
بسم الله الرحمن الرحيم

شرح جامع و نمونه سوالات

طراحی اجسام پرنده

«مهندسی هوا فضا»

مولف: حسین قره باغی

انتشارات ارشد

پیشگفتار ناشر

خداوند بزرگ را شاکریم که فرصتی عنایت فرمود تا بتوانیم قدمی در جهت گسترش علم و فرهنگ کشور عزیزمان برداریم و مسیری هموار را در اختیار مخاطبان و داوطلبان علاقمند به ادامه تحصیل قرار دهیم. از آنجائی که درحوزه کتاب‌های درسی و کمک درسی کارشناسی ارشد کتاب‌های زیادی به رشته تحریر در آمده است با این حال وجود یک مجموعه جامع، دقیق، کامل و دارای رفرنس(منابع) مستند احساس می‌شود.

همیشه دغدغه داشتیم که ای کاش می‌شد تمامی منابع پراکنده و گاهاً دست نایافتنی کنکور در یک مجموعه به گونه‌ای جذاب و شیوا آماده می‌شد و همچنین سوالات دوره‌های قبل کنکور نیز به گونه‌ای تشریحی پاسخ داده می شدند، که خدشه‌ای بر آنها وارد نشود و خیال داوطلبان عزیز آنقدر آسوده باشد که اطلاعات مندرج در پاسخنامه‌ها را برای بهره‌گیری در آزمون خود بکار گیرند. این کار با یاری خداوند بزرگ و همکاری نخبه‌ترین دانشجویان و اساتید کشور در انتشارات ارشد هماهنگ گردید و در تمامی مقاطع تحصیلی از کاردانی به کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری در حوزهٔ آزمون‌های سراسری – آزاد و پیام نور بسته‌های آموزشی شامل کتاب‌های بانک سوالات و کتاب‌های شرح جامع درس آماده گردید. در تهیه مجموعه‌های فوق‌الذکر از فارغ‌التحصیلان کارشناسی ارشد و دکتری که حائز رتبه‌های تک رقمی کنکور می‌باشند، استفاده کرده‌ایم، تا شما عزیزان بتوانید در راستای افزایش توان علمی خود در جهت نیل به مقصود خویش نایل آیید. بدون تردید می‌توان گفت که برای اولین بار در نظام آموزشی کشور مجموعه‌ای به این سبک عرضه می‌شود که در کیفیت و کمیت بی‌نظیر بوده و تمامی نیازهای دانشجویان و داوطلبان عزیز را پوشش می‌دهد. امید است که استفاده از این مجموعه عزیزان را در جهت موفقیت در آزمون یاری رسانده باشد. در پایان لازم به ذکر است که بی نقصی محض از آن خداوند متعال می‌باشد، بنا براین از تمامی خوانندگان و داوطلبان عزیز خواهشمندیم نظرات سازنده خود را در مورد این کتاب به سایت انتشارات ارشد اعلام نمایند تا ما را در جهت هر چه بهتر آماده کردن این محصولات یاری رسانند.

با تشکر

ناشـــــر

www.arshadbook. ir

تقدیم به:

ساحت مقدس امام عصر (عج)

پیشگفتار مولف

«یرفعا... الدین امنو منکم و الدین اوتوالعلم درجات»

خداوند مقام اهل ایمان و دانشمندان عالم را (در دو جهان) رفیع می‌گرداند.

(سهور مبارکه مجادله – آیه ۱۱)

تمامی مکاتیب الهی و در رأس آنها «اسلام» انسان را موجودی پویا و کمال‌طلب می‌دانند. از نظر اسلام، انسان همواره در حال تکامل است و جهت‌گیری او به سوی خداوند تبارک و تعالی می‌باشد. یکی از راه‌های تقرب به ذات اقدس الهی، علم و دانش است. علمی که (به تعبیر استاد شهید مطهری) زیبایی عقل است. علمی که انسان خداجو در ذره ذره‌اش نشانی از معبود می‌یابد و هر چه علمش افزون می‌گردد تقربش بیشتر می‌شود. از این رو باتوجه به نیاز پویندگان دانش و فقدان یک مجموعهٔ کامل و مناسب برای عزیزانی که قسط ادامهٔ تحصیل در مقاطع بالاتر را دارند به تألیف این کتاب پرداختم. کتاب حاضر اصول روشها و مراحل طراحی هواپیما را ارائه می‌دهد. نکات و مباحث مهم و کلیدی به همراه پاسخ کاملاً تشریحی آزمونهای سالهای گذشته در ۱۱ فصل تدوین شده است که امیدوارم در ارتقاء سطح علمی شما موثر باشد. در نهایت از تمام کسانی که مرا در تألیف این کتاب یاری مخصوصاً خانواده و همسر عزیزم تشکر و قدردانی می‌نمایم.

با سپاس

حسین قره‌باغی

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول: کلیات و تعاریف ۱۱
فصل دوم: روش‌ها و مراحل طراحی هواپیما ۳۷
فصل سوم: آرایش اولیه – پیکربندی ۴۳
فصل چهارم: تخمین اولیه وزن ۴۹
فصل پنجم: محاسبه مساحت بال وقدرت موتور ۵۷
فصل ششم: طراحی بال ۶۵
فصل هفتم: طراحی بدنه ۸۱
فصل هشتم: طراحی دم ۸۵
فصل نهم: انتخاب موتور ۹۳
فصل دهم: ارابه فرود ۱۰۳
فصل یازدهم: مرکز ثقل و چیدن اجزای هواپیما ۱۱۳
سوالات طراحی اجسام پرنده سراسری سال۱۳۸۲ ۱۱۷
پاسخنامه طراحی اجسام پرنده سراسری۱۳۸۲ ۱۲۰
سوالات طراحی اجسام پرنده سراسری سال ۱۳۸۳ ۱۲۳
پاسخنامه طراحی اجسام پرنده سراسری سال۱۳۸۳ ۱۲۷
سوالات طراحی اجسام پرنده سراسری سال ۱۳۸۴ ۱۳۰
پاسخنامه طراحی اجسام پرنده سراسری۱۳۸۴ ۱۳۳
سوالات طراحی اجسام پرنده سراسری سال۱۳۸۵ ۱۳۶
پاسخنامه طراحی اجسام پرنده سراسری سال۱۳۸۵ ۱۴۰
سوالات طراحی اجسام پرنده سراسری سال ۱۳۸۶ ۱۴۳
پاسخنامه طراحی اجسام پرنده سراسری سال ۱۳۸۶ ۱۴۷
سوالات طراحی اجسام پرنده سراسری سال۱۳۸۷ ۱۵۰
پاسخنامه طراحی اجسام پرنده سراسری سال ۱۳۸۷ ۱۵۳
سوالات طراحی اجسام پرنده سراسری سال ۱۳۸۸ ۱۵۵
پاسخنامه طراحی اجسام پرنده سراسری سال ۱۳۸۸ ۱۵۸
سوالات طراحی اجسام پرنده سراسری سال ۱۳۸۹ ۱۶۱
پاسخنامه طراحی اجسام پرنده سراسری سال ۱۳۸۹ ۱۶۳
سوالات طراحی اجسام پرنده آزاد سال ۱۳۸۵ ۱۶۹
پاسخنامه طراحی اجسام پرنده آزاد سال ۱۳۸۵ ۱۷۱
سوالات طراحی اجسام آزاد سال ۱۳۸۶ ۱۷۶
پاسخنامه طراحی اجسام پرنده آزاد سال ۱۳۸۶ ۱۷۹

فصل اول

کلیات و تعاریف

فصل اول

کلیات و تعاریف

۱-۱ مقدمه

طراحی اجسام پرنده در مقطع کارشناسی رشته‌ی مهندسی هوافضا به طراحی هواپیما محدود می‌گردد. در واقع طراحی یک علم نیست بلکه هنر است و بسیار گسترده و وسیع می‌باشد. یعنی برای یک مسأله خاص طراحی، می‌توان چندین جواب داشت که هر کدام می‌تواند پاسخ‌گوی مسأله ما باشد. در این کتاب سعی بر این می‌باشد که داوطلبان آزمون کارشناسی ارشد با روند کلی طراحی هواپیما آشنا گردند و نکات مهم به صورت مجزا مورد ارزیابی قرار گیرد. با توجه به این موضوع که در سالیان اخیر بیش از ۸۰٪ داوطلبان شرکت‌کننده در مجموعه مهندسی هوافضا دوره کارشناسی را در رشته مهندسی هوافضا نبوده‌اند و درس طراحی هواپیما را سپری نکرده‌اند. در این کتاب مباحث به گونه‌ای مطرح گردیده است که برای تمامی داوطلبان مفید واقع شود. شاید بعضی از مطالب برای دانشجویان یا فارغ‌التحصیلان هوافضا بسیار ساده و آسان جلوه نماید اما خواندن تمام مطالب و بخش‌های کتاب را برای تمامی داوطلبان توصیه می‌شود. در ضمن برای فراگیری طراحی هواپیما نباید به یک یا دو منبع اکتفا نمود بلکه بایستی مراحل طراحی را بارها و بارها انجام داده تا با دنیای طراحی آشنایی پیدا کرد. همچنین طراح بایستی اطلاعات و آموخته‌های خود را به روز کند و به منابع اطلاعاتی دسترسی داشته باشد. کتب علمی، مراجع، سالنامه‌ها، مجلات هوایی، کتاب‌خانه‌ها، نمایشگاه‌ها، کارخانه‌های سازنده هواپیما و محصولات هوایی، شرکت‌های هواپیمایی، کارخانه‌های سازنده تجهیزات جانبی هواپیمایی، انجمن‌های علمی و مهندسی، کنفرانسهای علمی و تخصصی، استانداردها، طبیعت و ... می‌توانند منابع اطلاعاتی خوبی باشند. علاوه بر منابع اطلاعاتی فوق، طراح لازم است اطلاعات عمومی از دیگر رشته‌های علمی و دیگر محصولات صنعتی نیز داشته باشد. طراح هواپیما بایستی از تمام دانش مهندسی هوافضا در گرایش‌های سازه، پیشرانش، آیرودینامیک و مکانیک پرواز درطراحی بهره بگیرد.

به داوطلبین محترم پیشنهاد می‌گردد که اگر دروس مکانیک پرواز ۱ و مکانیک پرواز ۲ (عملکرد، کنترل و پایداری) مطالعه ننموده‌اند قبل از خواندن این کتاب اقدام به مطالعه دروس فوق بنمایند.

۱-۲) فرآیند طراحی و آشنایی با طراحی هواپیما

طراحی می‌تواند عوامل مختلف داشته باشد. این عوامل می‌تواند به صورت زیر باشد:

۱- سفارش یک دستگاه یا یک سیستم جدید توسط یک مشتری

۲- کمبود یک کالای جدید در بازار

۳- برخورد با مانع درهنگام انجام یک فرآیند و نیاز به طراحی که این مانع را برطرف نماید.

۴- الهام خود طراح از طبیعت یا محیط اطراف

به طور خلاصه مراحل یک فرآیند طراحی عبارتند از:

۱- تشخیص نیاز
۲- تعریف مسأله
۳- جمع‌آوری اطلاعات
۴- تفکر و بررسی
۵- ارزیابی و طراحی
۶- ارتباطات طراح

تعدادی از معیارها در طراحی عبارتند از:

۱- هزینه و بودجه
۲- کیفیت طرح
۳- زمان و مدت در نظر گرفته شده
۴- زیبایی و مد

طراحی هواپیما باید اهداف زیر را در نظر داشته باشد:

۱- ایمنی (Airworthiness)
۲- عمر هر چه بیشتر هواپیما (Long life)
۳- حداقل وزن (Minimum weight)
۴- قابلیت ساخت (Productability)
۵- قابلیت تعمیر و نگهداری (Maintainability)

چند معیار مهم در طراحی هواپیما عبارتند از:

۱- هزینه کمتر
۲- کارایی بالاتر
۳- خوشدستی بهتر
۴- مدت زمان طراحی کمتر
۵- زیباتر
۶- قابلیت ساخت، قابلیت تعمیر بیشتر

نکته: این معیارها در طراحی‌های مختلف می‌تواند اولویت بندی خاصی داشته باشد. به طور مثال برای یک هواپیمای نظامی کارایی بالاتر در اولویت اول قرار دارد ولی برای یک هواپیمای تجاری (مسافری) هزینه در اولویت اول قرار دارد.

۳-۱) انواع هواپیما

۱-۳-۱) از نظر ساعت هواپیماها را می‌توان به ۴ نوع مختلف زیر تقسیم‌بندی کرد:

۱- هواپیماهای مادون صوت (Subsonic Aircraft)
۲- هواپیماهای نزدیک سرعت صوت (Transonic Aircraft)
۳-هواپیماهای مافوق صوت (Supersonic Aircraft t)
۴- هواپیماهای ماوراء صوت (Hypersonic Aircraft)

نکته: هواپیماهای مادون صوت محدوده‌ی سرعتشان M< ۰/۸ می‌باشد.

نکته: هواپیماهای نزدیک سرعت صوت محدوده‌ی سرعت‌شان ۱/۲ >M> ۰/۸ می‌باشد.

نکته: هواپیماهای مافوق صوت محدوده‌ی سرعتشان ۵>M>۱/۲ می‌باشد.

نکته: هواپیماهای ماواری صوت که محدوده‌ی سرعتشان M> ۵ می‌باشد.

تذکر: M نماد عدد ماخ می‌باشد که به صورت نسبت سرعت به سرعت صوت تعریف می‌گردد.

۲-۳-۱) از نظر نوع بال، به طور کلی دو نوع هواپیما (پرواز کننده) وجود دارد.

۱- هواپیماهای با بال ثابت (Fixed wing Aircraft)

۲- هواپیماهای با بال متحرک (Rotary wing Airecraft)

توجه: در زبان فارسی به نوع اول هواپیما و به نوع دوم هلیکوپتر یا چرخبال گفته می‌شود.

۳-۳-۱) از نظر دارا بودن سرنشین، هواپیماها به دو گونه کلی تقسیم می‌گردند:

۱- هواپیماهای با سرنشین (Manned Aircraft)

۲- هواپیماهای بدون سرنشین (unmanned Aircraft)

توجه: هواپیماهای بدون سرنشین شامل موشک هدایت شونده (Missile)، موشک هدایت نشونده (Rocket)، هواپیماهای کنترل از راه دور (Remote piloted vehicle) و یا (RVP) و غیره می‌باشند.

۴-۳-۱) از نظر جرم حجمی هواپیما، هواپیماها به دو دسته کلی تقسیم می‌شوند:

۱- هواپیماهای سنگین‌تر از هوا (Heavier than Aircraft)

۲- هواپیماهای سبک‌تر از هوا (Lighter than Aircraft)

توجه:نوع دوم شامل بالن (Baloon)، کشتی هوایی (Air ship) و مانند اینها است.

۵-۳-۱) از نظر قدرت مانوری، هواپیماها به ۴ نوع مختلف تقسیم می‌گردند:

۱- هواپیماهای غیرمانوری (Normal (Non -Aerobatic) Aircraft)

۲- هواپیماهای نیمه مانوری (Utility (semi - Aerobatic) Aircraft)

۳- هواپیماهای مانوری (Acrobatic Aircraft)

۴- هواپیماهای بسیار مانوری (High Manoeuvrability Aircraft)

۶-۳-۱) از دیدگاه کلی، هواپیماها به سه دسته اصلی تقسیم می‌شوند:

۱- هواپیماهای نظامی (Military Aircraft)

۲- هواپیماهای حمل و نقل غیرنظامی (Transport Aircraft)

۳- هواپیماهای عمومی هوانوردی (General Aviation Aircraft) و یا (GA)

توجه: در این تقسیم‌بندی نوع اول:هواپیمای نظامی و نوع دوم و سوم هواپیمای غیرنظامی (Civil Aircraft) می‌باشند.

۴-۱) آشنایی با نام انواع هواپیما

در این بخش به اسامی چند تقسیم‌بندی هواپیما اشاره شده است که گاهی در تست‌های کنکور به نام لاتین آنها و گاهی به ترجمه فارسی آنها اشاره می‌شود که داوطلبین باید بدانند که منظور طراح سئوال کدام دسته از هواپیماها می‌باشد. در حقیقت این بخش تنها آشنایی با معادل فارسی تقسیم‌بندی هواپیماها می‌باشد.

- هواپیماهای سبک (Light Aircraft) (وزن کمتر از ۱۲۵۰۰ پوند)
- هواپیماهای خیلی سبک (very light Aircraft) (وزن کمتر از ۷۵۰ کیلوگرم)
- هواپیماهای فوق سبک (Microlight or Ultralight Aircraft) (وزن کمتر از ۳۵۰ کیلوگرم)
- هواپیماهای بدون موتور (Sail plane or glider)
- هواپیماهای دست‌ساز (Homebulit Aircraft)
- هواپیماهای کشاورزی (Agriculturd Aircraft)
- هواپیماهای چند کاره (Utility Aircraft)
- هواپیماهای اختصاصی ویژه (Commuter Aircraft)
- هواپیماهای دوباله (Biplane Aircraft)
- هواپیماهای ملخی یک موتوره (Single engine proppder Aircraft)
- هواپیماهای ملخی دو موتوره (Twin- engine proppder Aircraft)
- هواپیماهای اداری (Business Aircraft)
- هواپیماهای مسابقه‌ای (Formula – racer Aircraft)
- هواپیماهای با دم جلو (Canard Aircraft)
- هواپیماهای کوتاه پرواز یا عمود پرواز (Vertical short take off and landing or V/STOL)
- هواپیماهای ورزشی (sport Aircraft)
- هواپیماهای دوزیست (Amphibious or Float Aircraft)
- هواپیماهای غیرمعمولی (Non-conventional Aircraft)
- هواپیماهای مانوری (Acrobatic Aircraft)
- هواپیماهای آموزشی (Trainer Aircraft)
- کایت (Hong glider)
- جنگنده (Fighter)
- بمب‌افکن (Bomber)
- رهگیر و شکاری (Attack)
- شناسایی (reconnaissance)
- باری نظامی (Military Trainer)
- مخفی از دید رادار (رادار گریز) (Stealth)
- سوخت رسان (Tanker)
- پشتیبانی نزدیک (Close support)