موضوع امتحان:

مقطع و رشته: کارشناسی برق

نام استاد: بهروز آدینه

نام دانشجو: .....

استفاده از ماشین‌حساب:

مجاز است ☑ مجاز نیست □

دایره امتحانات

شماره دانشجویی: .....

نوع ماشین‌حساب: ساده

تاریخ امتحان:

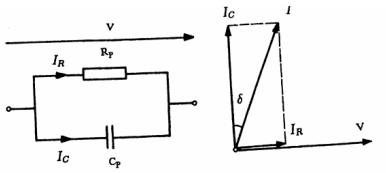
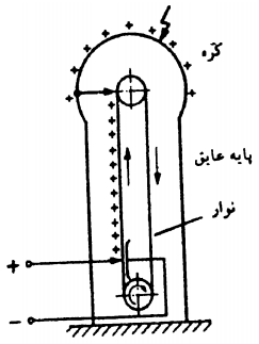
ساعت امتحان:

وقت امتحان:

شماره صندلی: .....

استفاده از جزوه ـ کتاب آزاد است:

بلی □ خیر ☑

شماره	سوالات	بارم
	در جدول زیر چیزی ننویسید. سوال ۱ | سوال ۲ | سوال ۳ | سوال ۴ | سوال ۵ | سوال ۶ | جمع ۱۶ | ۱۸ | ۱۴ | ۲۳ | ۱۲ | ۱۷ | ۱۰۰	
۱	شکل زیر نمودار برداری یک عایق جامد واقعی و مدار معادل آن است. مقدار تلفات عایقی $tan\delta$ و تلفات حرارتی ایجاد شده در عایق در اثر مقاومت R_P را برحسب پارامترهای مدار بدست آورید.  $I_C = jC_P\omega V, \quad I_R = \frac{V}{R_P} \Rightarrow tan\delta = \frac{I_R}{I_C} = \frac{\frac{V}{R_P}}{C_P\omega V} = \frac{۱}{R_P C_P \omega}$ $W = R_P I_R^۲ = R_P \frac{V^۲}{R_P^۲} = \frac{V^۲}{R_P} = V^۲ ۲\pi f C_P tan\delta$	۱۶
۲	هنگامی که یک عایق با عدد دی‌الکتریک ϵ در یک میدان الکتریکی قوی قرار می‌گیرد، تحت تاثیر میدان، نیروی جاذبه مکانیکی بر عایق وارد می‌شود و بسته به میزان مقاومت مکانیکی آن، طول اولیه عایق از $d.$ به d می‌رسد. اگر $d.$ ضخامت اولیه قطعه عایقی با ثابت یانگ Υ باشد و با اعمال ولتاژ V ضخامت عایقی به d کاهش یابد، آنگاه موارد زیر را محاسبه کنید: الف) ولتاژی که به ناپایداری مکانیکی عایق می‌انجامد. $\epsilon\frac{V^۲}{۲d^۲} = \Upsilon ln[\frac{d.}{d}] \Rightarrow V^۲ = d^۲ \frac{۲\Upsilon}{\epsilon} \ln[\frac{d.}{d}] \Rightarrow \frac{dV}{dd} = ۰ \Rightarrow \frac{d}{d.} = e^{-۱/۲} = ۰/۶$ ب) حداکثر شدت میدان الکتریکی که برای عایق قابل تحمل است. $V_{max} = ۰/۶ d. \sqrt{\frac{\Upsilon}{\epsilon}}$ ج) میدان شکست الکترومکانیکی عایق. $E_{max} = \frac{V_{max}}{d.} = ۰/۶\sqrt{\frac{\Upsilon}{\epsilon}}$	۱۸
۳	با توجه به شکل زیر به سوالات پاسخ دهید:  	۱۴

موضوع امتحان:

مقطع و رشته: کارشناسی برق

نام استاد: بهروز آدینه

نام دانشجو: .....

استفاده از ماشین‌حساب:

مجاز است ☑ مجاز نیست □

دایره امتحانات

شماره دانشجویی: .....

نوع ماشین‌حساب: ساده

تاریخ امتحان:

ساعت امتحان:

وقت امتحان:

شماره صندلی: .....

استفاده از جزوه ـ کتاب آزاد است:

بلی □ خیر ☑

شماره	سوالات	بارم
۳	الف) نام مولد چیست و برای تولید چه نوع ولتاژی استفاده می‌شود؟ مولد واندوگراف‌ـ ولتاژ DC ب) در صورتی که سرعت تسمه $v = ۲\frac{m}{s}$ و چگالی بار سطحی آن $\sigma = ۱۰\frac{clumb}{m^۲}$ و پهنای تسمه $b = ۵m$ باشد، مقدار جریان و بار جمع شده در مدت زمان $t = ۱۰۰s$ را محاسبه کنید. $I = \sigma bv = ۱۰ \times ۲ \times ۵ = ۱۰۰\ A, \quad Q = I \times t = ۱۰۰ \times ۱۰۰ = ۱۰^۴\ clumb$ ج) اگر طول تسمه S باشد و سرعت موتوری که تسمه را می‌چرخاند ثابت فرض شود، توان موتور را بدست آورید. $dq = \sigma bdx \Rightarrow dF = E(x)dq = E(x)\sigma bdx$ $\Rightarrow F = \int_۰^S E(x)\sigma bdx = \sigma b \int_۰^S E(x)dx = \sigma bV \Rightarrow P = F \times v = \sigma bVv$	۱۴
۴	یک ژنراتور موج ضربه‌ای ۱۰ طبقه را در نظر بگیرید که ظرفیت خازنی هر طبقه آن $۰/۲\mu F$ بوده و خازن هر طبقه به مقدار $۲۲۰kV$ شارژ می‌شود. اگر ظرفیت خازنی عایق نمونه تحت آزمایش $۱۰۰۰۰pF$ باشد، مقاومت‌های $R_۱$ و $R_۲$ مدار را برای تولید موج ضربه‌ای $۱/۲/۵۰\mu sec$ بدست آورید. همچنین دامنه ولتاژ خروجی این ژنراتور و بازده آن را محاسبه کنید. ($\tau_۱ = ۶۸/۲\mu sec, \quad \tau_۲ = ۰/۴۰۵\mu sec$) $C_۱ = \frac{۰/۲}{۱۰} = ۰/۰۲\mu F, \quad C_۲ = ۱۰۰۰۰ \times ۱۰^{-۱۲} = ۰/۰۱\mu F$ $\tau_۱ = R_۲(C_۱ + C_۲) \Rightarrow R_۲ = ۲۲۷۳/۲۲\Omega, \quad \tau_۲ = R_۱\frac{C_۱C_۲}{C_۱ + C_۲} \Rightarrow R_۱ = ۶۰/۷۵\Omega$ $V_۰ = ۱۰ \times ۲۲۰ = ۲۲۰۰kV, \alpha_۱ = \frac{-۱}{\tau_۱} = -۱۴۶۶۲/۷۵, \alpha_۲ = \frac{-۱}{\tau_۲} = -۲/۴۶۹ \times ۱۰^۶$ $K = R_۱C_۲ = ۰/۶۰۷۵ \times ۱۰^{-۶}, V_P = \frac{V_۰}{K} \times \frac{۱}{\alpha_۱ - \alpha_۲}\left[(\frac{\alpha_۱}{\alpha_۲})^{\frac{\alpha_۱}{\alpha_۲ - \alpha_۱}} - (\frac{\alpha_۱}{\alpha_۲})^{\frac{\alpha_۲}{\alpha_۲ - \alpha_۱}}\right]$ $\Rightarrow V_P = ۱۴۳۳/۱۲۳۴۵۷kV, \eta = \frac{V_P}{V_۰} = ۶۴/۶۴٪$	۲۳
۵	مقدار نیرو بین دو الکترود در ولت‌مترهای الکترواستاتیکی، هم برای اندازه‌گیری ولتاژ DC و هم برای اندازه‌گیری ولتاژ AC را بدست آورید. برای اندازه‌گیری با دقت بیشتر در این ولت‌مترها چه روشی را پیشنهاد می‌کنید؟ توضیح دهید. $F = \lvert\frac{-dW}{dx}\rvert, C = \epsilon\frac{A}{x}, W = \frac{۱}{۲}\epsilon\frac{A}{x}V^۲ \Rightarrow \frac{dW}{dx} = \frac{-۱}{۲}\epsilon\frac{A}{x^۲}V^۲ \Rightarrow F = \frac{۱}{۲}\epsilon\frac{A}{x^۲}V^۲$ $\overline{F} = \frac{۱}{T}\int_۰^T F(t)dt = \frac{۱}{۲}\epsilon\frac{A}{x^۲}\frac{۱}{T}\int_۰^T V^۲(t)dt = \frac{۱}{۲}\epsilon\frac{A}{x^۲}V_{rms}^۲$	۱۲

موضوع امتحان:
مقطع و رشته: کارشناسی برق
نام استاد: بهروز آدینه
نام دانشجو: .....
استفاده از ماشین‌حساب:
مجاز است ☑ مجاز نیست □

دایره امتحانات
شماره دانشجویی: .....
نوع ماشین‌حساب: ساده

تاریخ امتحان:
ساعت امتحان:
وقت امتحان:
شماره صندلی: .....
استفاده از جزوه ـ کتاب آزاد است:
بلی □ خیر ☑

شماره	سوالات	بارم
۶	به سوالات زیر پاسخ دهید: الف) شکست ذاتی در عایق‌های جامد را تعریف کنید. اگر عایق جامد، خالص و همگن و درجه حرارت و شرایط معمولی محیطی کاملا تحت کنترل باشد و به گونه‌ای در یک میدان الکتریکی قرار گیرد که تخلیه الکتریکی خارجی وجود نداشته باشد، در آن صورت، شکست الکتریکی در شدت میدان‌های بالا و در حدود ۱ تا ۱۵MV/cm رخ می‌دهد. چنین شکست الکتریکی را که تنها به ترکیب شیمیایی و خواص عایقی یک ماده بستگی دارد، شکست ذاتی می‌گویند. به طور کلی شکست ذاتی در صورتی اتفاق می‌افتد که الکترون‌های عایق از میدان اعمال شده، انرژی کافی برای عبور از باند ظرفیت را به باند هدایت بدست آورند. ب) مزایای خطوط HVDC نسبت به HVAC را نام ببرید و توضیح دهید. (۴ مورد) ج) چرا به جای ترانسفورماتور تک‌فاز از ترانسفورماتور سری جهت تولید ولتاژ AC استفاده می‌شود؟ (۴ مورد) وزن زیاد، غیرقابل حمل بودن، نصب مشکل و هزینه عایق‌بندی زیاد د) مزایا و معایب استفاده از CVT را بیان کنید. (هر کدام دو مورد) ۱ـ طراحی ساده و نصب آسان، ۲ـ استفاده هم به عنوان اندازه‌گیر ولتاژ و هم در سیستم‌های مخابراتی، ۳ـ توزیع ولتاژ وابسته به فرکانس نیست، ۴ـ ایجاد سیستم عایقی بین ولتاژ فشارقوی و دستگاه اندازه‌گیری، معایب: ۱ـ نسبت تبدیل ولتاژ با تغییرات دما حساس است، ۲ـ ایجاد مسئله فرورزونانس در سیستم‌های قدرت.	۱۷