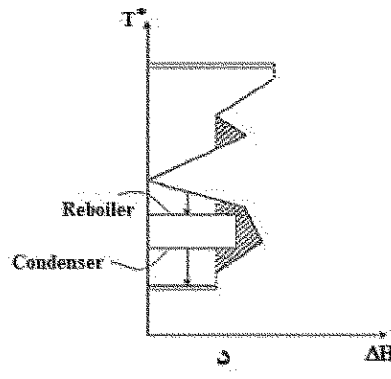
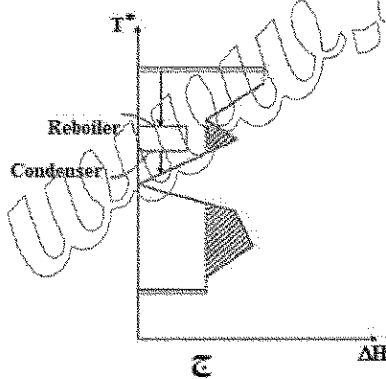
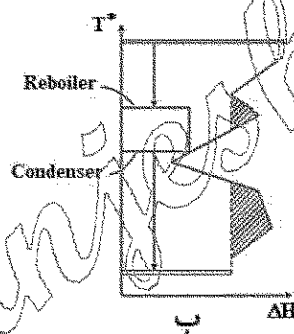
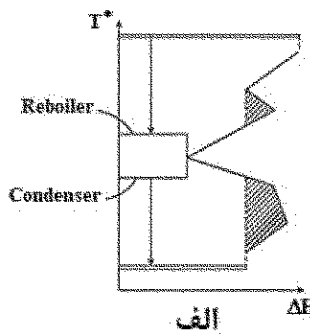
(۲) 0 و 0.1

(۱) 0.1 و 0.1

(۴) 0.1 و 0.1

(۳) 0.1 و 0.3

۲۵- در کدام یک از اشکال زیر، انتگرال سیون حرارتی کامل یک برج تقطیر در شبکه مبدل های حرارتی را به طور درست نشان می دهد؟



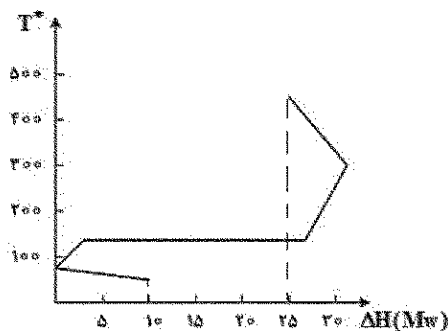
(۴) الف و د

(۳) ج و د

(۲) ب و ج

(۱) الف و ب

۲۶- نمودار منحنی مرکب گرند (GCC)، فرایندی به ازای $\Delta T_{\min} (\text{process} - \text{process}) = 20^\circ\text{C}$ و $\Delta T_{\min} (\text{process} - \text{utility}) = 40^\circ\text{C}$ به صورت شکل زیر است. در صورتی که گاز خروجی از کوره با دمای 930°C برای گرمایش این فرایند استفاده شود، راندمان کوره یکپارچه شده با این فرایند چند درصد است؟



(دمای محیط: 20°C درجه سانتی گراد و $T_{\text{pinch}}^* = 70^\circ\text{C}$)

(۱) ۷۰

(۲) ۸۰

(۳) ۹۰

(۴) ۶۰

۲۷- در نظر است حرارت محسوس گازهای خروجی از دودکش یک واحد صنعتی که دارای دمای 450°C است بازیافت و از آن برای تولید بخار و سپس تولید توان الکتریکی استفاده شود. در چه حالتی بازده بازیافت انرژی حداکثر است؟

- (۱) تولید بخار در نقطه بحرانی آب صورت پذیرد.
- (۲) از سیال آلی به عنوان سیال کاری استفاده شود.
- (۳) از مبدل صفحه ای برای بازیافت حرارت استفاده شود.
- (۴) از یک کوره تولید بخار به همراه بازیافت حرارت استفاده شود.

۲۸- کدام مورد، دلیل بنیانی بر مزیت تولید انرژی الکتریکی با استفاده از انرژی خورشیدی است؟

- (۱) بازده بالای نیروگاه های خورشیدی
- (۲) در دسترس بودن آن در همه نقاط جهان
- (۳) بهره برداری از تخریب طبیعی منابع
- (۴) هزینه عملیاتی پایین نیروگاه های خورشیدی

۲۹- منشأ بیشترین تخریب منابع در هنگام استفاده از بخاری گازسوز کدام است؟

- (۱) تنظیم نبودن دمای فضای استفاده از بخاری
- (۲) خروج گازهای احتراق از دودکش
- (۳) عایق نبودن فضای استفاده از بخاری
- (۴) واکنش شیمیایی احتراق

۳۰- در یک اتاق که به طور کامل عایق بندی و ایزوله شده و یک سیستم ادیباتیک است یک یخچال در حال کار است و در یخچال نیز باز می باشد، دمای اتاق چگونه تغییر پیدا می کند؟

- (۱) افزایش می یابد.
- (۲) کاهش می یابد.
- (۳) به صفر نزدیک خواهد شد.
- (۴) تغییری نخواهد داشت.

۳۱- محیط مرجع برای ارزیابی پتانسیل اکسرژی یک سیستم کدام است؟

- (۱) دما و فشار استاندارد برقرار باشد.
- (۲) در بیست کیلومتری جو زمین قرار گیرد.
- (۳) تعادل کامل شیمیایی و فیزیکی برقرار باشد.
- (۴) در سطح آب های آزاد در اقیانوس ها تعریف شود.

۳۲- نسبت بازده اکسرژی به بازده انرژی در یک سامانه تولید همزمان برق و حرارت (CHP) کدام است؟

- (۱) مساوی یک
- (۲) همواره بیشتر از یک
- (۳) همواره کمتر از یک
- (۴) می تواند کمتر یا بیشتر از یک باشد.

۳۳- در صورتی که قدرمطلق کشش قیمتی تابع تقاضای الکتریسیته برابر یک باشد، با افزایش قیمت الکتریسیته، درآمد فروش آن چگونه است؟

- (۱) افزایش می یابد.
- (۲) کاهش می یابد.
- (۳) در کوتاه مدت کاهش و بعد افزایش می یابد.
- (۴) تغییر نمی یابد.

۳۴- یک خانواده در خانه خود برابر ۱۵۰۰ مترمکعب گاز طبیعی ($۳۵ \frac{\text{MJ}}{\text{m}^3}$) و ۳۵۰۰ کیلووات-ساعت برق مصرف می‌کند. همچنین ۱۰۰۰۰ کیلومتر مسیر را با خودرو خود طی می‌کند، چنانچه مصرف بنزین ۸ لیتر در هر صد کیلومتر باشد، به ترتیب، میزان مصرف انرژی اولیه و ثانویه چند مگاژول است؟ (راندمان نیروگاه‌ها به طور متوسط ۵۰ درصد، میزان تولید بنزین از هر دو لیتر نفت خام برابر ۵/۰ لیتر و ارزش حرارتی نفت خام برابر $۴۵ \frac{\text{MJ}}{\text{liter}}$ است. ارزش حرارتی بنزین را مساوی نفت خام بگیرید.)

(۱) ۱۱۳۷۰۰ و ۵۰۱۰۰

(۲) ۱۴۹۷۰۰ و ۵۰۱۰۰

(۳) ۱۱۳۷۰۰ و ۱۰۱۱۰۰

(۴) ۱۴۹۷۰۰ و ۱۰۱۱۰۰

۳۵- منابع سوخت فسیلی محدود است، می‌توان این سوخت را در دوره زمانی A و یا B مصرف کرد. شاخصه قیمت دوره B ۱۰ درصد بیشتر از دوره A است و تابع تقاضای هر دوره به قرار زیر است. کمیت سوخت تولیدی هر دوره به شرطی که ظرفیت کل منبع برابر ۱۶۹ باشد، کدام است؟

$Q_1 = 200 - P_1$

$Q_2 = 200 - P_2$

(۲) $Q_1 = 79$ $Q_2 = 90$

(۱) $Q_1 = 0$ $Q_2 = 169$

(۴) $Q_1 = 169$ $Q_2 = 0$

(۳) $Q_1 = 90$ $Q_2 = 79$

۳۶- در یک سامانه بازیافت حرارت محسوس گازهای خروجی از دودکش در یک واحد صنعتی، حداکثر بازده بازیافت انرژی کدام است؟

(۱) یک

(۲) بازده کارنو

(۳) کمتر از یک

(۴) به اندازه بازده یک نیروگاه تولید همزمان برق و حرارت (CHP)

۳۷- استفاده از هیدروژن سبز در یک خودرو، در چه حالتی بیشترین بازده را دارد؟

(۱) پیل سوختی با دمای پایین و مبتنی بر تولید هیدروژن در رفرمر

(۲) پیل سوختی با دمای پایین و مبتنی بر هیدروژن خالص

(۳) تبدیل هیدروژن به سوخت پاک (E-Fuel)

(۴) احتراق هیدروژن در موتور

۳۸- تولید آهن اسفنجی در یک واحد ۱۰۰ تن در ساعت است که به دلیل کمبود گاز طبیعی در زمستان برای یک‌ونیم ماه قطع می‌شود. اگر قیمت آهن اسفنجی ۳۰۰ دلار برای یک تن باشد و مصرف گاز طبیعی برای تولید یک تن آهن اسفنجی ۳۰۰ مترمکعب منظور شود، تضمین تحویل گاز طبیعی به تولیدکننده آهن اسفنجی در چه قیمت از گاز طبیعی برای تولیدکنندگان فولاد، اقتصادی است؟

(۱) یک دلار برای یک مترمکعب گاز طبیعی

(۲) ۸۶/۵ سنت برای یک مترمکعب گاز طبیعی

(۳) ۱۳/۵ سنت برای یک مترمکعب گاز طبیعی در طول سال

(۴) کمتر از ۱۳/۵ سنت برای یک مترمکعب قیمت اضافی در طول سال یا کمتر از ۱۰۰ سنت برای یک مترمکعب قیمت اضافی در زمستان

۳۹- مصرف هیدروژن سبز برای تولید فولاد در دنیا به سرعت گسترش پیدا می کند. مصرف انرژی برای یک تن فولاد در حال حاضر براساس بهترین فناوری در دسترس در جهان برابر ۱۹ گیگاژول است. اگر ارزش حرارتی یک کیلوگرم هیدروژن برابر ۱۳۶/۸ مگاژول است) برای تولید فولاد براساس هیدروژن ۹۰ کیلوگرم هیدروژن لازم باشد و نیز برای تولید یک کیلوگرم هیدروژن از انرژی خورشیدی مقدار ۵۰ کیلووات ساعت انرژی الکتریکی مورد استفاده قرار گیرد، چه تغییر کمی و کیفی در مقدار مصرف انرژی فولاد شکل می گیرد؟

(۱) مصرف کل انرژی به اندازه ۸۵/۳٪ کاهش پیدا می کند و تخریب اکسرژی نیز صفر خواهد بود.
(۲) مصرف کل انرژی به اندازه ۱۴/۷٪ کاهش پیدا می کند و تخریب اکسرژی نیز صفر خواهد بود.
(۳) مصرف کل انرژی به اندازه ۸۵/۳٪ کاهش پیدا می کند و اکسرژی موردنیاز از محل تخریب طبیعی منابع قابل استحصال خواهد بود.

(۴) مصرف کل انرژی به اندازه ۱۴/۷٪ کاهش پیدا می کند و اکسرژی موردنیاز از محل تخریب طبیعی منابع قابل استحصال خواهد بود.

۴۰- تأثیر مخلوط سوخت پاک بنزین (E-Gasoline) با بنزین سوپر و استفاده از آن در حمل و نقل زمینی کدام است؟

(۱) کاهش انتشار گازهای گلخانه ای
(۲) بهبود احتراق و افزایش بازده موتور
(۳) افزایش قیمت سوخت
(۴) کاهش قیمت سوخت

۴۱- دلیل تولید مازاد مازوت در کشور، کدام است؟

(۱) کمبود گاز در زمستان
(۲) روند فزاینده مصرف انرژی در کشور
(۳) نبود مدیریت مصرف انرژی در کشور
(۴) جایگزینی سوخت مازوت با گاز طبیعی و عدم تغییر در فناوری پالایشگاه نفت

۴۲- مفهوم کاربرد منطقی انرژی، کدام است؟

(۱) نوسازی سامانه های تبدیل انرژی
(۲) جایگزینی کامل انرژی با سرمایه
(۳) کاهش مصرف انرژی به حداقل ممکن
(۴) کاهش مصرف انرژی به سطح بهترین فناوری در دسترس با توجه به شرایط محلی

۴۳- کدام مورد، درباره جدائی رشد اقتصادی از مصرف انرژی (Decoupling)، درست است؟

(۱) نرخ رشد مصرف انرژی در جهت خلاف نرخ رشد اقتصادی خواهد بود ولی هر گونه عملکرد اقتصادی مستلزم تأمین انرژی است.

(۲) کشش تقاضای انرژی به تولید ناخالص داخلی مساوی یک خواهد بود.

(۳) رشد اقتصادی بدون مصرف انرژی امکان پذیر خواهد بود.

(۴) مصرف انرژی با اقتصاد، هم جهت رشد می کنند.

۴۴- تابع درآمد صنایع پتروشیمی $I = 0.4P^{-0.2}S^{0.5}E^{\alpha}$ همگن درجه اول است. اگر نرخ رشد هر کدام این متغیرها به قرار زیر باشد، نرخ رشد درآمد چند درصد است؟ (I = شاخص قیمت نفت، S = شاخص فروش داخلی و E = شاخص صادرات)

نرخ رشد P شاخص قیمت نفت = ۲۰٪

نرخ رشد S شاخص فروش داخلی = ۲۰٪

نرخ رشد E شاخص صادرات = ۴۰٪

۲۴ (۲)

۴۰ (۱)

۵۴ (۴)

۴۲ (۳)

۴۵- مصرف انرژی در بخش خانگی ایران با نرخ رشد بالاتری نسبت به سایر بخش های اقتصادی و اجتماعی افزایش می یابد. تأثیر آن بر بهره وری اقتصادی چگونه ارزیابی می شود؟

(۱) اقتصاد رشد پیدا می کند.

(۲) بهره وری اقتصاد کاهش پیدا می کند.

(۳) بهره وری اقتصاد افزایش پیدا می کند.

(۴) بر بهره وری اقتصاد بدون تأثیر خواهد بود.

www.Sanjesh3.com