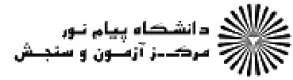


۱۳۹۶/۱۰/۱۰  
۱۴:۰۰

کارشناسی



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵  
عنوان درس: تولید انرژی الکتریکی، تولید و نیروگاه  
رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی برق - گرایش قدرت ۱۳۱۹۰۷۸ - مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی برق ۱۳۱۹۱۵۷  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰  
سری سوال: یک ۱

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- یک مدول فتوولتائیک از 36 سلول که به صورت سری به یکدیگر متصل هستند تشکیل شده است. به ازای مقدار انرژی خورشیدی  $1 \left( \frac{KW}{m^2} \right)$  دریافت شده، هر سلول دارای جریان اتصال کوتاه  $I_{SC} = 3.4A$  در دمای  $25C^\circ$  و جریان معکوس  $I_o = 6 \times 10^{10} A$  است. مقاومت موازی و مقاومت سری هر سلول به ترتیب برابر با  $R_p = 6.6\Omega$  و  $R_s = 0.005\Omega$  هستند. در وضعیتی که ولتاژ لایه p-n برای هر سلول برابر با  $0.5V$  باشد، مقدار ولتاژ کل سیستم را بیابید.

۱. 18V .۱ ۲. 17.85V .۲ ۳. 17.43V .۳ ۴. 17.63V .۴

۲- در یک نیروگاه جذر و مدی دارای مساحت میانگین آبگیر نیروگاهی  $70km^2$  است. همچنین میانگین دامنه جذرومدی سالیانه برابر با 10 متر و ضریب کاری موثر نیروگاه برابر با 0/12 است. توان میانگین سالیانه واقعی این نیروگاه کدام است؟

۱. 188.8MW .۱ ۲. 1573MW .۲ ۳. 1384.24MW .۳ ۴. 166.11MW .۴

۳- چنانچه انرژی آزاد از شکافت یک هسته اورانیوم حدودا برابر با  $200Mev$  باشد، کدام گزینه نرخ شکافت  $U^{235}$  برای تولید یک وات توان در ثانیه را به درستی نشان می دهد؟

۱.  $3.2 \times 10^{-11}$  .۱ ۲.  $1.6 \times 10^{-13}$  .۲ ۳.  $3.2 \times 10^{-10}$  .۳ ۴.  $3.1 \times 10^{10}$  .۴

۴- انرژی معادل 1 واحد جرم اتمی کدام است؟ ( $1 \text{ amu} = 1.66 \times 10^{-24} \text{ gr}$ )

۱. 933.75Mev .۱ ۲. 300Mev .۲ ۳.  $1.494 \times 10^{-10} \text{ Mev}$  .۳ ۴. 930Mev .۴

۵- کدام گزینه، از شرایط همزمانی ژنراتور نیروگاهی با شبکه (سنکرون شدن ژنراتور با شبکه) نمی باشد؟

۱. برابر بودن سرعت ژنراتور نیروگاهی با سرعت ژنراتور غالب در شبکه

۲. مطابق بودن فرکانس ماشین با فرکانس شبکه

۳. برابر بودن ولتاژ خروجی ژنراتور با ولتاژ خط سیستم

۴. تطابق توانی فاز در ماشین با شبکه

۶- برای خنک کردن ژنراتور سنکرون از کدام دو ماده استفاده می شود؟

۱. روغن خنک شونده- هیدروژن

۲. هوای فشرده- روغن

۳. آب دیونیزه شده- نیتروژن

۴. هیدروژن- هوای فشرده

۱۳۹۶/۱۰/۱۰  
۱۴:۰۰

کارشناسی



سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: تولید انرژی الکتریکی، تولید و نیروگاه

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی برق - گرایش قدرت ۱۳۱۹۰۷۸ - مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی برق ۱۳۱۹۱۵۷

۷- در مورد مدراتور (Moderator)، کدام گزینه صحیح است؟

۱. مدراتور یا کند کننده، جهت کند کردن سرعت بالای نوترون ها و جذب بالای نوترون ها مورد استفاده قرار می گیرد.
۲. برخی مدراتورها می توانند به عنوان خنک کننده هم استفاده شوند.
۳. مدراتورها می توانند از جنس گاز نیز باشند مانند هیدروژن که می توانند نوترون های زیادی جذب نماید.
۴. هیچکدام

۸- در مقایسه میان توربین فرانسسیس با چرخ پلتون، کدام گزینه صحیح نیست؟

۱. در توربین فرانسسیس، نسبت حداکثر و حداقل هد کارکرد می تواند به مقدار برابر برسد.
۲. در اثر سایش و خوردگی، بازده مکانیکی چرخ پلتون کندتر از توربین فرانسسیس کاهش می یابد.
۳. حتی در هنگامی که تغییرات سطح آب خروجی درفت تیوب در مقایسه با هد کل نسبتاً زیاد باشد، هد کارکرد قابل دستیابی است.
۴. در صورت استفاده از توربین فرانسسیس به جای چرخ پلتون به منظور تولید توان یکسان، اندازه، رانر، ژنراتور و نیروگاه لازم کوچک و اقتصادی است.

۹- مقدار EMF تولید شده در یک ژنراتور بی اتلاف، 20 درصد بیشتر از ولتاژ فاز 66/8 کیلو ولت است. گشتاور خروجی از توربین بخار در مقداری تنظیم شده و ثابت نگه داشته می شود که ژنراتور بتواند توان 12 مگاوات سه فاز را به شبکه تزریق نماید. اگر راکتانس در هر فاز برابر با 1 اهم باشد،  $\delta_{\text{cv}}$  چند درجه است؟

۱. 63      ۲. 45      ۳. 40      ۴. 29/3

۱۰- عبارت زیر در کدام گزینه به درستی تعریف شده است؟

$$\frac{\dot{Q}_{out}}{m} = h_2 - h_3$$

۱. نرخ انتقال حرارت به آب سرد به ازای واحد جرم سیال عامل عبورکننده از کندانسور.
۲. نرخ انجام کار بر واحد جرم بخار عبورکننده از توربین.
۳. نرخ توان وارد شده به ازای واحد جرم سیال عامل عبورکننده از پمپ.
۴. نرخ گرمایی منتقل شده از منبع حرارتی.

۱۳۹۶/۱۰/۱۰  
 ۱۴:۰۰

کارشناسی



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰  
 سری سوال: ۱ یک  
 عنوان درس: تولید انرژی الکتریکی، تولید و نیروگاه  
 رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی برق - گرایش قدرت ۱۳۱۹۰۷۸ - مهندسی برق - گرایش قدرت ، مهندسی برق ۱۳۱۹۱۵۷

۱۱- در یک نیروگاه حرارتی، پارامتر نسبت کار برگشتی کدام است؟

۱. نسبت اختلاف کار توربین و پمپ به نرخ گرمای منتقل شده
۲. نسبت کار انجام شده توسط توربین به کار وارد شده به پمپ
۳. نسبت کار پمپ به نرخ گرمای منتقل شده
۴. نسبت کار وارد شده به پمپ به کار انجام شده توسط توربین

۱۲- در بحث نیروگاه های هسته ای، amu معادل با کدام مورد است؟

۱. میزان تشعشع هسته
۲. واحد جرم هسته
۳. سرعت الکترون
۴. حجم هسته

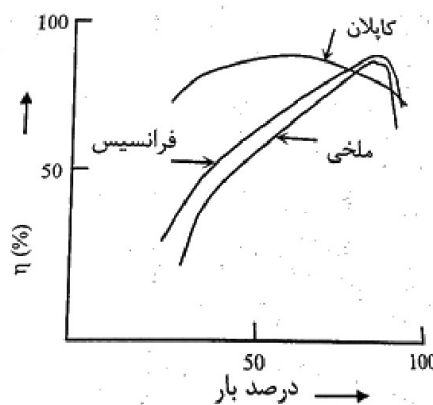
۱۳- یک دیود p-n در دمای 25°C و با جریان معکوس  $10^{-9}A$  مفروض است. به ازای جریان 14، افت ولتاژ دیود برابر با چند ولت است؟

۱. 0/592
۲. 0/486
۳. 0/532
۴. 0/671

۱۴- سرعت باد در روتور چه نسبتی با سرعت باد هوای آزاد در جلوی آن داشته باشد تا توان تولیدی روتور به حداکثر ممکن برسد؟

۱.  $\frac{1}{3}$
۲.  $\frac{2}{3}$
۳.  $\frac{1}{2}$
۴. 1

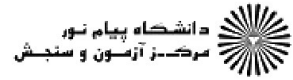
۱۵- با توجه به شکل زیر، استفاده از کدام توربین راندمان بالایی را در بار 50 درصد به دست می دهد؟



۱. ملخی
۲. فرانسیس
۳. ملخی - فرانسیس
۴. کاپلان

۱۳۹۶/۱۰/۱۰  
 ۱۴:۰۰

کارشناسی



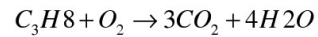
تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰  
 سری سوال: ۱ یک  
 عنوان درس: تولید انرژی الکتریکی، تولید و نیروگاه  
 رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی برق - گرایش قدرت ۱۳۱۹۰۷۸ - مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی برق ۱۳۱۹۱۵۷

۱۶- عبارت زیر در مورد توربین بادی مطرح می شود. کدام گزینه نشان دهنده معادل عبارت ریاضی زیر است؟

$$\frac{P}{\frac{1}{2} \rho V^3 A}$$

۱. ضریب توان      ۲. سرعت باد      ۳. نیروی وارد بر محور      ۴. حجم باد

۱۷- در فرمول شیمیایی زیر، ضریب  $O_2$  کدام است؟



۱. ۱      ۲. ۲      ۳. ۳      ۴. ۵

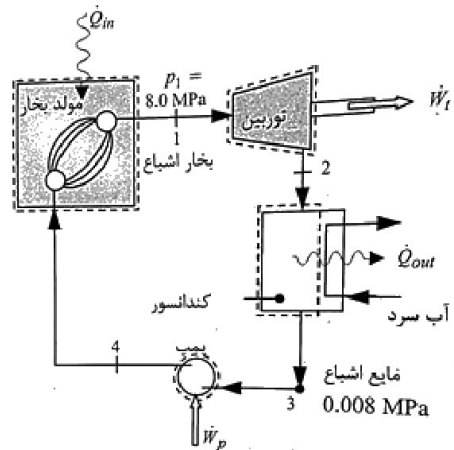
۱۸- یک ژنراتور سه فاز که دارای سه سیم پیچ استاتور جدا از هم یا مجموعه ای از پیچک ها است را در نظر بگیرید. اگر روتور دارای ۴ قطب باشد، پیچک مربوط به فاز A استاتور، چند درجه از فاز B فاصله دارد؟

۱. ۱۵      ۲. ۳۰      ۳. ۶۰      ۴. ۱۲۰

۱۹- اگر جرم اتمی کربن و اکسیژن به ترتیب ۱۲ و ۱۶ کیلوگرم بر کیلو مول باشد، جرم مولکولی مونوکسید کربن کدام است؟

۱. ۳۲      ۲. ۳۸      ۳. ۲۸      ۴. ۴۴

۲۰- در یک نیروگاه با سیکل رانکین ایده آل (شکل زیر)، سیال عامل بخار آب است. بخار اشباع در فشار ۸ MPa وارد توربین می شود. در مورد فرایند ۱ به ۲، کدام گزینه صحیح است؟



۱. آنتروپی افزایش می یابد.      ۲. دما به صفر می رسد.  
 ۳. آنتالپی افزایش می یابد.      ۴. فشار کاهش می یابد.

۱۳۹۶/۱۰/۱۰

۱۴:۰۰

کارشناسی



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵  
عنوان درس: تولید انرژی الکتریکی، تولید و نیروگاه  
رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی برق - گرایش قدرت ۱۳۱۹۰۷۸ - مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی برق ۱۳۱۹۱۵۷

- ۲۱- اگر ارتفاع آب بیش از 100 متر باشد، از چه نوع نیروگاه آبی استفاده می شود؟  
۱. نیروگاه با هد پایین      ۲. نیروگاه با هد متوسط      ۳. نیروگاه با هد بالا      ۴. نیروگاه های مخزنی
- ۲۲- H3 در کدام گزینه به درستی تعریف شده است؟  
۱. هیدروژن سنگین      ۲. دوتریم  
۳. هیدروژن بدون نوترون      ۴. تنها ایزوتوپ هیدروژن
- ۲۳- در ژنراتور سنکرون، در چه موردی استفاده از هسته های لایه لایه و آهن سیلیکونی با مقاومت بالا موثر است؟  
۱. تلفات گردابی در روتور را کاهش می دهد.      ۲. تلفات گردابی در استاتور را کاهش می دهد.  
۳. تلفات هیستریزیس در استاتور را کاهش می دهد.      ۴. تلفات هیستریزیس در روتور را کاهش می دهد.
- ۲۴- به طور معمول، ژنراتورهایی که در سدهای بزرگ استفاده می شوند از چه نوع هستند و به طور مستقیم بر روی چه نوع توربین آبی نصب می شوند؟  
۱. عمودی-پلتون      ۲. افقی-دایره ایی      ۳. عمودی-دایره ایی      ۴. افقی-پلتون
- ۲۵- بیشترین چگالی تابش متوسط سالیانه بر یک صفحه افقی در سطح زمین چند وات بر متر مربع است؟  
۱. 1353      ۲. 600      ۳. 250      ۴. 300

### سوالات تشریحی

- ۱.۲۰ نمره ۱- در یک نیروگاه برق آبی، ارتفاع مفید 50 متر و سطح حوضچه آبگیر  $250km^2$  است. چنانچه تلفات ارتفاع در آبگیر 4%، متوسط بارندگی سالانه 120cm و در صد بارندگی هدر رفته ناشی از تبخیر برابر با 20% باشد، مقدار آب قابل استفاده در هر سال برابر با چه مقداری است؟
- ۱.۲۰ نمره ۲- دمای شبنم چه دمایی است؟ توضیح دهید.
- ۱.۲۰ نمره ۳- در مورد نیروگاه پمپ ذخیره ای به طور کامل توضیح دهید.

۱۳۹۶/۱۰/۱۰  
۱۴:۰۰

کارشناسی



سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: تولید انرژی الکتریکی، تولید و نیروگاه

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی برق - گرایش قدرت ۱۳۱۹۰۷۸ - مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی برق ۱۳۱۹۱۵۷

۱.۲۰ نمره

۴- روابط زیر را در نظر بگیرید.

$$\frac{\dot{W}_t}{m} = h_1 - h_2$$

$$\frac{\dot{Q}_{out}}{m} = h_2 - h_1$$

$$\frac{\dot{W}_p}{m} = h_4 - h_3$$

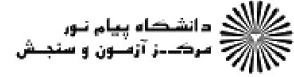
$$\frac{\dot{Q}_{in}}{m} = h_1 - h_4$$

در مورد هر یک از پارامترهای موجود در این روابط و کاربرد آنها توضیح دهید.



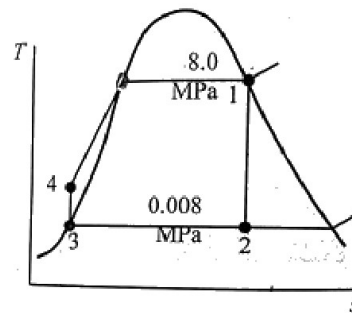
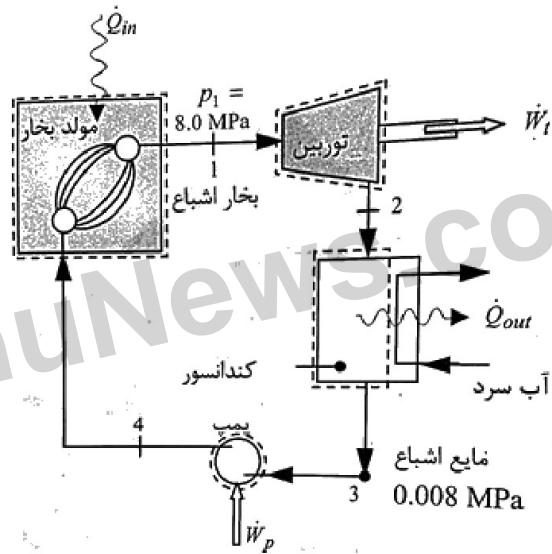
۱۳۹۶/۱۰/۱۰  
 ۱۴:۰۰

کارشناسی



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰  
 سری سوال: ۱ یک  
 عنوان درس: تولید انرژی الکتریکی، تولید و نیروگاه  
 رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی برق - گرایش قدرت ۱۳۱۹۰۷۸ - مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی برق ۱۳۱۹۱۵۷

۱.۲۰ نمره  
 ۵- در یک نیروگاه با سیکل رانکین ایده آل، سیال عامل بخار آب است. بخار اشباع در فشار 8 MPa وارد توربین می شود و در حالت مایع اشباع با فشار 0.008 MPa از کندانسور خارج می شود. توان خالص خروجی نیروگاه برابر با 100 MW است. راندمان حرارتی را بدست آورید.



۱۳۹۶/۱۰/۱۰

۱۴:۰۰

کارشناسی



سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: تولید انرژی الکتریکی، تولید و نیروگاه

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی برق - گرایش قدرت ۱۳۱۹۰۷۸ - مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی برق ۱۳۱۹۱۵۷

جدول A-3: خواص بخار آب (تنظیم بر اساس فشار)

SATURATED STEAM - PRESSURE TABLE

P bar	T °C	Spec. vol. m <sup>3</sup> =kg		Int. Ener. kJ/kg		Enthalpy kJ/kg		Entropy kJ=(kg°K)	
		Sat. liq. v <sub>f</sub>	Sat. vap. v <sub>g</sub>	Sat. liq. u <sub>f</sub>	Sat. vap. u <sub>g</sub>	Sat. liq. h <sub>f</sub>	Sat. vap. h <sub>g</sub>	Sat. liq. s <sub>f</sub>	Sat. vap. s <sub>g</sub>
0.04	28.96	1.004	34.80	121.4	2415	121.4	2554	0.423	8.476
0.06	36.15	1.006	23.75	151.5	2425	151.5	2567	0.521	8.331
0.08	41.5	1.008	18.11	173.8	2432	173.8	2577	0.593	8.229
0.1	45.8	1.010	14.68	191.8	2438	191.8	2585	0.649	8.150
0.2	60.07	1.017	7.649	251.4	2457	251.4	2610	0.832	7.908
0.3	69.11	1.023	5.229	289.2	2468	289.2	2625	0.944	7.769
0.4	75.87	1.026	3.994	317.5	2477	317.6	2637	1.026	7.670
0.5	81.33	1.030	3.240	340.4	2484	340.5	2646	1.091	7.594
0.6	85.94	1.033	2.732	359.8	2490	359.9	2653	1.145	7.532
0.7	89.95	1.036	2.365	376.6	2494	376.7	2660	1.192	7.480
0.8	93.5	1.039	2.087	391.6	2499	391.7	2666	1.233	7.435
0.9	96.71	1.041	1.870	405.1	2503	405.1	2671	1.270	7.395
1	99.62	1.043	1.694	417.3	2506	417.4	2675	1.303	7.359
1.5	111.4	1.053	1.159	466.9	2520	467.1	2694	1.434	7.223
2	120.2	1.061	0.886	504.5	2530	504.7	2707	1.530	7.127
3	133.6	1.073	0.606	561.1	2544	561.5	2725	1.672	6.992
4	143.6	1.084	0.463	604.3	2554	604.8	2739	1.777	6.896
5	151.9	1.093	0.375	639.7	2561	640.2	2749	1.861	6.821
6	158.9	1.101	0.316	669.9	2567	670.6	2757	1.931	6.760
7	165.0	1.108	0.273	696.4	2573	697.2	2764	1.992	6.708
8	170.4	1.115	0.240	720.2	2577	721.1	2769	2.046	6.663
9	175.4	1.121	0.215	741.8	2580	742.8	2774	2.095	6.623
10	179.9	1.127	0.194	761.7	2584	762.8	2778	2.139	6.586
20	212.4	1.177	0.100	906.4	2600	908.8	2800	2.447	6.341
30	233.9	1.217	0.067	1005	2604	1008	2804	2.646	6.187
40	250.4	1.252	0.050	1082	2602	1087	2801	2.796	6.070
50	264.0	1.286	0.039	1148	2597	1154	2794	2.920	5.973
60	275.6	1.319	0.032	1205	2590	1213	2784	3.027	5.889
70	285.9	1.352	0.027	1258	2580	1267	2772	3.121	5.813
80	295.1	1.384	0.024	1306	2570	1317	2758	3.207	5.743
90	303.4	1.418	0.021	1350	2558	1363	2742	3.286	5.677
100	311.1	1.453	0.018	1393	2545	1408	2725	3.360	5.614
110	318.2	1.489	0.016	1434	2530	1450	2706	3.429	5.553
120	324.8	1.527	0.014	1473	2513	1491	2685	3.496	5.492
130	331.0	1.567	0.013	1511	2496	1532	2662	3.561	5.432
140	336.8	1.611	0.012	1549	2477	1571	2638	3.623	5.372
150	342.3	1.658	0.010	1586	2456	1611	2611	3.685	5.310
160	347.4	1.711	0.009	1623	2432	1650	2581	3.746	5.246
170	352.4	1.770	0.008	1660	2405	1690	2547	3.808	5.178
180	357.0	1.839	0.008	1699	2375	1732	2510	3.871	5.105
190	361.5	1.924	0.007	1740	2338	1776	2465	3.938	5.024
200	365.8	2.036	0.006	1786	2295	1826	2411	4.013	4.931
220.9	374.1	3.155	0.003	2030	2029	2099	2099	4.430	4.430