

۱۴۷

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.

امام خمینی (ره)



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

صبح پنج‌شنبه

۹۱/۹/۳۰

دفترچه ۱ از دو دفترچه

**آزمون تخصصی دوره‌های کارشناسی ارشد  
آموزش الکترونیکی (مجازی)  
دانشگاه صنعتی امیرکبیر - سال ۱۳۹۱**

**عنوان رشته: کارشناسی ارشد مهندسی هوافضا - هوافضا  
(کد ۱۴۷)**

نام و نام خانوادگی داوطلب:

شماره داوطلبی:

تعداد سوال: ۳۰

مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوال‌ها

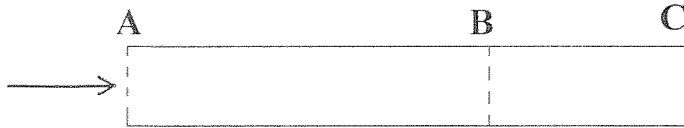
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	توضیحات
۱	آترودینامیک	۸	۱	۸	پاسخ به سوال‌های هر ۴ درس اجباری است.
۲	دینامیک پرواز	۸	۹	۱۶	
۳	سازه‌های هوایی	۷	۱۷	۲۳	
۴	اصول جلوبرنده‌ها	۷	۲۴	۳۰	

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

حق چاپ و تکثیر سوالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

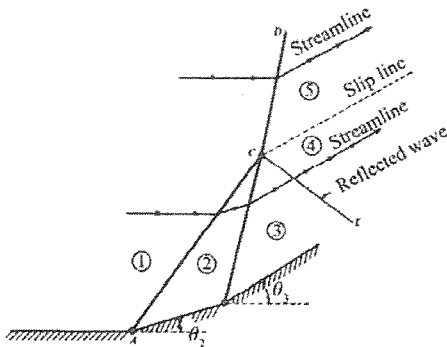
آذرماه - سال ۱۳۹۱



۱- جریان گاز با ماخ بالای صوت در نقطه A وارد کانال روبرو می‌گردد و با دریافت حرارت به ماخ یک در نقطه B می‌رسد. در صورتی که جریان از نقطه B تا نقطه C حرارت از دست دهد، ماخ نقطه C، زیر صوت خواهد بود یا بالای صوت؟

(۱) وقتی که جریان در نقطه B به ماخ یک رسید، دیگر نمی‌توان با دریافت و یا دفع حرارت در ماخ جریان تغییری ایجاد کرد.  
 (۲) قطعاً روند کاهش ماخ ادامه داشته و با از دست دادن حرارت از نقطه B تا نقطه C، ماخ نقطه C به زیر صوت می‌رسد.  
 (۳) در هر صورت با از دست دادن حرارت دوباره در نقطه C به ماخ بالای صوت می‌رسد.  
 (۴) بسته به آن است که در نقطه C چه فشاری تأمین شده باشد.

۲- شکل زیر، برخورد دو شوک ایجاد شده از روی یک سطح را نشان می‌دهد. موج نشان داده شده در این شکل با نام **Reflected wave**، چه نوع موجی است؟



(۱) بسته به آن که ماخ جریان در ناحیه 1 و زوایای  $\theta_2$  و  $\theta_3$  چه مقدار باشند، این موج یا موج انبساطی است و یا موج شوک مورب.  
 (۲) این موج همیشه یک موج شوک مورب است که قدرت آن به ماخ جریان در ناحیه 1 و زوایای  $\theta_2$  و  $\theta_3$  بستگی دارد.

(۳) یک موج شوک مورب ناشی از Mach Reflection می‌باشد.

(۴) این موج همیشه یک موج انبساطی ضعیف است.

۳- در طبیعت انبساط جریان مافوق صوت هیچ‌گاه به صورت شوک رخ نمی‌دهد. به عبارت دیگر، شوک انبساطی نداریم. علت آن کدام است؟

(۱) بر اساس تمامی معادلات حاکم بر جریان، نمی‌توان دلیلی برای این پدیده یافت.  
 (۲) معادلات بقای جرم، مومنتم و انرژی چنین شوکی را پیش‌بینی نمی‌کنند.  
 (۳) شوک انبساطی قانون دوم ترمودینامیک را نقض می‌کند.  
 (۴) شوک انبساطی در طبیعت رخ می‌دهد ولی بسیار نادر است.

۴- کدام یک از موارد زیر، در خصوص پس‌آی یک جسم، صادق است؟

(۱) در جریان غیرلزج، همیشه پس‌آی یک جسم صفر است.  
 (۲) در جریان غیرلزج زیر صوت، پس‌آی یک جسم صفر است.  
 (۳) در جریان مافوق صوت، تنها پس‌آی موجود پس‌آی موجی (wave drag) است.  
 (۴) پس‌آی موجی (wave drag) در جریان لزج مافوق صوت، در مقابل درگ فشاری ناچیز است.

۵- کدام یک از موارد زیر، در خصوص موج شوک مورب دوبعدی صادق است؟

(۱) ماخ جریان بعد از موج شوک مورب قوی همیشه زیر صوت است.  
 (۲) ماخ جریان بعد از موج شوک مورب ضعیف همیشه بالای صوت است.  
 (۳) ماخ جریان بعد از هر موج شوک مورب همیشه بالای صوت است.  
 (۴) برای ماخ جریان بعد از موج شوک مورب، نمی‌توان قاعده‌ای به صورت موارد ۱، ۲ و ۳ بیان کرد.

- ۶- معادله برنولی، در کدام یک از شرایط زیر، برقرار است؟
- (۱) بین دو نقطه از یک خط جریان در جریان تراکم‌ناپذیر و یا تراکم‌پذیر و پایا
  - (۲) بین دو نقطه از جریان تراکم‌ناپذیر، پایا، غیرلزج و غیرچرخشی
  - (۳) بین دو نقطه از یک خط جریان در جریان تراکم‌ناپذیر و پایا
  - (۴) بین دو نقطه از جریان تراکم‌ناپذیر، پایا و غیرلزج
- ۷- بالواره (Airfoil) فوق بحرانی، چه نوع بالواره‌ای است؟
- (۱) عدد ماخ بحرانی آن، بسیار بالا است.
  - (۲) عدد ماخ بحرانی آن، کمتر از ۰٫۳ می‌باشد.
  - (۳) عدد ماخ واگرایی پس‌آی آن، مافوق صوت است.
  - (۴) بالای آن مسطح است و عدد ماخ واگرایی پس‌آی آن تا اندازه قابل توجهی، بیشتر از عدد ماخ بحرانی است.
- ۸- جریان خروجی از یک لوله همگرا - واگرا که فشار سکون ورودی آن، ثابت است و فشار استاتیک محیط خروجی آن کاهش می‌یابد، در کدام حالت، به صورت استوانه‌ای در محیط خروجی تخلیه می‌گردد؟
- (۱) در لوله همگرا - واگرا، جریان هیچ‌وقت به صورت استوانه‌ای خارج نمی‌شود.
  - (۲) موقعی که شوک مورب در خروجی تشکیل شود.
  - (۳) موقعی که جریان انبساط حاصل شود.
  - (۴) موقعی که جریان فوق انبساط گردد.

### دینامیک پرواز:

- ۹- برای افزایش پایداری عرضی هواپیمای با بال پایین (low wing)، کدام مورد، مؤثرتر است؟
- (۱) کاهش عقب‌رفتگی بال (sweep)
  - (۲) افزایش عقب‌رفتگی بال (sweep)
  - (۳) بال هفتی منفی (unhedral)
  - (۴) بال هفتی مثبت (dihedral)
- ۱۰- در برخورد هواپیما با گاست (gust) افقی و گاست عمودی در یک قیچی باد (windshear)، سرعت پرواز بهتر است به ترتیب به کدام صورت تغییر یابد؟
- (۱) افزایش، کاهش
  - (۲) افزایش، افزایش
  - (۳) کاهش، افزایش
  - (۴) کاهش، کاهش
- ۱۱- در هنگام وزش باد دایم افقی از روبرو (head wind)، برای رسیدن به حداکثر مداومت پروازی در هواپیمای جت، لازم است هواپیما در کدام سرعت پرواز کند؟
- (۱)  $V > V_{mp}$
  - (۲)  $V > V_{md}$
  - (۳)  $V_{md}$
  - (۴)  $V_{mp}$
- ۱۲- در هنگام برخاستن هواپیما در انتهای بخش پروازی باند (airborne distance)، کدام شرایط باید فراهم شده باشد؟
- (۱) هیچ شرطی برای سرعت و ارتفاع وجود ندارد. تصمیم خلبان شرط اصلی است.
  - (۲) فقط شرط ارتفاع باید رعایت شود و سرعت هر میزان می‌تواند باشد.
  - (۳) فقط شرط سرعت باید رعایت شود و ارتفاع هر میزان می‌تواند باشد.
  - (۴) سرعت و ارتفاع، هر دو باید از حد مشخص شده، بیشتر باشند.
- ۱۳- برای عملکرد صحیح سیستم فرود ILS، آنتن مربوط به گلابداسلوب (Glide slope) باید در کدام نقطه نصب شده باشد؟
- (۱) هزار پا قبل از شروع باند و پانصد پا از وسط باند به راست یا چپ
  - (۲) هزار پا بعد از شروع باند و پانصد پا از وسط باند به راست یا چپ
  - (۳) هزار پا بعد از پایان باند و هزار پا به سمت راست از وسط باند
  - (۴) هزار پا قبل از پایان باند و هزار پا به سمت چپ از وسط باند

- ۱۴- روشی که برای تشخیص سیگنال DME یک هواپیما از سیگنال هواپیماهای دیگر به کار گرفته می‌شود، کدام است؟
- (۱) فیلتر کردن پالس‌های اتفاقی
  - (۲) معکوس کردن پالس‌های دریافتی
  - (۳) فاصله‌گذاری اتفاقی بین پالس‌های ارسالی
  - (۴) بالا بردن نرخ پالس‌ها نسبت به دیگر پالس‌های دریافتی
- ۱۵- به خاطر آلودگی امواج در فضا، چند سیکل از پالس‌های ارسالی توسط سیستم Lorán-C توسط گیرنده‌های مربوطه استفاده می‌شوند؟
- (۱) سه
  - (۲) هفت
  - (۳) دوازده
  - (۴) دو
- ۱۶- ژيروسکوپ لیزری، بر اساس کدام یک از موارد زیر، کار می‌کند؟
- (۱) میزان فوتون‌های دریافتی از هر یک از پرتوها
  - (۲) تشخیص تفاوت فرکانس پرتوها
  - (۳) اندازه‌گیری اختلاف فاز پرتوها
  - (۴) تشخیص تفاوت دامنه پرتوها

سازه‌های هوایی:

- ۱۷- کدام یک از مقاطع نشان داده شده، از مقاومت کمانشی محلی بالاتری برخوردار است؟



- ۱۸- کدام یک از موارد زیر، جزو وظایف ریب‌های موجود در سازه بال نمی‌باشد؟

- (۱) انتقال بار آیرودینامیکی از پوسته به اسپارها
- (۲) افزایش مقاومت خمشی بال
- (۳) تعویق کمانش استرینگرها
- (۴) تعویق کمانش پوسته

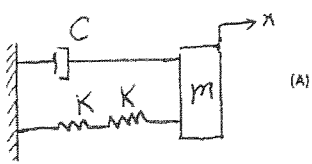
- ۱۹- کدام مورد، در خصوص برخورد مرکزی ذرات، صادق است؟

- (۱) ضریب بازگشت به سرعت نسبی برخورد بستگی ندارد.
- (۲) بقای اندازه حرکت خطی برای هر ذره در راستای ضربه وجود دارد.
- (۳) بقای اندازه حرکت خطی برای مجموعه ذرات در راستای ضربه وجود دارد.
- (۴) بقای اندازه حرکت خطی برای مجموعه ذرات در راستای عمود بر امتداد ضربه وجود دارد.

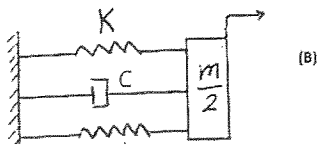
- ۲۰- کدام مورد، صحیح نیست؟

- (۱) دامنه نوسانات سیستم ارتعاشی کلمب، به صورت خطی کاهش می‌یابد.
- (۲) دامنه نوسانات سیستم ارتعاشی ویسکوز، به صورت نمایی کاهش می‌یابد.
- (۳) فرکانس نوسانات سیستم ارتعاشی دارای استهلاک ویسکوز، برابر فرکانس طبیعی سیستم است.
- (۴) فرکانس نوسانات سیستم ارتعاشی دارای استهلاک خشک (کلمب)، همان فرکانس طبیعی سیستم است.

۲۱- در سیستم‌های ارتعاشی نشان داده شده، کدام مورد در خصوص نسبت میرایی، صحیح است؟



(۱) در سیستم A،  $\xi = \frac{\sqrt{2}C}{2\sqrt{Km}}$  و در سیستم B،  $\xi = \frac{C}{2\sqrt{Km}}$



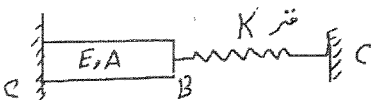
(۲) در سیستم A،  $\xi = \frac{C}{2\sqrt{Km}}$  و در سیستم B،  $\xi = \frac{\sqrt{2}C}{2\sqrt{Km}}$

(۳) در سیستم A،  $\xi = \frac{C}{2\sqrt{2Km}}$  و در سیستم B،  $\xi = \frac{C}{2\sqrt{Km}}$

(۴) در سیستم A،  $\xi = \frac{C}{\sqrt{Km}}$  و در سیستم B،  $\xi = \frac{\sqrt{2}C}{2\sqrt{Km}}$

۲۲- تیر BC به طول L با ضریب انبساط حرارتی  $\alpha$  به فنر AB به سختی K متصل شده است. اگر درجه

حرارت به اندازه T افزایش یابد، تغییر مکان نقطه B چقدر است؟



(۱)  $\frac{L\alpha T}{3 + \frac{LK}{AE}}$

(۲)  $\frac{L\alpha T}{2 + \frac{LK}{AE}}$

(۳)  $\frac{L\alpha T}{4 + \frac{LK}{AE}}$

(۴)  $\frac{L\alpha T}{1 + \frac{LK}{AE}}$

۲۳- در دیاگرام تنش - کرنش برای یک فلز، اگر افزایش کرنش بعد از تنش تسلیم کماکان ادامه یابد، آنگاه آن فلز از کدام یک از انواع زیر می‌باشد؟

- (۱) کشسان  
(۲) شکننده  
(۳) سفت  
(۴) چقرم

اصول جلوبرنده‌ها:

۲۴- کدام مورد، در خصوص اثر پس سوز در موتور توربوجت، صحیح است؟

- (۱) رانش مخصوص را کاهش و مصرف سوخت ویژه را افزایش می‌دهد.  
(۲) رانش مخصوص را افزایش و مصرف سوخت ویژه را کاهش می‌دهد.  
(۳) رانش مخصوص و مصرف سوخت ویژه را کاهش می‌دهد.  
(۴) رانش مخصوص و مصرف سوخت ویژه را افزایش می‌دهد.

۲۵- در یک فرآیند بازگشت‌پذیر، کدام مورد، صحیح است؟

- (۱) تغییر آنتروپی از یک فرآیند مشابه بازگشت‌ناپذیر، بیشتر است.  
(۲) آنتروپی فقط با انتقال حرارت افزایش می‌یابد.  
(۳) آنتروپی با انجام کار افزایش می‌یابد.  
(۴) آنتروپی ثابت است.

۲۶- یک موتور توربوجت، مجهز به دهانه همگرای متغیر است. به کدام یک از علل زیر، سطح دهانه خروجی تغییر می‌کند؟

- (۱) تثبیت جرم خروجی  
(۲) کاهش تراست موتور  
(۳) کاهش مصرف سوخت ویژه  
(۴) بالا بودن مصرف سوخت ویژه

- ۲۷- افزایش نسبت فشار یک کمپرسور که دارای راندمان پلی‌تروپیک ثابت است، به کدام یک از موارد زیر، منجر می‌شود؟
- (۱) افزایش راندمان کمپرسور  
(۲) کاهش جرم کمپرسور  
(۳) کاهش راندمان کمپرسور  
(۴) کاهش کار کمپرسور
- ۲۸- کدام یک از تعاریف زیر، برای سرچ (surge) در کمپرسور، صحیح است؟
- (۱) نوسانات جریان در طول کمپرسور که با دامنه زیاد و فرکانس کم، جرم عبوری را کاملاً کاهش می‌دهد.  
(۲) نوسانات دورانی در کمپرسور که با دامنه کم و فرکانس زیاد، جرم عبوری از کمپرسور را کاهش می‌دهد.  
(۳) نوسانات دورانی در کمپرسور که با دامنه زیاد و فرکانس کم، موجب کاهش جرم عبوری از کمپرسور می‌شود.  
(۴) نوسانات جریان در طول کمپرسور که دارای دامنه زیاد و فرکانس کم می‌باشد و موجب کم و زیاد شدن جرم عبوری می‌گردد.
- ۲۹- یک طبقه توربین محوری بر اساس تئوری گردابه آزاد (Free vortex) طراحی شده است. با افزایش شعاع پره‌ها از قسمت ریشه به سمت نوک، پارامترهای طراحی به کدام صورت تغییر می‌نمایند؟
- (۱) کار ثابت است. سرعت محوری جریان نیز ثابت است و ضریب عکس‌العمل افزایش می‌یابد.  
(۲) کار افزایش می‌یابد. سرعت محوری ثابت می‌ماند. ضریب عکس‌العمل افزایش می‌یابد.  
(۳) کار، سرعت محوری جریان و ضریب عکس‌العمل، هر سه ثابت می‌مانند.  
(۴) کار، سرعت محوری جریان و ضریب عکس‌العمل، هر سه کاهش می‌یابند.
- ۳۰- یک هواپیمای توربوجت با سرعت ثابت ۷۰۰ کیلومتر در ساعت در ارتفاع سطح دریا، ده‌هزار پایی و بیست‌هزار پایی پرواز می‌نماید. در این شرایط، تغییرات تراست، مصرف ویژه سوخت (sfc) و عدد ماخ پروازی کدام است؟
- (۱) با افزایش ارتفاع تراست افزایش می‌یابد. مصرف ویژه سوخت کاهش می‌یابد و عدد ماخ پروازی ثابت می‌ماند.  
(۲) با افزایش ارتفاع، تراست و مصرف ویژه سوخت کاهش می‌یابند و عدد ماخ پروازی افزایش می‌یابد.  
(۳) با افزایش ارتفاع تراست افزایش می‌یابد. مصرف ویژه سوخت و عدد ماخ پروازی کاهش می‌یابند.  
(۴) با افزایش ارتفاع هر سه پارامتر تراست، مصرف ویژه سوخت و عدد ماخ پروازی کاهش می‌یابند.