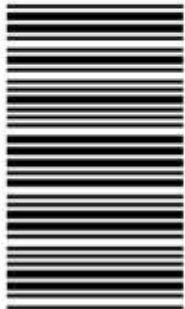


کد کنترل

743

A



743A



صبح جمعه

۹۷/۱۲/۳

دفترچه شماره (۱)



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

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

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۳۹۸

رشته مهندسی نساجی - تکنولوژی نساجی

کد (۲۳۷۰)

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

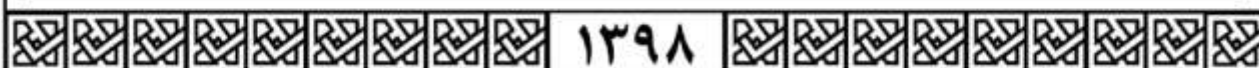
عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: بافندگی - ریسندگی مدرن - تنوری‌های ساختمانی پارچه - فیزیک الیاف پیشرفته - فیزیک و مکانیک ساختارهای نانولیفی	۴۵	۱	۴۵

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره 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.



۱۳۹۸

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

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... در جلسه این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

- ۱- در صورتی که سرعت نسبی هوا نسبت به سرعت حرکتی نخ پود در یک ماشین بافندگی جت هوا به ۲ برابر برسد، نیروی رانش نخ پود، چند برابر می‌شود؟
- (۱)  $\sqrt{2}$  (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۸
- ۲- دهنه دیر در چه شرایطی مناسب است؟
- (۱) بافت نخ‌های فیلامنتی  
(۲) اصطکاک زیاد بین نخ تار و پود  
(۳) پودهای الاستیک با خاصیت جمع‌شدگی زیاد  
(۴) همه موارد
- ۳- برای رفع پدیده bumping، کدام مورد توصیه می‌شود؟
- (۱) کاهش کشش نخ پود (۲) افزایش کشش نخ پود  
(۳) کاهش کشش نخ تار (۴) افزایش کشش نخ تار
- ۴- کدام یک از منحنی‌های حرکتی وردها برای ماشین‌های بافندگی با سرعت بالا مناسب است؟
- (۱) منحنی شتاب سینوسی (۲) منحنی هارمونیک ساده  
(۳) منحنی بیضی نسبی (۴) منحنی خطی
- ۵- بهترین زمان برای پرتاب جسم پودگذار از روی دایره زمانی، کدام است؟
- (۱) در فاصله قائم پایین تا قائم بالا (۲) در فاصله قائم بالا تا قائم پایین  
(۳) در فاصله مرگ عقب تا مرگ جلو (۴) در فاصله مرگ جلو تا مرگ عقب
- ۶- در صورتی که در یک ماشین بافندگی، سرعت و تراکم پودی ۱۰ درصد افزایش یابد، تولید ماشین چه تغییری می‌کند؟
- (۱) ۱۰ درصد کاهش می‌یابد. (۲) ۱۰ درصد افزایش می‌یابد.  
(۳) ۲۰ درصد افزایش می‌یابد. (۴) تغییری نمی‌کند.
- ۷- برای بافت پارچه، کدام یک از ترکیبات زیر در ماشین‌های بافندگی جت هوا متداول تر است؟
- (۱) Single Nozzle + Confusor  
(۲) Tandem Nozzle + Main Nozzle + Sub Nozzles + Confusor  
(۳) Tandem Nozzle + Main Nozzle + Sub Nozzles + Profile Reed  
(۴) Main Nozzle + Relay Nozzles + Profile Reed

- ۸- برای بافت پارچه حریر فیلامنتی در ماشین بافندگی، استفاده از کدام ترکیب مناسب‌ترین است؟
- (۱) رگولاتور منفی نخ تار + رگولاتور پارچه مثبت غیرمستقیم غیراصطکاکی
  - (۲) رگولاتور مثبت نخ تار + رگولاتور پارچه مثبت مستقیم
  - (۳) رگولاتور مثبت نخ تار + رگولاتور منفی پارچه
  - (۴) رگولاتور منفی نخ تار + رگولاتور منفی پارچه
- ۹- برای بافت پارچه با نخ‌های فیلامنت پلی‌استر تکسچره، فیلامنت پلی‌استر بدون تاب و شنیل، به ترتیب کدام روش‌های بودگذاری مناسب‌ترین هستند؟
- (۱) جت هوا - پروژکتایل - جت آب
  - (۲) جت هوا - جت آب - راپیری مثبت
  - (۳) جت آب - جت هوا - راپیری منفی
  - (۴) پروژکتایل - راپیری منفی - جت هوا
- ۱۰- در مورد ماشین بافندگی پروژکتایل، کدام گزینه صحیح‌تر است؟
- (۱) با افزایش عرض ماشین باید زاویه پیچش میله فنری (Torsion bar) مقداری کمتر شود.
  - (۲) به علت عدم وابستگی انرژی پرتابی به دور ماشین، می‌توان عرض ماشین را به مقدار زیادی افزایش داد.
  - (۳) به علت سکون دفتین به هنگام پرتاب پروژکتایل، می‌توان عرض ماشین را به مقدار زیادی افزایش داد.
  - (۴) تمام تنظیمات ماشین بافندگی براساس نقطه مرگ جلوی دفتین (صفر درجه) انجام می‌شود.
- ۱۱- در سیستم ریسندگی سایرو:
- (۱) محل نقطه الحاق رشته‌ها، همواره ثابت است.
  - (۲) تاب ایجاد شده در رشته‌های بالای نقطه الحاق، از نوع حقیقی است.
  - (۳) تاب ایجاد شده در هر یک از رشته‌های بالای نقطه الحاق، دارای جهت ثابتی نمی‌باشند.
  - (۴) اکثر الیاف در ساختمان نخ سایرو، با روش محبوس شدن سطحی محبوس می‌شوند.
- ۱۲- چنانچه در نظر باشد تا در سیستم ریسندگی اصطکاکی، نخ شیبه‌تر به نخ رینگ تولید شود، الیاف تحت چه زاویه‌ای باید به منطقه تشکیل نخ هدایت گردند؟
- (۱) ۴۵ درجه در جهت برداشت نخ
  - (۲) ۴۵ درجه در خلاف جهت برداشت نخ
  - (۳) ۶۵ درجه
  - (۴) ۹۰ درجه
- ۱۳- با افزایش قطر نخ (استوانه الیاف) در ریسندگی اصطکاکی:
- (۱) حد ریسندگی کاهش می‌یابد.
  - (۲) حد ریسندگی افزایش می‌یابد.
  - (۳) میزان تاب اعمالی به نخ افزایش می‌یابد.
  - (۴) میزان تاب اعمالی به نخ کاهش می‌یابد.
- ۱۴- استفاده از غلتک سولو بر روی ماشین ریسندگی رینگ:
- (۱) مصرف انرژی را افزایش می‌دهد.
  - (۲) از نفوذ کامل تاب به مثلث ریسندگی جلوگیری می‌کند.
  - (۳) نخ پارگی را افزایش اما موثینگی را کاهش می‌دهد.
  - (۴) منجر به کاهش درگیری الیاف و پایین آوردن نقش الیاف در ساختار نخ می‌شود.
- ۱۵- پدیده «تاب مجازی» در حد فاصل کدام یک رخ می‌دهد؟
- (۱) نازل برداشت تا غلتک برداشت نخ
  - (۲) نقطه تشکیل نخ تا نقطه برداشت نخ داخل شیار چرخانه
  - (۳) نازل برداشت تا نقطه برداشت نخ از داخل شیار چرخانه
  - (۴) نازل برداشت تا نقطه خم شدن نخ داخل لوله دافینگ

- ۱۶- مکانیزم تاب در سیستم ریسندگی جت هوا MVS بر چه اساسی استوار است؟  
 (۱) فرایند تاب مجازی  
 (۲) اصول سیستم MJS  
 (۳) اصول تاب حقیقی  
 (۴) ترکیبی از تاب مجازی و تاب حقیقی
- ۱۷- در مورد تغذیه فتیله به چرخانه، گزینه صحیح کدام است؟  
 (۱) تغذیه فتیله هشت لای اول به چرخانه منجر به تولید نخ مستحکم تر می شود، نسبت به زمانی که فتیله هشت لای مرحله دوم به آن تغذیه شود.  
 (۲) تغذیه فتیله هشت لای مرحله دوم به چرخانه منجر به تولید نخ پفکی تر می شود، نسبت به زمانی که فتیله کارد به آن تغذیه می شود.  
 (۳) تغذیه فتیله هشت لای اول به چرخانه منجر به تولید نخ لطیف تر می شود، نسبت به زمانی که فتیله هشت لای مرحله دوم به آن تغذیه شود.  
 (۴) تغذیه فتیله کارد به چرخانه منجر به تولید نخ خشن تر می شود، نسبت به زمانی که فتیله هشت لای مرحله دوم به آن تغذیه می شود.
- ۱۸- با فرض ثابت بودن بقیه پارامترها، کدام مورد منجر به تولید نخ پفکی تر در ماشین چرخانه ای می شود؟  
 (۱) افزایش زاویه شیار  
 (۲) افزایش محیط روتور  
 (۳) افزایش تاب  
 (۴) کاهش طول کانال انتقال
- ۱۹- استحکام تا حد پارگی کدام یک از نخ های ریسیده شده زیر، کم ترین است؟  
 (توجه: همه نخ های مورد نظر از الیاف مشابه تولید شده و دارای نمره (ظرافت خطی) یکسان هستند.)  
 (۱) نخ جت هوا (۲) نخ اصطکاکی (۳) نخ رینگ (۴) نخ چرخانه
- ۲۰- کدام گزینه در مورد ریسندگی «خودتاب» درست است؟  
 (۱) جهت تاب نخ خودتاب عموماً «راست تاب» یا معمولی (Z) است.  
 (۲) استفاده از الیاف بشرساخت (MMF) جهت تولید نخ خودتاب امکان پذیر نیست.  
 (۳) برای کاهش وزن خطی رشته الیاف تغذیه شده (کشش) از سامانه کشش غلتکی استفاده می شود.  
 (۴) برای استحکام بخشی به رشته نازک شده الیاف، از دوران شیطانک بر روی لبه رینگ (عینکی) استفاده می شود.
- ۲۱- در هندسه پارچه های حلقوی پودی،  $K_s$  برابر کدام است؟  
 (۱) شیب گراف انرژی در مقابل طول حلقه  
 (۲) شیب گراف دانسیته حلقه در مقابل طول حلقه  
 (۳) شیب گراف انرژی در مقابل  $\frac{1}{L^2}$   
 (۴) شیب گراف دانسیته حلقه در مقابل  $\frac{1}{L^2}$
- ۲۲- در صورتی که  $l$  طول انحنای نخ،  $P$  فاصله نخ قبل از تغییر شکل پارچه،  $P'$  فاصله نخ پس از تغییر شکل پارچه،  $\theta$  زاویه بافت و  $D$  مجموع قطر نخ های تار و پود باشد، به شرط آنکه  $\theta < \frac{\pi}{4}$  باشد، بیشینه ازدیاد طول در راستای تار چه زمانی رخ می دهد؟ (اندیس های ۱ و ۲ به ترتیب بیانگر نخ های تار و پود هستند.)  
 (۱)  $P'_1 = D \sin \frac{l_1}{D}$   
 (۲)  $P'_2 = D \sin \frac{l_2}{D}$   
 (۳)  $P'_3 = D \sin \frac{l_1}{D}$   
 (۴)  $P'_4 = D \sin \frac{l_2}{D}$

۲۴- اگر در یک پارچه مربعی، تراکم نخ‌های تار و پود دو برابر و قطر آنها نصف شود، کدام گزینه بیانگر معادله جمینگ هم‌زمان آن است؟

$$\sqrt{1 - \left(\frac{P}{D}\right)^2} = \frac{1}{2} \quad (۱)$$

$$\sqrt{1 - 2\left(\frac{P}{D}\right)^2} = \frac{1}{2} \quad (۲)$$

$$\sqrt{1 - \left(\frac{4P}{D}\right)^2} = \frac{1}{2} \quad (۳)$$

$$\sqrt{1 - \left(\frac{P}{4D}\right)^2} = \frac{1}{2} \quad (۴)$$

۲۴- بعد از استراحت کامل پارچه، تراکم تار ۱۰ درصد کاهش و تراکم پودی ۱۵ درصد افزایش می‌یابد. اگر موج تار اولیه ۰/۱۵ و موج پودی ۰/۱ باشد، موج تار بعد از استراحت پارچه، چقدر خواهد بود؟

$C_{1r}$ : موج تار بعد از استراحت پارچه

$C_{2r}$ : موج پودی بعد از استراحت پارچه

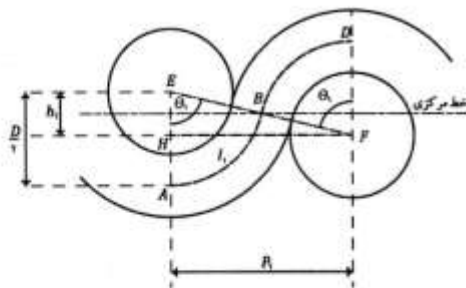
$$C_{2r} = \%10/1 \quad C_{1r} = \%15/2 \quad (۱)$$

$$C_{2r} = \%14/2 \quad C_{1r} = \%17/8 \quad (۲)$$

$$C_{2r} = \%7/2 \quad C_{1r} = \%22/3 \quad (۳)$$

$$C_{2r} = \%3/5 \quad C_{1r} = \%25/6 \quad (۴)$$

۲۵- با توجه به شکل زیر که مدل انعطاف‌پذیر پیرس (Peirce) را در شرایط قفل‌شدگی کامل پارچه نشان می‌دهد، کدام یک از روابط زیر همواره برقرار است؟ (اندیس‌های ۱ و ۲ به ترتیب بیانگر نخ‌های تار و پود هستند.)



$$\cos \theta_1 + \sin \theta_2 = 1 \quad (۱)$$

$$\sin \theta_1 + \sin \theta_2 = 1 \quad (۲)$$

$$\cos \theta_1 + \cos \theta_2 = 1 \quad (۳)$$

$$\sin \theta_1 + \cos \theta_2 = 1 \quad (۴)$$

۲۶- کدام گزینه در مورد مقدار ضریب بافت پودی بافت‌های پایه زیر صحیح است؟

(۱) ضریب بافت ریپس پودی  $2/2 >$  ضریب بافت سرژه  $2/1 =$  ضریب بافت پاناما  $2/2 >$  ضریب بافت اطلس  $5$

(۲) ضریب بافت سرژه  $2/1 >$  ضریب بافت ریپس پودی  $2/2 >$  ضریب بافت پاناما  $2/2 >$  ضریب بافت اطلس  $5$

(۳) ضریب بافت ریپس پودی  $2/2 >$  ضریب بافت سرژه  $2/1 >$  ضریب بافت پاناما  $2/2 >$  ضریب بافت اطلس  $5$

(۴) ضریب بافت سرژه  $2/1 >$  ضریب بافت ریپس پودی  $2/2 >$  ضریب بافت پاناما  $2/2 =$  ضریب بافت اطلس  $5$

۲۷- سه‌بعدی‌شدن پارچه بدون شکستگی و چروک، مستلزم کدام مورد است؟

(۱) تغییر مساحت و جابه‌جایی برشی

(۲) تغییر مساحت بدون جابه‌جایی نخ‌ها

(۳) جابه‌جایی نخ، بدون تغییر مساحت

(۴) کم‌شدن مساحت و افزایش کشسانی پارچه

۲۸- در صورتی که  $T$  نمره نخ بر حسب تکس،  $S$  تراکم حلقه‌ها در سانتی‌مترمربع،  $l$  طول حلقه بر حسب میلی‌متر،  $\rho$  دانسیته الیاف بر حسب گرم بر سانتی‌مترمکعب و  $\phi$  ضریب تجمع نخ باشد، کدام یک از عبارات زیر بیانگر پوشش کسری (جزئی) در پارچه‌های حلقوی پودی است؟

$$(1) \quad \frac{S \times l \times \sqrt{T}}{280 \times \sqrt{\rho \phi}}$$

$$(2) \quad \frac{l \times \sqrt{T}}{280 \times S \sqrt{\rho \phi}}$$

$$(3) \quad \frac{S \times l \times \sqrt{T}}{2800 \times \sqrt{\rho \phi}}$$

$$(4) \quad \frac{l \times \sqrt{T}}{2800 \times S \sqrt{\rho \phi}}$$

۲۹- برای تولید یک پارچه لاکنیت با چگالی سطحی  $\frac{g}{m^2}$  ۱۶۰ که در حالت خام دارای تراکم ۱۴ ردیف در سانتی‌متر و ۲۷ رج در سانتی‌متر است، از چه نمره نخي (Tex) باید استفاده کنیم؟ (فرض کنید مقدار طول جاری برای شانه‌های پشت و جلو به ترتیب ۱۷۰/۱ و ۱۲۰/۶ سانتی‌متر و نمره نخ هر دو شانه یکی باشد)

- (۱) ۵
- (۲) ۷
- (۳) ۱۵
- (۴) ۲۴

۳۰- در لوله استوانه‌ای شکل به قطر ۵ سانتی‌متر که در انتهای آن صفحه‌ای مشبک قرار دارد، مقداری الیاف در آب غوطه‌ور شده است و با اعمال اختلاف فشار، آب بین الیاف از انتهای لوله خارج می‌شود. رطوبت (آب) موجود در الیاف، پس از اعمال فشار برابر کدام یک از مقادیر زیر است؟

- (۱) مقدار آب باقی‌مانده در اثر اختلاف فشار برابر وزن الیاف است.
- (۲) مقدار آب باقی‌مانده برابر رطوبت بازیافتی الیاف در رطوبت نسبی صفر است.
- (۳) مقدار آب باقی‌مانده برابر رطوبت بازیافتی الیاف در رطوبت نسبی ۵۰٪ است.
- (۴) مقدار آب باقی‌مانده برابر رطوبت بازیافتی الیاف در رطوبت نسبی ۱۰۰٪ است.

۳۱- رفتار ویسکوالاستیکی لیفی به وسیله یک مدل پیستون و فنر که به صورت سری قرار گرفته است نشان داده می‌شود. اگر فنر از قانون هوک و پیستون از رابطه  $\frac{de}{dt} = k \sinh(\alpha f)$  پیروی کند و این مدل در آزمایش افت

(آسودگی) تنش به کار رود، تنش پس از زمان  $t$  از کدام رابطه به دست می‌آید؟ (تنش اولیه  $f_0$ ، کرنش  $e$ ، زمان  $t$ ، تنش  $f$  و  $k$  و  $\alpha$  مقادیر ثابت هستند.)

$$(1) \quad f = f_0 \exp(\alpha f)$$

$$(2) \quad f = \frac{f_0}{\exp(\alpha f)}$$

$$(3) \quad \int_{f_0}^f \frac{df}{\sinh(\alpha f)} = -Ekt$$

$$(4) \quad \int_{f_0}^f df \sinh(\alpha f) = -Ekt$$

۳۲- یک دسته الیاف نایلون یا پلی استر با سطح مقطع دایروی موازی هم در مقابل منبع نورانی با شعاع‌های موازی هم جهت در چهار حالت زیر قرار داده ایم. در کدام حالت الیاف درخشان تر و با جلای بیشتر به نظر می‌رسند؟

(۱) زاویه تابش ۸۵ درجه و امتداد الیاف موازی سطح برخورد باشد.

(۲) زاویه تابش ۸۵ درجه و امتداد الیاف عمود بر سطح برخورد باشد.

(۳) زاویه تابش ۵ درجه و امتداد الیاف عمود بر سطح برخورد باشد.

(۴) زاویه تابش ۵ درجه و امتداد الیاف موازی سطح برخورد باشد.

۳۳- لیفی استوانه‌ای شکل ایزوتروپیک (خواص همه سو یکسان) در آب قرار گرفته و تورم حجمی ۱۰٪ شده است. اگر

این لیف دارای مدول حجمی برابر  $\frac{N}{m^2} = 14 \times 10^{12}$  BULK MODULUS باشد، نیرویی که موجب افزایش

حجم لیف می‌شود، کدام است؟ قطر لیف را برابر ۲۰ میکرومتر، شکل سطح مقطع را دایروی و عدد پی را  $\pi = 3$  فرض کنید.

(۱) ۴۰۰ kg

(۲) ۴۲۰ N

(۳)  $14 \times 10^{12}$  N

(۴)  $140 \times 10^{11} \frac{N}{m^2}$

۳۴- اگر انتهای نخ یا نوار پارچه‌ای به‌طور عمودی در ظرف مایعی قرار گیرد، مایع در اثر پدیده لوله‌های موئین در نخ یا پارچه نفوذ می‌کند. اگر کشش سطحی مایع T، زاویه تماس با الیاف a، محیط لوله‌های بین الیاف l و مساحت برابر S باشد، نیروی بالا برنده مایع کدام است؟

(۱)  $F = T \times l \times \cos(a)$

(۲)  $F = T \times S \times \cos(a)$

(۳)  $F = T \times l \times S \times \cos(a)$

(۴)  $F = \frac{T \cos(a)}{S}$

۳۵- وقتی یک سازه لیفی آب‌دوست به محیطی با شرایط دمایی و رطوبتی جدید منتقل می‌شود، تغییرات در آن چگونه خواهد بود؟

(۱) سریع به تعادل می‌رسد.

(۲) در ابتدا آهسته است و با گذشت زمان و تغییر ساختار، سریعتر می‌شود.

(۳) در ابتدا سریع و تغییر رطوبت بیش از تغییر دماست و برای به تعادل رسیدن به زمان طولانی‌تری نیاز دارد.

(۴) در ابتدا سریع و تغییر دما بیش از تغییر رطوبت است و برای به تعادل رسیدن به زمان طولانی‌تری نیاز دارد.

۳۶- اگر از لیفی با ضریب شکست n به‌عنوان موج‌بر نوری استفاده شود، زاویه تابش نور باید چقدر باشد؟

(۱) بزرگتر از  $\sin n$

(۲) بزرگتر از  $\sin \frac{1}{n}$

(۳) بزرگتر از  $\text{Arcsin } n$

(۴) بزرگتر از  $\text{Arcsin} \frac{1}{n}$

۳۷- در مورد فیبریله شدن الیاف، گزینه صحیح کدام است؟

- (۱) مدول برشی الیاف، تعیین کننده قابلیت فیبریله شدن لیف است و مدول برشی بیشتر، فیبریله شدن بیشتر را نشان می دهد.
- (۲) مدول اولیه الیاف، تعیین کننده قابلیت فیبریله شدن لیف است و مدول اولیه بیشتر، فیبریله شدن بیشتر را نشان می دهد.
- (۳) مدول برشی الیاف، تعیین کننده قابلیت فیبریله شدن لیف است و با افزایش ضریب پواسون افزایش می یابد.
- (۴) مدول اولیه الیاف، تعیین کننده قابلیت فیبریله شدن لیف است و با افزایش ضریب پواسون کاهش می یابد.

۳۸- در بررسی خواص ویسکوالاستیک الیاف، اعمال کرنش سینوسی سبب ایجاد کدام مورد می شود؟

(۱) تنش سینوسی با اختلاف فاز  $\frac{\pi}{2}$  و اتلاف انرژی  $\pi e_m^2 \eta^2 \omega^2$

(۲) تنش سینوسی با اختلاف فاز  $\frac{\pi}{2}$  و اتلاف انرژی  $\frac{1}{2} e_m^2 \eta \omega$

(۳) تنش سینوسی با اختلاف فاز  $\delta$  و اتلاف انرژی  $\frac{1}{2} e_m^2 \eta \omega$

(۴) تنش سینوسی با اختلاف فاز  $\delta$  و اتلاف انرژی  $\pi e_m^2 \eta^2 \omega^2$

۳۹- پس از الکترورسی الیاف پلی لاکتیک اسید (PLA) در شرایط مختلف، نانوالیافی با قطر متوسط  $300\text{nm}$ ،  $600\text{nm}$  و  $900\text{nm}$  به دست آمده است. در رابطه با مدول الاستیسیته این الیاف، چه می توان گفت؟

- (۱) با ضخیم تر شدن الیاف، مدول افزایش می یابد.
- (۲) با ظریف تر شدن الیاف، مدول افزایش می یابد.
- (۳) با ظریف تر شدن الیاف، مدول کاهش می یابد.
- (۴) مدول هر سه دسته الیاف یکسان است.

۴۰- در تولید نانوالیاف پوسته - مغزی در سامانه الکترورسی، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) ویسکوزیته غلاف کمتر از مغزی و تنش بین سطحی آنها قابل توجه باشد.
- (۲) ویسکوزیته غلاف کمتر از مغزی و نرخ تغذیه غلاف کمتر از مغزی باشد.
- (۳) جزء غلاف و مغزی امتزاج پذیر و تنش بین سطحی آنها ناچیز باشد.
- (۴) جزء غلاف و مغزی امتزاج پذیر نبوده و تنش بین سطحی آنها ناچیز باشد.

۴۱- با در نظر گرفتن رابطه لوکاس - واشبرن در رابطه با پدیده نفوذ موئینگی عمودی، کدام گزینه صحیح است؟ (قطر متوسط نانوالیاف را در نخ نایلون  $200\text{nm}$  در نظر بگیرید.)

- (۱) با افزایش تاب، ارتفاع صعود موئینگی افزایش می یابد.
- (۲) با افزایش تاب، ارتفاع صعود موئینگی کاهش می یابد.
- (۳) با افزایش تاب، ارتفاع صعود موئینگی ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.
- (۴) با افزایش تاب، ارتفاع صعود موئینگی ابتدا به صورت کند تغییر می کند و سپس سرعت صعود افزایش می یابد.

۴۲- برای اینکه بتوان منحنی تنش - کرنش را با استفاده از نانوفوذگری (nanoindentation) به دست آورد، کدام یک از شرایط زیر باید حتماً برقرار باشد؟

- (۱) نوک نفوذگر مخروطی شکل باشد.
- (۲) نوک نفوذگر نیمکره باشد.
- (۳) سطح نمونه در مشاهدات AFM کاملاً صاف و هموار باشد.
- (۴) نوک نفوذگر از شعاع انحنای سطح تماس بیشتر باشد.



۴۳- هرگاه نیروی فشاری در تئوری هرتز در رابطه با سطح تماس دارای زاویه  $10^\circ$  نسبت به خط عمود بر سطح تماس باشد، کدام مورد صحیح است؟

(۱) سطح تماس یک بیضی و توزیع تنش‌های فشاری یک بیضی‌گون است.

(۲) در اثر سرش بونر دو جسم در حال تماس، تئوری هرتز دیگر صدق نمی‌کند.

(۳) سطح تماس از حالت مسطح به حالت خمیده تغییر شکل می‌دهد.

(۴) شعاع سطح تماس نسبت به شعاع انحناى دو جسم در حال تماس افزایش می‌یابد.

۴۴- هرگاه قطر الیاف الکتروریسی شده از  $2\mu\text{m}$  به  $200\text{nm}$  تغییر یابد، در طول ثابت، نیروی کمانش آن به چه میزان کاهش می‌یابد؟ (مدول الاستیسیته را ثابت فرض کنید)

(۱)  $\frac{1}{16}$  مرتبه

(۲)  $\frac{1}{100}$  مرتبه

(۳)  $\frac{1}{100000}$  مرتبه

(۴)  $\frac{1}{1000000}$  مرتبه

۴۵- چنانچه نیروی وزنی لازم برای پارگی یک لایه از نانوالیاف با جرم  $0.2 \frac{\text{g}}{\text{m}^2}$ ، دانسیته  $1.2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و عرض ۵

میلی‌متر برابر ۱۰ گرم نیرو باشد، تنش پارگی این لایه چند مگاپاسکال است؟

(۱)  $3/26$  (۲)  $81/6$  (۳)  $117/6$  (۴)  $2041/6$





