www.konkur.in

کد کنترل
546
F

546F

آزمون (نیمه‌متمرکز) ورود به دوره‌های دکتری ــ سال ۱۴۰۲

دفترچهٔ شمارهٔ (۱)

صبح پنج‌شنبه
۱۴۰۱/۱۲/۱۱

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

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

مهندسی سیستم‌های انرژی (کد ۲۳۷۲)

تعداد سؤال: ۴۵

زمان پاسخ‌گویی: ۱۳۵ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شمارهٔ سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شمارهٔ	تا شمارهٔ
۱	مجموعه دروس تخصصی: ــ ترمودینامیک ــ برنامه‌ریزی ریاضی پیشرفته ــ تکنولوژی پینچ و تحلیل اگــزرژی ــ تحلیل سیستم‌های انرژی	۴۵	۱	۴۵

استفاده از ماشین‌حساب مجاز نیست.

این آزمون نمرهٔ منفی دارد.

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

Telegram: @uni_k

www.konkur.in

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به‌منزلهٔ عدم حضور شما در جلسهٔ آزمون است.

اینجانب ..... با شمارهٔ داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان‌بودن شمارهٔ صندلی خود با شمارهٔ داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچهٔ سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی جلد دفترچهٔ سؤالات و پایین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

مجموعه دروس تخصصی (ترمودینامیک ـ برنامه‌ریزی ریاضی پیشرفته ـ تکنولوژی پینچ و تحلیل اگزرژی ـ تحلیل سیستم‌های انرژی):

۱- در یک مخزن اختلاط عایق جریانی به‌شدت ۵ و آنتروپی ۲ از یک مایع خالص واردشده و با جریان دیگری از همان مایع خالص به‌شدت ۳ و آنتروپی ۶ به‌طور کاملاً یکنواخت (پایدار) مخلوط می‌شود. اگر جریان خروجی دارای آنتروپی ۱۰ باشد، شدت تغییر خالص آنتروپی این تحول کدام است؟ (واحدها همه هماهنگ و اختیاری است.)

۱) ۴۸

۲) ۵۲

۳) ۵۶

۴) ۶۲

۲- یک پمپ تخلیهٔ اضطراری، آب جمع‌شده در یک گودال را با شدت جریان $۰/۱\frac{m^۳}{sec}$ توسط یک لوله که به انتهای آن یک شیپوره (نازل) وصل است، تا ارتفاع ۲۰ متر پمپ می‌کند. سرعت خروجی آب از شیپوره انتهای لوله برابر $۱۰\frac{m}{sec}$ است، راندمان ایزونتروپیک (آنتروپی ثابت) کل پمپ، لوله و شیپوره بر روی هم برابر ۰/۷۵ است. مقدار توان مصرفی پمپ برحسب کیلووات تقریباً کدام است؟ ($g = ۱۰\frac{m}{sec^۲}$ و $۱\frac{gr}{cm^۳}$ =دانسیتهٔ 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 درصورتی‌که هوا گاز کامل با گرمای ویژهٔ ثابت فرض شود $(C_p = ۱\frac{kJ}{kg}, \gamma = \frac{C_p}{C_v} = ۱/۴)$، تغییر خالص آنتروپی این تحول برحسب کیلوژول بر کلوین به‌طور تقریبی کدام است؟ (مقدار هوای داخل مخزن در نهایت برابر ۰/۰۲kg است.)

$\ln ۲ = ۰/۷ \ , \ \ln ۳ = ۱/۱ \ , \ \ln ۵ = ۱/۶ \ , \ \ln ۷ = ۱/۹$

۱) ۰/۳

۲) ۰/۰۶

۳) ۰/۰۰۶

۴) ۰/۰۰۳

Telegram: @uni_k

www.konkur.in

۴- یک گاز کامل با گرمای ویژهٔ ثابت در دمای $840\,K$ و فشار $2MPa$ وارد یک توربین گازی فرضی شده و در فشار $0/2MPa$ خارج می‌شود. اگر راندمان توربین $80\,\%$ باشد، مقدار کار گرفته‌شده از توربین تقریباً چند کیلوژول بر کیلوگرم است؟

$$R = 0/4\frac{kJ}{kg.K}\ ,\ \sqrt{2} = 1/4\ ,\ \sqrt{3} = 1/7\ ,\ \sqrt[3]{2} = 1/2\ ,\ \sqrt[3]{5} = 1/75\ ,\ \gamma = \frac{C_p}{C_v} = 1/5$$

۱) ۳۳۲

۲) ۴۲۲

۳) ۴۷۶

۴) ۵۲۸

۵- یک گاز واقعی از معادلهٔ ویریال $z = 1 + \frac{BP}{RT}$ پیروی می‌کند. ضریب ویریال مرتبهٔ دوم آن گاز از رابطهٔ $B = b - \frac{a}{T^2}$ به‌دست 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 موقعی‌که فشار آن از یک فشار خیلی کم تا فشار نهایی P تغییر کند، کدام است؟

۱) $\frac{-3aP}{T^2}$

۲) $bP + \frac{3aP}{T^2}$

۳) $\frac{-2aP}{T^2}$

۴) $bP - \frac{3aP}{T^2}$

۶- یک گاز کامل با دمای $520\,°C$ و سرعت کم وارد یک شیپوره عایق می‌شود و با سرعت ۶۰۰ متر بر ثانیه از آن خارج می‌شود. اگر فرایند به‌صورت کاملاً یکنواخت (پایدار) باشد، دمای گاز خروجی چند درجهٔ سانتی‌گراد است؟

(داده‌ها: $\gamma = \frac{C_P}{C_V} = 1/5$ و $R = 0/5\frac{kJ}{kg.K}$)

۱) ۳۴۰

۲) ۴۰۰

۳) ۴۳۰

۴) ۴۵۰

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

۱) $2b(P_2 - P_1)$

۲) $\frac{b}{2}(P_2 - P_1)$

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

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

Telegram: @uni_k

www.konkur.in

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

۱) $A\rho g\frac{L_1^2}{2}$

۲) $A\rho g\frac{L_2^2}{2}$

۳) $A\rho g\frac{L_1^2}{2} - P_{air}A(L_2 - L_1)$

۴) $A\rho g\, L_2(L_1 - \frac{L_2}{2})$

۹- یک گاز واقعی خالص، فرایند خاصی را طی می‌کند. 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 گونه‌ایست 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 به‌صورت یک سهمی (معادله درجه دوم) است، اگر فرایند آنتروپی ثابت نباشد.

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

$\ln 2 = 0/7 \;,\; \ln 3 = 1/1 \;,\; \ln 5 = 1/6$

۱) 10^3

۲) 10^4

۳) 10^5

۴) 10^6

۱۱- مدل کلاسیک برای تبیین رفتار خانوار در اقتصاد خرد، مبتنی بر حداکثر نمودن بهره‌مندی (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 عمده‌ای خواهد بود؟

۱) کمینه‌سازی هزینه با شرط ازدیاد درآمد خانوار

۲) کمینه‌سازی هزینه با شرط محدودیت هزینه‌های خانوار

۳) کمینه‌سازی هزینه با شرط تابع مدیریت مصرف کالاها و خدمات

۴) کمینه‌سازی هزینه با شرط بزرگتر یا مساوی شدن تابع تامین بهره‌مندی از بهره‌مندی بهینه

Telegram: @uni_k

www.konkur.in

۱۲- **به کمک یک مدل انرژی مبتنی بر برنامه‌ریزی خطی، در نظر است هزینه نهائی عرضه حامل‌های انرژی محاسبه شود. کدام روش برای محاسبه هزینه نهایی هر یک از حامل‌های انرژی مناسب است؟**

۱) متغیر دوگان مرتبط با محدودیت تقاضای هر یک از حامل‌های انرژی در نقطه بهینه

۲) متوسط قیمت‌های عرضه هر یک از حامل‌های انرژی نهایی در بخش‌های اقتصادی

۳) هزینه عرضه انرژی اولیه هر یک از حامل‌های انرژی

۴) مشتق تابع تقاضای حامل‌های انرژی

۱۳- **در یک مدل سیستم انرژی مبتنی بر برنامه‌ریزی ریاضی خطی، تابع تولید انرژی اولیه از میدان‌های نفت یک تابع مشخصه غیرخطی و تابعی از تولید انباشت شده از میدان در هر نقطه زمانی است که پس از شروع بهره‌برداری به تولید بیشینه افزایش می‌یابد و زمانی که افت فشار میدان به نقطه بحرانی می‌رسد، تولید کاهش پیدا می‌کند. کدام یک از روش‌های زیر برای منعکس نمودن تابع مشخصه میدان‌های نفتی در مدل، قابل انجام است؟**

۱) تابع مشخصه را به‌عنوان محدودیت در مدل اضافه نمود و مدل را با توجه به این محدودیت حل کرد.

۲) مشتق تابع مشخصه میدان را به‌صورت یک تابع خطی به‌دست آورد و آن را در مدل به محدودیت مدل اضافه کرد.

۳) نمودار مشخصه رفتار میدان نفتی به شکل یک ذوزنقه قابل ترسیم است و طبق آن می‌توان مجموعه محدودیت‌های حاکم بر رفتار میدان را به‌صورت دستگاه نامعادله‌های خطی هم‌زمان تدوین نمود و نقطه بهینه را شناسائی کرد.

۴) مدل را به‌صورت محاسبات تکراری با فرض اولیه در مورد مقدار برداشت از میدان حل کرد و مقدار جدید برای برداشت از میدان را به‌دست آورد و نتیجه را در محاسبات تکراری بعدی منظور کرد.

۱۴- **در یک مدل عرضه انرژی مبتنی بر برنامه‌ریزی ریاضی خطی، کمینه‌سازی کل هزینه معیار انتخاب نقطه بهینه است به شرطی که تقاضای توان (نرخ جریان انرژی) در هر نقطه باری جریان انرژی تأمین شود. کدام‌یک از حالت‌های 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 برنامه‌ریزی ریاضی حمل‌ونقل ۶×۶ (تعداد منبع ۶ و تعداد مقصد ۶)، در کدام حالت وضعیت تبهگن شکل نمی‌گیرد؟**

۱) تعداد تخصیص < ۱۱ ۲) تعداد تخصیص مساوی ۳۶

۳) تعداد تخصیص < ۱۱ 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 به‌عنوان متغیر پایه (Basis) باشد. ۴) همه متغیرها که به ستون وارد می‌شوند، منفی باشند.

۱۷- **در چه وضعیتی موجه بودن (Feasibility) یک مسئله برنامه‌ریزی خطی، تغییر پیدا می‌کند؟**

۱) تغییر ضرایب متغیرها در تابع هدف ۲) تغییر در سمت راست مسئله

۳) تغییرناپذیر بودن منطقه موجه ۴) اضافه شدن یک متغیر

Telegram: @uni_k

www.konkur.in

۱۸- در یک مسئله برنامه‌ریزی خطی، محدودیت‌ها روی متغیرهای x و y به‌ترتیب زیر است. موقعیت منطقه موجه کدام‌یک از موارد زیر است؟

$x - ۳y \geq ۰$

$۰ \leq x \leq ۳$

$y \geq ۰$

۱) در ربع اول نخواهد بود.
۲) در ربع اول نامحدود است.
۳) محدود به ربع اول است.
۴) منطقه موجه وجود ندارد.

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

۱) ۲۰
۲) ۹
۳) ۵
۴) ۱

۲۰- مسئله برنامه‌ریزی ریاضی زیر را در نظر بگیرید. تعداد حل‌های پایه (Basic Solutions) در این مسئله کدام است؟

$$\text{Max. } Z = ۷X_۱ + ۶X_۲ + ۴X_۳$$

s.t.

$$X_۱ + X_۲ + X_۳ \leq ۵$$
$$۲X_۱ + X_۲ + ۳X_۳ \leq ۱۰$$
$$X_۱ , X_۲ , X_۳ \geq ۰$$

۱) ۱۰
۲) ۹
۳) ۸
۴) ۷

۲۱- در یک مدل مبتنی بر برنامه‌ریزی غیرخطی که تابع هدف آن کمینه‌سازی هزینه‌ها است، در کدام‌یک از حالت‌های زیر، نقطه بهینه کلی (Global Optimum) قابل شناسایی و محاسبه است؟

۱) منطقه موجه محدب باشد.
۲) منطقه موجه مقعر و تابع هدف محدب باشد.
۳) مشتق توابع غیرخطی حتماً تابع خطی باشد.
۴) با حل‌مسئله، منطقه بهینه کلی قابل محاسبه است.

۲۲- مجموعه معادله‌های همزمان دارای ۷ معادله و ۵ متغیر است. چگونه می‌توان مقادیر متغیرها را محاسبه کرد؟

۱) حل دستگاه معادله‌های همزمان
۲) تعریف ۲ متغیر مجازی و حل دستگاه معادلهٔ همزمان
۳) ملحوظ نمودن ۷ متغیر مجازی در معادله‌ها و حل‌مسئله به‌صورت برنامه‌ریزی خطی براساس کمینه‌سازی جمع متغیرهای مجازی
۴) تعریف ۲ متغیر مجازی و تشکیل برنامه‌ریزی خطی براساس کمینه‌سازی جمع متغیرهای مجازی، ملحوظ نمودن متغیرهای مجازی در معادله‌ها

Telegram: @uni_k

www.konkur.in

۲۳- ۱ کیلوگرم هوا در فشار ۱٫۵MPa و دمای ۱۰۰۰K در یک سیلندر موجود است و طی یک فرایند بازگشت‌پذیر هم‌دما حجمش ۱۰ برابر بیشتر می‌شود. به‌ترتیب، انتقال حرارت و تغییرات آنتروپی کدام است؟

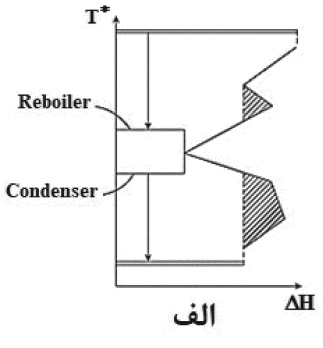
$$R_{air} = ۰٫۲۸۷\frac{kJ}{K.kg}\ \ln(۱۰) = ۲٫۳$$

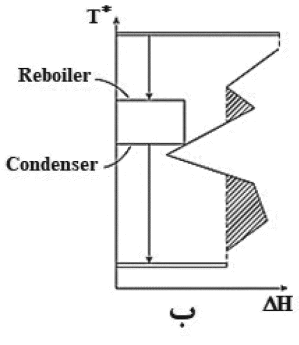
۱) ۶۶۰٫۸۴kJ و صفر
۲) صفر و صفر
۳) ۱۵MJ و $۰٫۶۶۱\frac{kJ}{kg.K}$
۴) ۶۶۰٫۸۴kJ و $۰٫۶۶۱\frac{kJ}{K}$

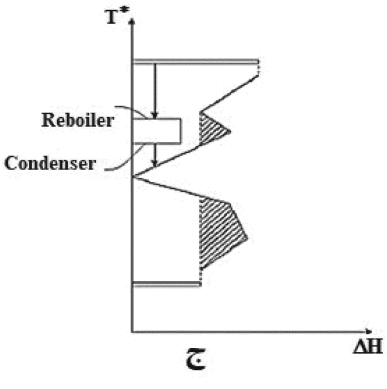
۲۴- از یک پمپ حرارتی بازگشت‌پذیر با توان ورودی برابر ۱kW برای گرم کردن اتاق ۲۵°C قرار گرفته در هوای ۱۵°C استفاده می‌شود. نرخ کل آنتروپی ورودی به پمپ حرارتی از بیرون و از پمپ حرارتی به داخل اتاق به‌ترتیب، چند کیلو وات بر کلوین است؟

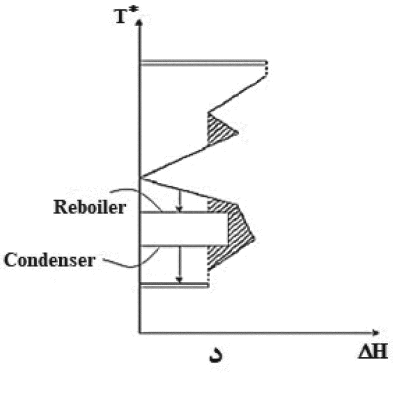
۱) ۰٫۱ و ۰
۲) ۰ و ۰٫۱−
۳) ۰ و ۰٫۱
۴) ۰٫۱ و ۰٫۱

۲۵- در کدام‌یک از اشکال زیر، انتگراسیون حرارتی کامل یک برج تقطیر در شبکه مبدل‌های حرارتی را به‌طور درست نشان می‌دهد؟









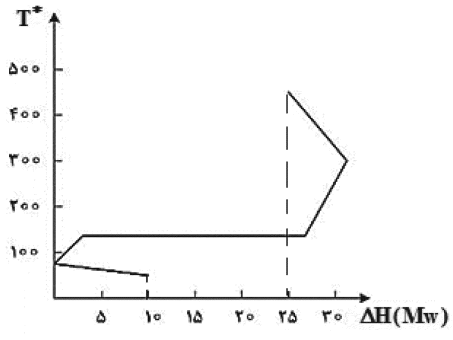
۱) الف و ب
۲) ب و ج
۳) ج و د
۴) الف و د

Telegram: @uni_k

www.konkur.in

۲۶- نمودار منحنی مرکب گرند(GCC)، فرایندی به‌ازای $\Delta T_{min}\ (process-process) = ۲۰\,^{\circ}C$ و $\Delta T_{min}(process-utility) = ۴۰\,^{\circ}C$ به صورت شکل زیر است. درصورتی‌که گاز خروجی از کوره با دمای $۹۳۰\,^{\circ}C$ برای گرمایش این فرایند استفاده شود، راندمان کوره یکپارچه‌شده با این فرایند چند درصد است؟

(دمای محیط: ۲۰ درجه سانتی‌گراد و $T^{*}_{pinch} = ۷۰\,^{\circ}C$)



۱) ۷۰
۲) ۸۰
۳) ۹۰
۴) ۶۰

۲۷- در نظر است حرارت محسوس گازهای خروجی از دودکش یک واحد صنعتی که دارای دمای $۴۵۰\,^{\circ}C$ 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 به‌عنوان سیال‌کاری استفاده شود.
۳) از مبدل صفحه‌ای برای بازیافت حرارت استفاده شود.
۴) از یک کوره تولید بخار به‌همراه بازیافت حرارت استفاده شود.

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

۱) بازده بالای نیروگاه‌های خورشیدی
۲) در دسترس بودن آن در همه نقاط جهان
۳) بهره‌برداری از تخریب طبیعی منابع
۴) هزینه عملیاتی پایین نیروگاه‌های 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 به‌طور کامل عایق‌بندی و ایزوله شده و یک سیستم ادیاباتیک است یک یخچال در حال کار است و در یخچال نیز باز می‌باشد، دمای اتاق چگونه تغییر پیدا می‌کند؟

۱) افزایش می‌یابد.
۲) کاهش می‌یابد.
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 آب‌های آزاد در اقیانوس‌ها 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) می‌تواند کمتر یا بیشتر از یک باشد.

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

۱) افزایش می‌یابد.
۲) کاهش می‌یابد.
۳) در کوتاه‌مدت کاهش و بعد افزایش می‌یابد.
۴) تغییر نمی‌یابد.

Telegram: @uni_k

www.konkur.in

۳۴- یک خانواده در خانه خود برابر ۱۵۰۰ مترمکعب گاز طبیعی ($۳۵\frac{MJ}{m^۳}$) و ۳۵۰۰ کیلووات‌ساعت برق مصرف می‌کند. همچنین ۱۰۰۰۰ کیلومتر مسیر را با خودرو خود طی می‌کند، چنانچه مصرف بنزین ۸ لیتر در هر صد کیلومتر باشد، به‌ترتیب، میزان مصرف انرژی اولیه و ثانویه چند مگاژول است؟ (راندمان نیروگاه‌ها به‌طور متوسط ۵۰ درصد، میزان تولید بنزین از هر دو لیتر نفت‌خام برابر ۰/۵ لیتر و ارزش حرارتی نفت خام برابر $۴۵\frac{MJ}{liter}$ است. ارزش حرارتی بنزین را مساوی نفت‌خام بگیرید.)

۱) ۱۱۳۷۰۰ و ۵۰۱۰۰

۲) ۵۰۱۰۰ و ۱۴۹۷۰۰

۳) ۱۱۳۷۰۰ و ۱۰۱۱۰۰

۴) ۱۴۹۷۰۰ و ۱۰۱۱۰۰

۳۵- منابع سوخت فسیلی محدود است، می‌توان این سوخت را در دورهٔ 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 به‌شرطی که ظرفیت کل منبع برابر ۱۶۹ باشد، کدام است؟

$Q_۱ = ۲۰۰ - P۱$

$Q_۲ = ۲۰۰ - P۲$

۱) $Q_۱ = ۰ \quad Q_۲ = ۱۶۹$

۲) $Q_۱ = ۷۹ \quad Q_۲ = ۹۰$

۳) $Q_۱ = ۹۰ \quad Q_۲ = ۷۹$

۴) $Q_۱ = ۱۶۹ \quad Q_۲ = ۰$

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 به‌دلیل 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

Telegram: @uni_k

www.konkur.in

۳۹- مصرف هیدروژن سبز برای تولید فولاد در دنیا به سرعت گسترش پیدا می‌کند. مصرف انرژی برای یک تن فولاد درحال حاضر براساس بهترین فنّاوری 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 کیلووات‌ساعت انرژی الکتریکی مورد استفاده قرار گیرد، چه تغییر کمّی و کیفی در مقدار مصرف انرژی فولاد شکل می‌گیرد؟

۱) مصرف کل انرژی به اندازه ۸۵/۳٪ کاهش پیدا می‌کند و تخریب اکسرژی نیز صفر خواهد بود.

۲) مصرف کل انرژی به اندازه ۱۴/۷٪ کاهش پیدا می‌کند و تخریب اکسرژی نیز صفر خواهد بود.

۳) مصرف کل انرژی به اندازه ۸۵/۳٪ کاهش پیدا می‌کند و اکسرژی موردنیاز از محل تخریب طبیعی منابع قابل استحصال خواهد بود.

۴) مصرف کل انرژی به اندازه ۱۴/۷٪ کاهش پیدا می‌کند 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 حمل‌ونقل زمینی کدام است؟

۱) کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای
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 گازطبیعی و عدم تغییر در فناوری پالایشگاه نفت

۴۲- مفهوم کاربرد منطقی انرژی، کدام است؟

۱) نوسازی سامانه‌های 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 امکان‌پذیر خواهد بود.

۴) مصرف انرژی با اقتصاد، هم‌جهت رشد می‌کنند.

Telegram: @uni_k

www.konkur.in

۴۴- تابع درآمد صنایع پتروشیمی $I = ۰/۴P^{-۰/۲}S^{۰/۵}E^{\alpha}$ 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

۱) ۴۰ ۲) ۳۴

۳) ۴۲ ۴) ۵۴

۴۵- مصرف انرژی در بخش خانگی ایران با نرخ رشد بالاتری نسبت به سایر بخش‌های اقتصادی و اجتماعی افزایش می‌یابد. تأثیر آن بر بهره‌وری اقتصادی چگونه ارزیابی می‌شود؟

۱) اقتصاد رشد پیدا می‌کند.

۲) بهره‌وری اقتصاد کاهش پیدا می‌کند.

۳) بهره‌وری اقتصاد افزایش پیدا می‌کند.

۴) بر بهره‌وری اقتصاد بدون تأثیر خواهد بود.

Telegram: @uni_k

www.konkur.in

Telegram: @uni_k