



سراسر کتاب‌های کمک آموزشی کارشناسی ارشد

# اقتصاد مهندسی

مجموعه مهندسی صنایع

مؤلفان: طاهر احمدی

نوشین رحمانی

احمدی، طاهر  
اقتصاد مهندسی / طاهر احمدی - نوشین رحمانی  
مهر سبحان، ۱۴۰۱  
۲۵۹ ص: جدول، نمودار (آمادگی آزمون کارشناسی ارشد، مهندسی صنایع)

ISBN: 978-964-164-892-5

فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیبا.

فارسی - چاپ سوم  
۱- اقتصاد مهندسی  
۲- آزمونها و تمرینها (عالی)  
۳- آزمون دوره های تحصیلات تکمیلی  
۴- دانشگاهها و مدارس عالی - ایران - آزمونها  
طاهر احمدی - نوشین رحمانی

ج - عنوان

QA ۲۷۶/۱۸ / ط ۸۶ آ ۸۴

۵۱۹/۵۰۷۶ رده بندی دیویی:

۱۹۷۱۹۵۳ کتابخانه ملی ایران

اقتصاد مهندسی

نام کتاب:

طاهر احمدی، نوشین رحمانی

مؤلفان:

مهر سبحان

ناشر:

سوم / ۱۴۰۱

نوبت و تاریخ چاپ:

جلد ۱۰۰۰

تیراژ:

۲/۳۹۰۰۰۰

قیمت:

ISBN: ۹۷۸-۹۶۴-۱۶۴-۵۵۸-۲

شابک:

انتشارات مهر سبحان: خیابان ولیعصر، بالاتر از تقاطع مطهری، روبروی قنادی هتل بزرگ تهران، جنب بانک ملی، پلاک ۲۰۵۰  
تلفن: ۴-۸۸۱۰۰۱۱۳

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به موسسه آموزش عالی آزاد ماهان می باشد و هر گونه اقتباس کپی برداری از این اثر بدون اخذ مجوز پیگرد قانونی دارد.

## مقدمه ناشر

### آیا آنانکه می‌دانند با آنانکه نمی‌دانند برابرند. (قرآن کریم)

پس از حمد و سپاس و ستایش به درگاه بی‌همتای احدیت و درود بر محمد مصطفی، عالی نمونه بشریت که در تاریخ دور تاریخ، بنا به فرمان نافذ صمدیت از میان مردمی برخاست که خود بودند در پست‌ترین حد توحش و ضلال و بربریت و آنگاه با قوانین شامل خویش هم ایشان را راهبری نمود و رهانید از بدویت و استعانت جوییم از قرآن کریم، کتابی که هست جاودانه و بی‌نقص تا ابدیت. کتابی که در دست دارید آخرین ویرایش از مجموعه کتب خودآموز مؤسسه آموزش عالی آزاد ماهان است که برمبنای خلاصه درس و تأکید بر نکات مهم و کلیدی و تنوع پرسش‌های چهار گزینه‌ای جمع‌آوری شده است. در این ویرایش ضمن توجه کامل به آخرین تغییرات در سرفصل‌های تعیین شده جهت آزمون‌های ارشد تلاش گردیده است که مطالب از منابع مختلف معتبر و مورد تأکید طراحان ارشد با ذکر مثال‌های متعدد بصورت پرسش‌های چهار گزینه‌ای با کلید و در صورت لزوم تشریح کامل ارائه گردد تا دانشجویان گرامی را از مراجعه به سایر منابع مشابه بی‌نیاز نماید.

لازم به ذکر است شرکت در آزمون‌های آزمایشی ماهان که در جامعه آماری گسترده و در سطح کشور برگزار می‌گردد می‌تواند محک جدی برای عزیزان دانشجوی باشد تا نقاط ضعف احتمالی خود را بیابند و با مرور مجدد مطالب این کتاب، آنها را برطرف سازند که تجربه سال‌های مختلف موکد این مسیر به عنوان مطمئن‌ترین راه برای موفقیت می‌باشد.

لازم به ذکر است از پورتال ماهان به آدرس [www.mahanportal.ir](http://www.mahanportal.ir) می‌توانید خدمات پشتیبانی را دریافت دارید.

و نیز بر خود می‌بالیم که همه ساله میزان تطبیق مطالب این کتاب با سؤالات آزمون‌های ارشد- که از شاخصه‌های مهم ارزیابی کیفی این کتاب‌ها می‌باشد- ما را در محضر شما سربلند می‌نماید.

در خاتمه بر خود واجب می‌دانیم که از همه اساتید بزرگوار و دانشجویان ارجمند از سراسر کشور و حتی خارج از کشور و همه همکاران گرامی که با ارائه نقطه نظرات سازنده خود ما را در پربارتر کردن ویرایش جدید این کتاب یاری نمودند سپاسگزاری نموده و به پاس تلاش‌های بی‌چشمداشت، این کتاب را به محضرشان تقدیم نماییم.

مؤسسه آموزش عالی آزاد ماهان

معاونت آموزش

## مقدمه مؤلفان

سپاس خداوند را، که توفیق داد، مجموعه‌ای را آماده کنیم که به یادگیری هر چه بهتر و بیشتر دانشجویان، علاقمندان به درس اقتصاد مهندسی و خصوصاً متقاضیان شرکت در آزمون کنکور کمک کرده باشد. مجموعه‌ای که هم اکنون آماده شده است، دارای شانزده فصل بوده که هر فصل شامل شرح درس، نکات مهم و کلیدی، مثال‌های متنوع و سوالات چهارگزینه‌ای با پاسخ تشریحی می‌باشد. از آنجا که در تهیه‌ی این مجموعه سعی شده از منابع معتبر و متعدد استفاده شود، می‌توان گفت که این مجموعه برای عزیزان کتاب جامع و مفیدی باشد. با امید به این که این مجموعه مورد رضایت شما خواننده‌ی محترم قرار گیرد. هرچند که سعی شده است که مجموعه تهیه شده، عاری از هرگونه اشتباه باشد، اما از آنجا که خطا از ویژگی‌های لاینفک تلاش‌های انسانی بوده، لذا از خوانندگان محترم خواهشمندم که مؤلفان را از نظرات اصلاحی خود برای چاپ‌های آتی یاری نمایند.

در نهایت بر خود لازم می‌دانیم که از کلیه‌ی کارکنان موسسه‌ی ماهان در واحد نشر، خصوصاً خانم اصلانی و آقای شعبانی و مدیریت محترم مؤسسه‌ی ماهان که زحمت چاپ و نشر کتاب را برعهده گرفته‌اند، صمیمانه تشکر و قدر دانی نماییم.

طاهر احمدی - نویسنده رحمانی

آدرس الکترونیکی: [engecon.book@gmail.com](mailto:engecon.book@gmail.com)

صفحه	عنوان
۹	فصل اول: معرفی اقتصاد مهندسی.....
۱۱	۱-۱- مقدمه.....
۱۱	۲-۱- شناسایی موضوع قابل بررسی.....
۱۱	۳-۱- سیستم‌های تحلیل.....
۱۱	۴-۱- ارائه راه‌حل‌ها.....
۱۲	۵-۱- اهمیت ارزیابی در تحلیل‌های اقتصادی.....
۱۲	۶-۱- تعریف اقتصاد مهندسی.....
۱۲	۷-۱- تاریخچه اقتصاد مهندسی.....
۱۲	۸-۱- تصمیم‌گیری.....
۱۲	۹-۱- ماهیت تصمیم.....
۱۳	۱۰-۱- معادله تصمیم.....
۱۳	۱۱-۱- انواع تصمیم‌گیری.....
۱۴	سؤالات چهارگزینه‌ای فصل اول.....
۱۵	پاسخ سؤالات چهارگزینه‌ای فصل اول.....
۱۷	فصل دوم: معرفی عوامل مؤثر در تصمیم‌گیری اقتصادی.....
۱۹	۱-۲- بهره.....
۱۹	۱-۱-۲- انواع بهره.....
۲۰	۲-۲- ارزش زمانی پول.....
۲۰	۳-۲- تعادل.....
۲۰	۴-۲- نرخ بازگشت سرمایه.....
۲۰	۵-۲- حداقل نرخ جذب‌کننده.....
۲۱	۶-۲- پارامترها و شکل فرآیند مالی.....
۲۲	۱-۶-۲- جمع جبری فرآیندهای مالی.....
۲۴	سؤالات چهارگزینه‌ای فصل دوم.....
۲۶	پاسخ سؤالات چهارگزینه‌ای فصل دوم.....
۲۷	فصل سوم: فاکتورهای A,P,F.....
۲۹	۱-۳- معرفی و کاربرد فاکتورها.....
۲۹	۲-۳- روابط بین P و F.....
۳۰	۳-۳- روابط بین P و A.....
۳۱	۴-۳- روابط بین F و A.....
۳۲	۵-۳- جدول فاکتورها.....
۳۳	۱-۵-۳- طریقه استفاده از جدول.....

۳۴	۳-۶- درونیابی خطی
۳۴	۳-۷- محاسبات ارزش فعلی (P)، ارزش آینده (F) و پرداخت مساوی (A)
۳۶	سؤالات چهارگزینه‌ای فصل سوم
۳۹	پاسخ سؤالات چهارگزینه‌ای فصل سوم
۴۳	<b>فصل چهارم: حالت‌های مخصوص فرآیند مالی (فاکتور G و سری هندسی)</b>
۴۵	۴-۱- معرفی حالت‌های مخصوص فرآیند مالی
۴۵	۴-۲- شیب یکنواخت
۴۶	۴-۳- روابط بین A و G
۴۶	۴-۴- شیب یکنواخت کاهشی
۴۸	۴-۵- سری هندسی
۴۹	۴-۶- محاسبات جریان مالی سری هندسی و شیب یکنواخت G
۵۱	سؤالات چهارگزینه‌ای فصل چهارم
۵۳	پاسخ سؤالات چهارگزینه‌ای فصل چهارم
۵۵	<b>فصل پنجم: نرخ‌های بهره</b>
۵۷	۵-۱- نرخ‌های اسمی و موثر:
۵۸	۵-۲- مرکب شدن پیوسته
۵۸	۵-۲-۱- فاکتورهای تبدیل در حالت مرکب شدن پیوسته
۶۰	۵-۳- بهره ساده و بهره مرکب
۶۰	۵-۴- محاسبات بهره
۶۲	سؤالات چهارگزینه‌ای فصل پنجم
۶۴	پاسخ سؤالات چهارگزینه‌ای فصل پنجم
۶۷	<b>فصل ششم: روش ارزش خالص فعلی (NPW)</b>
۶۹	۶-۱- معرفی روش ارزش خالص فعلی
۷۰	۶-۲- پروژه‌ها دارای عمر برابر باشند
۷۰	۶-۳- پروژه‌ها دارای عمر نابرابر باشند
۷۱	۶-۴- پروژه‌ها عمر نامحدود دارند
۷۲	۶-۵- محاسبات ارزش فعلی
۷۴	سؤالات چهارگزینه‌ای فصل ششم
۷۷	پاسخ سؤالات چهارگزینه‌ای فصل ششم
۷۹	<b>فصل هفتم: روش یکنواخت سالیانه (EUA)</b>
۸۱	۷-۱- معرفی روش یکنواخت سالیانه (EUA)
۸۱	۷-۲- محاسبات روش یکنواخت سالیانه
۸۳	سؤالات چهارگزینه‌ای فصل هفتم
۸۶	پاسخ سؤالات چهارگزینه‌ای فصل هفتم
۸۹	<b>فصل هشتم: روش نرخ بازگشت سرمایه (RoR)</b>
۹۱	۸-۱- معرفی روش نرخ بازگشت سرمایه (RoR)
۹۱	۸-۲- محاسبه نرخ بازگشت سرمایه:
۹۲	۸-۳- مقایسه اقتصادی دو پروژه با استفاده از نرخ بازگشت سرمایه به کمک محاسبات
۹۳	۸-۴- مقایسه اقتصادی دو پروژه با استفاده از نرخ بازگشت سرمایه به کمک ترسیم
۹۳	۸-۴-۱- الگوریتم مقایسه دو پروژه به کمک ترسیم
۹۴	۸-۵- مشکلات محاسبه نرخ بازگشت سرمایه
۹۵	۸-۶- مشکلات وجود چند نرخ بازگشت سرمایه
۹۶	۸-۶-۱- تبدیل یک فرآیند مالی با چند نرخ بازگشت به یک نرخ بازگشت سرمایه

۹۶.....	۷-۸- مقایسه چند پروژه در شرایط نامشخص بودن MARR
۹۸.....	۸-۸- محاسبات روش نرخ بازگشت سرمایه.....
۱۰۰.....	سؤالات چهارگزینه‌ای فصل هشتم.....
۱۰۴.....	پاسخ سؤالات چهارگزینه‌ای فصل هشتم.....
۱۰۷.....	<b>فصل نهم:</b> روش نسبت منافع به مخارج (B/C).....
۱۰۹.....	۱-۹- معرفی روش نسبت منافع به مخارج:.....
۱۰۹.....	۲-۹- مقایسه اقتصادی چند پروژه با روش $\left(\frac{B}{C}\right)$ .....
۱۱۱.....	۳-۹- روش ترسیمی نسبت منافع به هزینه.....
۱۱۱.....	۳-۹-۱- الگوریتم مقایسه دو پروژه به کمک ترسیم.....
۱۱۲.....	سؤالات چهارگزینه‌ای فصل نهم.....
۱۱۴.....	پاسخ سؤالات چهارگزینه‌ای فصل نهم.....
۱۱۷.....	<b>فصل دهم:</b> روش‌های دوره بازگشت، تجزیه و تحلیل عمر خدمت و ارزش آینده.....
۱۱۹.....	۱-۱۰- روش دوره بازگشت سرمایه.....
۱۲۰.....	۲-۱۰- روش تجزیه و تحلیل عمر خدمت.....
۱۲۱.....	۳-۱۰- روش ارزش آینده.....
۱۲۲.....	سؤالات چهارگزینه‌ای فصل دهم.....
۱۲۴.....	پاسخ سؤالات چهارگزینه‌ای فصل دهم.....
۱۲۵.....	<b>فصل یازدهم:</b> استهلاک.....
۱۲۷.....	۱-۱۱- مفاهیم اولیه در مورد استهلاک.....
۱۲۸.....	۲-۱۱- روش خط مستقیم (SL).....
۱۲۸.....	۳-۱۱- روش جمع ارقام سالیانه (سنوات) (SOYD).....
۱۲۹.....	۴-۱۱- روش موجودی نزولی (DB).....
۱۳۰.....	۵-۱۱- روش موجودی دوبل (DDB).....
۱۳۰.....	۱-۵-۱۱- حالت اول $(SV > BV_n)$ .....
۱۳۱.....	۲-۵-۱۱- حالت دوم $(SV < BV_n)$ .....
۱۳۲.....	۶-۱۱- روش وجوه استهلاکی (SF).....
۱۳۲.....	۷-۱۱- روش تعداد تولید (UOP).....
۱۳۳.....	۸-۱۱- روش مدت عملیات (OT).....
۱۳۴.....	۹-۱۱- مقایسه روش‌های محاسبه استهلاک.....
۱۳۵.....	سؤالات چهارگزینه‌ای فصل یازدهم.....
۱۳۸.....	پاسخ سؤالات چهارگزینه‌ای فصل یازدهم.....
۱۴۱.....	<b>فصل دوازدهم:</b> مالیات (Tax).....
۱۴۳.....	۱-۱۲- معرفی مالیات.....
۱۴۳.....	۲-۱۲- حالت تامین هزینه اولیه بدون وام.....
۱۴۵.....	۳-۱۲- حالت تامین قسمتی از هزینه اولیه (P) توسط وام.....
۱۴۶.....	۴-۱۲- صرفه جویی مالیاتی (Tax Saving (TS).....
۱۴۷.....	۵-۱۲- انتخاب عوامل موثر در اقتصادی بودن یک طرح (وام‌گیری و روش استهلاک).....
۱۴۷.....	۶-۱۲- محاسبات مالیاتی.....
۱۴۸.....	سؤالات چهارگزینه‌ای فصل دوازدهم.....
۱۵۰.....	پاسخ سؤالات چهارگزینه‌ای فصل دوازدهم.....
۱۵۳.....	<b>فصل سیزدهم:</b> تجزیه و تحلیل جایگزینی (تعویض).....
۱۵۵.....	۱-۱۳- تعیین عمر اقتصادی:.....

۱۵۷	۱۳-۲- تحلیل تعویض با توجه به دوره مطالعه (افق برنامه‌ریزی).....
۱۵۷	۱۳-۳- عمر باقیمانده مدافع با عمر مفید رقیب برابر باشد.....
۱۵۸	۱۳-۴- عمر رقیب بیشتر از عمر باقیمانده مدافع باشد.....
۱۵۸	۱۳-۵- نگاه دقیق‌تر به رقیب.....
۱۵۸	۱۳-۶- ارزش تعویض مدافع.....
۱۶۰	سؤالات چهارگزینه‌ای فصل سیزدهم.....
۱۶۲	پاسخ سؤالات چهارگزینه‌ای فصل سیزدهم.....
۱۶۳	<b>فصل چهاردهم: آنالیز حساسیت.....</b>
۱۶۵	۱۴-۱- معرفی آنالیز حساسیت.....
۱۶۵	۱۴-۱-۱- تعریف آنالیز حساسیت.....
۱۶۵	۱۴-۲- نمودار هندسی حساسیت.....
۱۶۶	۱۴-۲-۱- منحنی بی‌تفاوتی.....
۱۶۹	۱۴-۳- نقطه سر به سر بین طرح‌ها.....
۱۷۱	۱۴-۴- آنالیز نقطه سر به سر برای چند محصول.....
۱۷۳	سؤالات چهارگزینه‌ای فصل چهاردهم.....
۱۷۵	پاسخ سؤالات چهارگزینه‌ای فصل چهاردهم.....
۱۷۷	<b>فصل پانزدهم: تورم.....</b>
۱۷۹	۱۵-۱- معرفی تورم.....
۱۷۹	۱۵-۲- اندازه‌گیری نرخ تورم.....
۱۷۹	۱۵-۲-۱- روش‌های معمول اندازه‌گیری تورم.....
۱۸۰	۱۵-۳- راه‌های در نظر گرفتن تورم در مطالعات اقتصادی.....
۱۸۴	سؤالات چهارگزینه‌ای فصل پانزدهم.....
۱۸۶	پاسخ سؤالات چهارگزینه‌ای فصل پانزدهم.....
۱۸۷	<b>فصل شانزدهم: تصمیم‌گیری در شرایط عدم اطمینان.....</b>
۱۹۰	۱۶-۱- روش امید ریاضی.....
۱۹۰	۱۶-۲- روش درخت تصمیم.....
۱۹۰	۱۶-۲-۱- درخت تصمیم در حالت غیر احتمالی (قطعی).....
۱۹۲	۱۶-۳- توزیع و واریانس.....
۱۹۳	۱۶-۴- روابط ریسک مالی.....
۱۹۳	۱۶-۵- ضریب تغییرات.....
۱۹۴	۱۶-۶- سیاست توزیع سرمایه.....
۱۹۵	۱۶-۷- ریسک در فرآیند تجمعی.....
۱۹۶	سؤالات چهارگزینه‌ای فصل شانزدهم.....
۱۹۸	پاسخ سؤالات چهارگزینه‌ای فصل شانزدهم.....
۲۰۱	سؤالات و پاسخ چهارگزینه‌ای آزمون سال ۹۰ - ۹۵.....
۲۲۰	ضمیمه‌ها.....
۲۵۹	منابع.....



# فصل اول

## معرفی اقتصاد مهندسی

### عناوین اصلی

- ❖ تعریف اقتصاد مهندسی
- ❖ تاریخچه اقتصاد مهندسی
- ❖ انواع تصمیم‌گیری



# فصل اول

## معرفی اقتصاد مهندسی

### ۱-۱- مقدمه

معمولاً برای رفع هر نیازی، گزینه‌های متعددی وجود دارد که هر یک دارای ویژگی‌های خاص و پیامدهای اقتصادی متفاوتی هستند. برآورده کردن کارا و موثر یک نیاز توسط مهندسين، با در نظر گرفتن توأم موارد فنی و اقتصادی میسر می‌گردد. برای تحلیل اقتصادی یک طرح از تکنیک‌های مقایسه‌ای و تصمیم‌گیری براساس شرایط پولی استفاده می‌شود.

### ۱-۲- شناسایی موضوع قابل بررسی

اولین گام در هر تلاش آگاهانه برای تصمیم‌گیری درست، شناخت مسئله، شکل و جوانب کار می‌باشد. در برخی شرایط خاص شناخت مسئله آسان است، اما در اغلب موارد این چنین نیست و تصمیم‌گیری درست برای ارائه راه‌حل نیازمند تدبّر و تحقیق می‌باشد.

### ۱-۳- سیستم‌های تحلیل

سیستم‌های تحلیل یک سری مراحل مربوط به هم بوده که نتایج اصلی طرح را تحلیل کرده و چگونگی ارتباط افراد، پول و مواد را برای رسیدن به اهداف بزرگتر تعیین می‌کنند. سیستم‌های تحلیل با استفاده از ابزارهایی از قبیل کشف علمی و اصولی اهداف، راه‌حل‌ها، فرضیات موازین و خطرات، در جستجوی کشف نحوه برخورد با مشکلات هستند. این سیستم‌ها با استفاده از مفاهیم اقتصادی به تعیین راه‌حل پرداخته و از ابزارهای تحلیلی چون روش‌های بهینه‌سازی و مفاهیم جانبی تحلیل برای این کار استفاده می‌کنند.

- |                                  |                                   |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| ۱- شرح اهداف                     | } ← محوره‌های اصلی یک سیستم تحلیل |
| ۲- فرمول بندی معیارهای تاثیرپذیر |                                   |
| ۳- ارائه راه‌حل‌ها               |                                   |
| ۴- ارزیابی راه‌حل‌ها             |                                   |
| ۵- انتخاب راه‌حل(ها)             |                                   |

### ۱-۴- ارائه راه‌حل‌ها

جستجو برای یافتن راه‌حل‌های ممکن شامل دو وظیفه می‌باشد: شرح تفاوت راه‌حل‌ها بطور عملی و شرح اختلافات چشمگیر تفاوت راه‌حل‌ها برای هر رده خاص. مثلاً مشکل فضای یک کارخانه شلوغ می‌تواند با اجرای رده‌های متفاوتی نظیر ساخت فضای بیشتر برای کارخانه یا اجاره کردن فضای وسیع‌تر یا کاهش تولید خط یا افزایش سرعت تولید و غیره کاهش پیدا کند.



## ۱-۵- اهمیت ارزیابی در تحلیل‌های اقتصادی

تحلیل‌های اقتصادی بر پایه ارزیابی واقعی که در آینده اتفاق می‌افتند استوار هستند که ارزیابی کمیت‌های مرتبط با آینده دشوارترین بخش این تحلیل‌ها محسوب می‌شود. این ارزیابی‌ها بیشتر بر نتایج گذشته همچون اطلاعات مربوط به سوابق تشکیلات اقتصادی استوار است.

## ۱-۶- تعریف اقتصاد مهندسی

اقتصاد مهندسی ابزاری است که با استفاده از تکنیک‌های ریاضی اقدام به ساده‌سازی و مقایسه اقتصادی پروژه‌های صنعتی برای انتخاب اقتصادی‌ترین پروژه‌ها از میان آن‌ها می‌نماید. به عبارت دیگر، یک متخصص اقتصاد مهندسی به کمک علوم مهندسی و اقتصاد و با توجه به محدودیت منابع، اقتصادی‌ترین پروژه را انتخاب نماید.

**نکته:** هدف اصلی مهندسی کاهش هزینه هاست، به طوری که با کاهش هزینه‌ها و ضایعات و افزایش بهره‌وری و راندمان کاری، قیمت تمام شده را کاهش و سود را افزایش دهند.

## ۱-۷- تاریخچه اقتصاد مهندسی

سال	رویداد	ویژگی رویداد
۱۸۸۷	چاپ کتاب نظریه اقتصادی محل راه‌آهن‌ها توسط آرتورم. ولینگتن	بررسی اقتصادی طرح راه‌آهن از روش ارزش فعلی با عمر بی‌نهایت
۱۹۲۰	چاپ کتاب مهندسی مالی توسط ا.بی. گلدمن	سعی شد تا پروژه‌ها به کمک مدل‌های ریاضی به صورت مدل‌های سرمایه‌گذاری فرموله شوند.
۱۹۲۳	چاپ کتاب اقتصاد مهندسی توسط جی.سی. ال. فیش	پارامترهای اقتصادی را شناسایی و تکنیک‌های کمی اقتصاد مهندسی را ارائه کرد. از مقایسه بین چند طرح سخن گفت و اصول اقتصاد مهندسی را معرفی نمود.
۱۹۳۰	چاپ کتاب مبانی اقتصاد مهندسی توسط پرفسور اوژن ال. گرانت	تکنیک‌های قدیمی بازنگری شده و تکنیک‌های جدید ارائه شده است.
امروزه	چاپ کتابهای متعدد در زمینه آنالیز حساسیت، مخاطره و تورم	

**نکته:** پروفیسور اوژن ال. گرانت را بنیان‌گذار علم اقتصاد مهندسی می‌نامند.

## ۱-۸- تصمیم‌گیری

**تعریف:** تصمیم‌گیری فرآیندی است که با تجزیه و تحلیل داده‌ها و اطلاعات در دسترس و ایجاد ترکیب مناسب آن‌ها، بهترین راه‌حل یا استراتژی مورد نظر را پیشنهاد می‌دهد.

**نکته:** از آن جا که تصمیم‌گیری صحیح به عنوان وظیفه اصلی مدیر مطرح می‌شود تکنیک‌های اقتصاد مهندسی می‌توانند مدیر را در انجام این وظیفه اصلی کمک کنند.

**نکته:** تصمیم‌گیری زمانی مطرح می‌شود که برای رسیدن به یک هدف حداقل دو راه برای انتخاب وجود داشته باشد.

## ۱-۹- ماهیت تصمیم

تعریف تصمیم: نتیجه و پایان فرآیند تصمیم‌گیری، تصمیم است.

تصمیم → فرآیند تصمیم‌گیری

**نکته:** از آنجا که پایان یک فرآیند می‌تواند شروع یک فرآیند دیگر باشد، یا این که اخذ یک تصمیم ممکن است شروعی بر اخذ تصمیم‌های دیگر باشد، به همین دلیل هرگونه تعریف در مورد ماهیت تصمیم نارسا به نظر می‌رسد.



**نکته:** آنچه در مورد ماهیت تصمیم مورد نظر اقتصاددانان است کمی بودن ارزش‌ها و هدف‌های تصمیم می‌باشد که توجه آنان را به فعالیت‌های بازار اقتصادی جلب کرده‌است.

- ۱- ارزش‌های اقتصادی دارای نقش عمده در تحقیقات علمی هستند.
- ۲- تحقیقات علمی هنگامی مثمرتر خواهند بود که ارزش‌های غیر کمی از حیطة عملیات اقتصادی خارج گردند.
- نظریات آدام اسمیت (درباره ماهیت تصمیم)

### ۱-۱۰- معادله تصمیم

هر تصمیمی برای رسیدن به حداقل یک هدف خاص اتخاذ می‌گردد که حصول آن هدف، خود به سایر متغیرهای موثر در فرآیند تصمیم‌گیری بستگی دارد. چنانچه هدف یک تصمیم را "متغیر وابسته" و سایر متغیرهای موثر را "متغیرهای مستقل" بنامیم، رابطه بین متغیرهای وابسته و مستقل به صورت زیر خواهد بود:

متغیر مستقل غیرقابل کنترل ← متغیر مستقل قابل کنترل

$$E = f(x, y) \leftarrow \begin{matrix} \uparrow \\ \uparrow \end{matrix}$$

متغیر وابسته (درجه حصول به هدف تصمیم)

**نکته:** با توجه به معادله تصمیم می‌توان دریافت که حصول به هدف تصمیم، تابعی از تغییرات متغیرهای قابل کنترل و غیرقابل کنترل است.

**نکته:** معادله تصمیم عناصر قابل اندازه‌گیری و غیرقابل اندازه‌گیری یک موقعیت تصمیم را به صورت سیستماتیک نشان می‌دهد.

### ۱-۱۱- انواع تصمیم‌گیری

تکنیک‌های مورد استفاده در تصمیم‌گیری	ویژگی‌های تصمیم‌گیری	نوع تصمیم‌گیری
نرخ بازگشت سرمایه، ارزش فعلی، هزینه و درآمد یکنواخت سالیانه، نسبت منافع به مخارج و مدت بازگشت سرمایه	عدم وجود متغیرهای غیرقابل کنترل	۱- تصمیم‌گیری در شرایط اطمینان
روش‌های حالت تصمیم‌گیری در شرایط اطمینان در حالت احتمالی امید ریاضی، مدل‌های شبیه‌سازی، درخت تصمیم و مواردی از برنامه‌ریزی پویا	اطلاعات گذشته در دسترس و احتمال وقوع مشخص است	۲- تصمیم‌گیری در شرایط عدم اطمینان
ماتریس تصمیم‌گیری	اطلاعات گذشته برای پیش بینی متغیرها در دسترس نیست.	
تئوری بازیها	استراتژی رقیب جایگزین متغیرهای غیرقابل کنترل می‌شوند	۳- تصمیم‌گیری در شرایط تعارض



## سؤالات چهار گزینه‌ای فصل اول

۱- کدامیک از جملات زیر نادرست است؟

- ۱) در تصمیم‌گیری در شرایط اطمینان، متغیرهای مستقل غیرقابل کنترل وجود ندارد و در آن تکنیک‌هایی چون نسبت منافع به مخارج و + آنالیز نقطه سربه سری کاربرد دارند.
- ۲) در تصمیم‌گیری در شرایط عدم اطمینان، متغیرها از نوع غیرقابل کنترل بوده و از تکنیک‌هایی چون شبیه‌سازی و درخت تصمیم در آن استفاده می‌شود.
- ۳) در تصمیم‌گیری در شرایط تعارض می‌توان از تکنیک تئوری بازی استفاده نمود.
- ۴) نرخ بهره و نرخ بازگشت از نظر مفهومی و ساختاری یکسانند.

۲- در کدامیک از حالت‌های تصمیم‌گیری از تکنیک «تئوری بازی‌ها» استفاده می‌شود؟

- ۱) تصمیم‌گیری در شرایط اطمینان
- ۲) تصمیم‌گیری در حالت ریسک
- ۳) تصمیم‌گیری در شرایط تعارض
- ۴) تصمیم‌گیری در حالت عدم اطمینان کامل

۳- کدام گزینه توصیف درستی از متغیرهای معادله‌ی تصمیم بصورت  $E=f(x,y)$  ارائه می‌دهد؟

- ۱)  $E$  متغیر مستقل،  $x$  متغیر وابسته قابل کنترل و  $y$  متغیر وابسته غیرقابل کنترل می‌باشند.
- ۲)  $E$  متغیر مستقل،  $x$  متغیر مستقل قابل کنترل و  $y$  متغیر مستقل غیرقابل کنترل می‌باشند.
- ۳)  $E$  متغیر وابسته،  $x$  متغیر مستقل قابل کنترل و  $y$  متغیر مستقل غیرقابل کنترل می‌باشند.
- ۴)  $E$  متغیر وابسته،  $x$  متغیر وابسته قابل کنترل و  $y$  متغیر وابسته غیرقابل کنترل می‌باشند.

۴- چه کسی را بنیانگذار علم اقتصاد مهندسی می‌نامند؟

- ۱) اوژن ال. گرانث
- ۲) ا.بی گلدمن
- ۳) جی.سی.ال. فیش
- ۴) آرتورم. ولینگتن



### پاسخ سؤالات چهار گزینه‌ای فصل اول

- ۱- گزینه ۴ صحیح است.
- سه گزینه دیگر غلط نیستند و در جدول انواع تصمیم‌گیری تشریح شده‌اند.
- ۲- گزینه ۳ صحیح است.
- به جدول انواع تصمیم‌گیری رجوع شود.
- ۳- گزینه ۳ صحیح است.
- ۴- گزینه ۱ صحیح است.





## فصل دوم

### معرفی عوامل مؤثر در تصمیم‌گیری اقتصادی

#### عناوین اصلی

- ❖ بهره
- ❖ ارزش زمانی پول
- ❖ تعادل
- ❖ نرخ بازگشت سرمایه
- ❖ حداقل نرخ جذب کننده
- ❖ پارامترها و شکل فرایند مالی



## فصل دوم

### معرفی عوامل مؤثر در تصمیم‌گیری اقتصادی

#### ۲-۱- بهره

**بهره:** هزینه استفاده از سرمایه است. به عنوان مثال پولی که در ازای استفاده از وام، پرداخت می‌شود.

مقدار مبلغ اولیه - مقدار اصل و فرع = مقدار بهره

**نرخ بهره:** نسبت بهره قابل پرداخت یا دریافت در پایان یک دوره زمانی (غالباً یک سال یا کمتر) به پولی که در ابتدای آن دوره دریافت یا پرداخت شده است.

$$\text{نرخ بهره} = \frac{\text{مقدار بهره}}{\text{مقدار مبلغ اولیه}}$$

**نکته:** بهره می‌تواند دریافتی یا پرداختی باشد، مثلاً پس از دریافت وام باید به بانک بهره پرداخت کنیم و یا این که با سرمایه‌گذاری در بانک (حساب پس انداز) از بانک بهره دریافت می‌کنیم.

**نکته:** میزان بهره پرداختی یا دریافتی را به عنوان فرع و مقدار اولیه پرداختی یا دریافتی را به عنوان اصل پول در نظر می‌گیرند.

**نکته:** زمانی که از نرخ بهره صحبت می‌شود منظور نرخ بهره سالانه است.

**مثال:** اگر شخصی ۱۰۰۰۰۰۰ ریال وام از بانک در ابتدای سال ۱۳۸۸ دریافت کند و مقرر شود که در ابتدای سال ۱۳۸۹ مبلغ ۱۱۲۰۰۰۰ ریال به بانک پرداخت کند، میزان بهره، نرخ بهره و فرع و اصل وام را مشخص کنید.

**حل:**

ریال ۱۰۰۰۰۰۰ = اصل وام

ریال ۱۲۰۰۰۰ = ۱۰۰۰۰۰۰ - ۱۱۲۰۰۰۰ = دریافت ابتدای دوره ی مالی - پرداخت انتهایی دوره مالی = فرع وام

ریال ۱۲۰۰۰۰ = فرع وام = بهره

$$\text{نرخ بهره} = \frac{\text{بهره قابل پرداخت در انتهای دوره}}{\text{مبلغ دریافتی در ابتدای دوره (اصل وام)}} = \frac{۱۲۰۰۰۰}{۱۰۰۰۰۰۰} = ۰/۱۲$$

#### ۲-۱-۱- انواع بهره

۱- بهره‌ی ساده: فقط به اصل پول بهره تعلق می‌گیرد.

۲- بهره‌ی مرکب: به فرع و اصل پول بهره تعلق می‌گیرد.

## ۲-۲- ارزش زمانی پول

پول، پول می‌آورد، جمله‌ای است که به حقیقت نزدیک است. یعنی اگر امروز پول خود را در یک موسسه که به سوددهی آن اطمینان داریم سرمایه‌گذاری کنیم در مدتی معین به مبلغ اولیه ما مبلغی دیگر اضافه خواهد شد. این مبلغ اضافی که بر اثر وجود نرخ بهره (نرخ بازگشت سرمایه) ایجاد می‌شود می‌تواند توصیف‌کننده ارزش زمانی پول باشد.

نکته: اغلب تکنیک‌های اقتصاد مهندسی بر مبنای ارزش زمانی پول بنا شده‌اند.

## ۲-۳- تعادل

تعریف: تساوی ارزش مقادیر مختلف پولی در زمان‌های مختلف از نظر اقتصادی تحت یک نرخ بهره مشخص را تعادل گویند.

مثال: اگر نرخ بهره ۷٪ در سال باشد، ۱۰۰۰ ریال در سال ۱۳۸۸ معادل با چه مبلغی در سال ۱۳۸۷ و سال ۱۳۸۹ می‌باشد؟

حل:

$$C(t) + C(t)(\text{نرخ بهره}) = C(t+1) \Rightarrow C(t)(1 + \text{نرخ بهره}) = C(t+1)$$

$$\Rightarrow C(t+1) = C(t)(1 + \text{نرخ بهره})$$

$$C(t) = \text{میزان ارزش پول در دوره ی } t$$

$$t = 1388 \Rightarrow C(1389) = C(1388)(1 + 0.07) \Rightarrow C(1389) = 1000 \times 1.07 = 1070 \text{ ریال}$$

$$t = 1387 \Rightarrow C(1388) = C(1387)(1 + 0.07) \Rightarrow C(1387) = \frac{C(1388)}{1.07} = \frac{1000}{1.07} = 934/58 \text{ ریال}$$

## ۲-۴- نرخ بازگشت سرمایه

نرخ بازگشت سرمایه: نرخ بهره‌ای است که در آن ارزش فعلی جریان نقدی خالص صفر است و آن را با  $RoR^1$  نمایش می‌دهند و روش محاسبه آن مشابه روش نرخ بهره می‌باشد.

$$RoR = \frac{\text{مبلغ اولیه} - \text{اصل و فرع}}{\text{مبلغ اولیه}} \quad \text{یا} \quad RoR = \frac{\text{سود}}{\text{سرمایه اولیه}}$$

نکته:  $(RoR)$  زمانی مطرح است که سوددهی یک پروژه مدنظر باشد، ولی نرخ بهره  $(i)$  هنگامی که با مسئله قرض گرفتن از بانک تحت یک نرخ مشخص و بازپرداخت قرض به صورت‌های مختلف روبه‌رو باشیم کاربرد دارد.

## ۲-۵- حداقل نرخ جذب‌کننده

حداقل نرخ جذب‌کننده: حداقل نرخ‌ی است که در آن سرمایه‌گذار حاضر به سرمایه‌گذاری می‌شود. این نرخ حداقل مساوی با نرخ بانک (نرخ بهره) می‌باشد.

نکته: از آن‌جا که سرمایه‌گذاری در یک واحد تولیدی همراه با ریسک است و سرمایه‌گذاری در بانک متحمل هیچ ریسکی نمی‌شود، معمولاً حداقل نرخ جذب‌کننده بیش از نرخ بهره بانکی می‌باشد.

نکته: محدوده‌ی نرخ‌های بهره و جذب‌کننده بصورت مقابل می‌باشد:

→ محدوده انتخاب حداقل نرخ جذب‌کننده      نرخ بهره بانک

نکته: حداقل نرخ جذب‌کننده برای اشخاص و شرکت‌های مختلف با توجه به خصوصیات آنها (میزان ریسک‌پذیری، سرمایه اولیه، تجربیات، سن، تحصیلات و ...) متفاوت است.



نکته: دلیل این که یک پروژه برای یک شرکت اقتصادی است و برای شرکت دیگر اقتصادی نیست، ناشی از حداقل نرخ جذب کننده شرکت‌هاست که در مثال زیر شرکت اولی حداقل نرخ جذب کننده کمتری مدنظر داشته است.

نکته { پروژه اقتصادی نیست  $\Rightarrow ROR >$  حداقل نرخ جذب کننده  
پروژه اقتصادی است  $\Rightarrow ROR <$  حداقل نرخ جذب کننده

## ۲-۶- پارامترها و شکل فرآیند مالی

$P$  (Present): نماینده مقدار فعلی پولی (سرمایه اولیه)

$F$  (Future): نماینده مقدار پول در پایان  $n$  دوره از زمان حاضر است که همسنگ  $P$  در بهره  $i$  است.

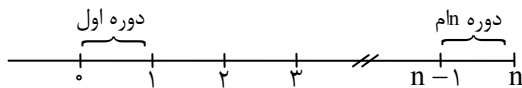
$A$  (Annual): نماینده پرداخت یا دریافت آخر دوره بصورت زنجیره یکنواخت است که برای  $n$  دوره‌ی آینده ادامه می‌یابد. تمامی

زنجیره در نرخ  $i$  همسنگ  $P$  است.

$i$  (interest): نماینده نرخ بهره در دوره بهره است.

$n$  (number): نماینده تعدادی از دوره‌های بهره است.

برای رسم شکل یک فرآیند مالی یک خط افقی را به تعداد دوره‌های مورد بررسی تقسیم کرده و در پایان هر دوره پرداخت‌ها را در زیر خط افقی و دریافت‌ها را در بالای خط افقی رسم می‌کنیم.



+ دریافت‌ها (هرچه به جیب وارد شود) (درآمد، اصل وام)

- پرداخت‌ها (هرچه از جیب خارج شود) (هزینه‌ها، فرع وام)

نکته: ارزش اسقاطی در پایان دوره مالی به صورت دریافتی (با علامت مثبت) در نظر گرفته می‌شود.

مثال: شخصی مبلغ ۱۰۰۰۰۰۰ ریال را در بانک با نرخ بهره ۱۲٪ سالیانه به مدت ۵ سال سرمایه‌گذاری کرده و در پایان هر

سال بهره آن را دریافت می‌کند. شکل فرآیند مالی آن را در دو حالت زیر رسم کنید.

الف) تا پایان سال چهارم ( $n = 4$ )

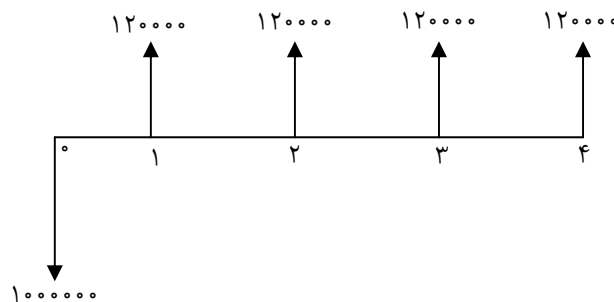
ب) تا پایان مدت سرمایه‌گذاری (تا پایان سال پنجم)

حل:

الف)

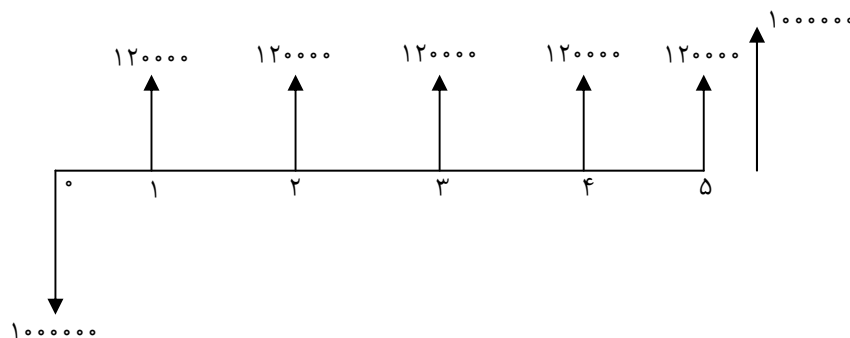
پرداخت‌ها: در پایان سال صفر (اکنون) مبلغ ۱۰۰۰۰۰۰ ریال را به بانک پرداخت می‌کند. (از جیب شخص خارج می‌شود)

دریافت‌ها: هر سال به میزان، ریال  $120000 = 1000000 \times 0.12$  بهره دریافت می‌کند.



ب)

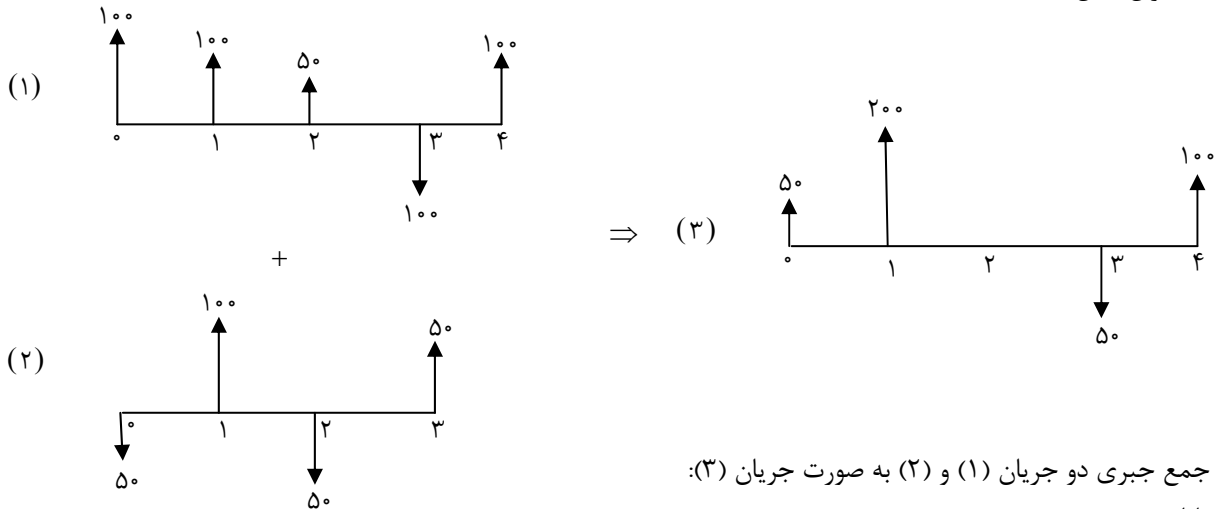
علاوه بر پرداخت و دریافت‌های قسمت الف) فرد در پایان مدت سرمایه‌گذاری اصل پول را هم دریافت می‌کند.



## ۲-۶-۱- جمع جبری فرآیندهای مالی

می‌توان فرآیندهای مالی را با هم جمع جبری کرد به این صورت که این عمل جبری، روی مبالغ دوره‌های نظیر به نظیر و با در نظر گرفتن علامت مثبت برای دریافت‌ها و علامت منفی برای پرداخت انجام می‌شود.

به عنوان مثال:



جمع جبری دو جریان (۱) و (۲) به صورت جریان (۳):

پایان دوره صفر:  $+100 - 50 = +50$

پایان دوره اول:  $+100 + 100 = +200$

پایان دوره دوم:  $+50 - 50 = 0$

پایان دوره سوم:  $-100 + 50 = -50$

پایان دوره چهارم:  $100 + 0 = +100$

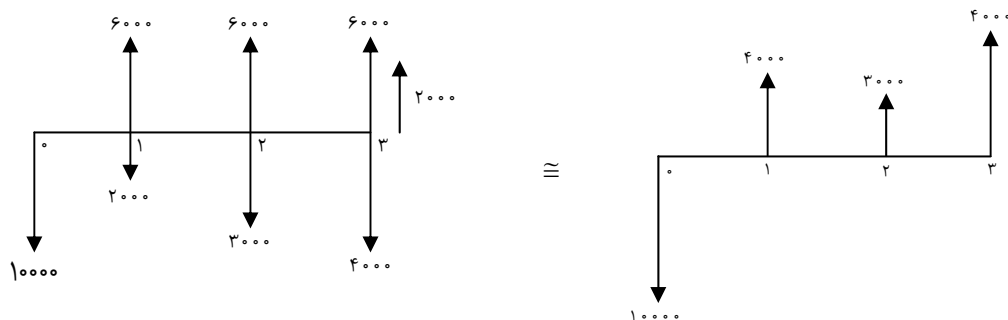
مثال: اگر مقدار درآمدها و هزینه‌های مؤسسه "کوثر" در پایان هر سال به صورت زیر باشد فرآیند مالی مطابق اطلاعات داده شده و خالص فرآیند مالی را رسم کنید.

حل:

پایان هر سال	درآمد	هزینه
۰	۰	۱۰۰۰۰
۱	۶۰۰۰	۲۰۰۰
۲	۶۰۰۰	۳۰۰۰
۳	۶۰۰۰+۲۰۰۰	۴۰۰۰

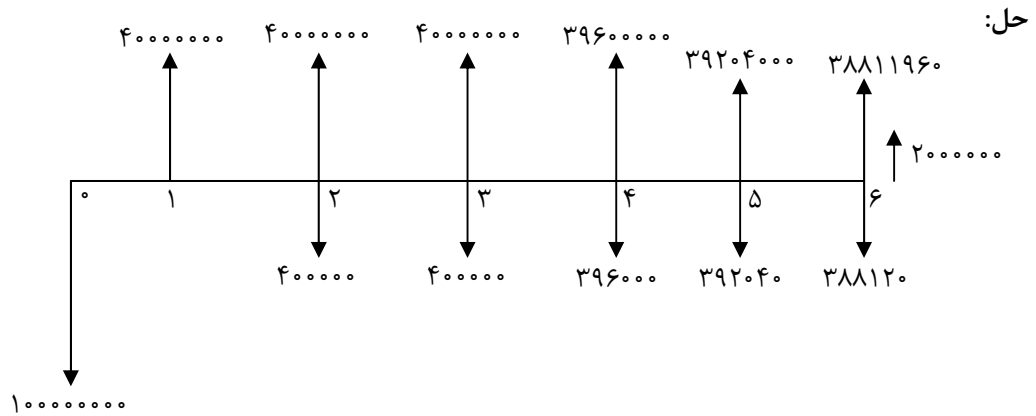
پایان هر سال	فرآیند خالص مالی
۰	-۱۰۰۰۰
۱	+۴۰۰۰
۲	+۳۰۰۰
۳	+۴۰۰۰

فرآیند خالص مالی

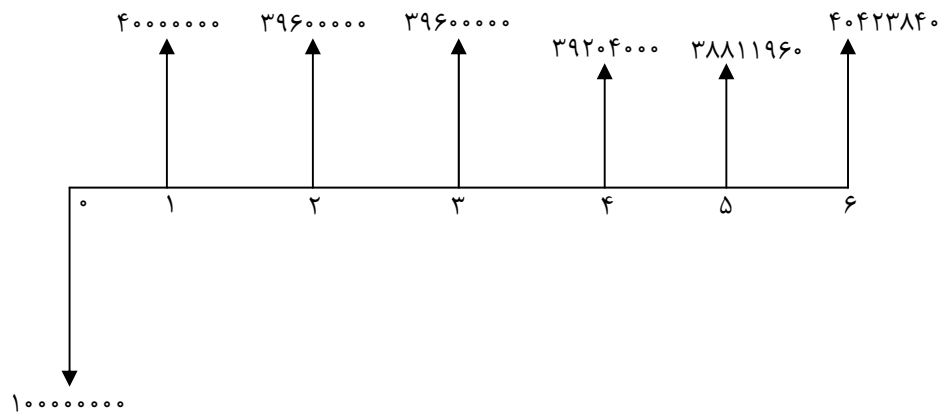




**مثال:** شرکت تکنام دستگاهی را با قیمت اولیه ۱۰۰۰۰۰۰۰۰ ریال خریداری می کند. درآمد این دستگاه تا پایان سال سوم هر سال ۴۰۰۰۰۰۰۰ ریال و از سال سوم تا سال ششم درآمد سالیانه با ضریب ۱٪ کاهش می یابد. هزینه تعمیرات این دستگاه از پایان سال دوم تا سال ششم برابر با ۱٪ درآمد همان سال می باشد. اگر طول عمر دستگاه شش سال و ارزش اسقاطی آن ۲۰۰۰۰۰۰۰ ریال فرض شود شکل فرآیند مالی را رسم کنید.



**فرآیند خالص مالی:**



سوالات چهار گزینه‌ای فصل دوم

۱- کدام گزینه همواره صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) کلیه تکنیک‌های اقتصاد مهندسی بر مبنای ارزش زمانی پول بنا شده‌اند.
- (۲) حداقل نرخ بازگشت سرمایه می‌تواند مساوی نرخ بانک (نرخ بهره) باشد.
- (۳) اگر نرخ بازگشت سرمایه (RoR) بزرگتر از حداقل نرخ جذاب سرمایه‌گذاری باشد، پروژه اقتصادی است.
- (۴) با استفاده از اثر وجود نرخ بهره (یا نرخ بازگشت سرمایه) می‌توان ارزش زمانی پول را توصیف کرد.

۲- اگر میزان نرخ بهره بانک، حداقل نرخ جذب‌کننده و نرخ بازگشت سرمایه مربوط به یک طرح اقتصادی مدنظر باشد مقادیر

سه پارامتر فوق به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟ ( $a < b < c$ )

- (۴)  $b$  و  $a$  و  $c$
- (۳)  $c$  و  $b$  و  $a$
- (۲)  $c$  و  $a$  و  $b$
- (۱)  $b$  و  $c$  و  $a$

۳- اگر میزان نرخ بهره بانک و حداقل نرخ جذب‌کننده برای دو سرمایه‌گذار (۱) و (۲) (که سرمایه‌گذار (۱) در حالت اطمینان از

سود و سرمایه‌گذار (۲) در حالت ریسک از سود دریافتی سرمایه‌گذاری کرده‌اند) را از نظر کمی مقایسه کنیم کدام گزینه

مقادیر این سه پارامتر را به ترتیب، درست نشان می‌دهد؟ ( $a < b < c < d$ )

- (۴)  $b$  و  $d$  و  $a$
- (۳)  $c$  و  $d$  و  $b$
- (۲)  $d$  و  $c$  و  $b$
- (۱)  $b$  و  $a$  و  $c$

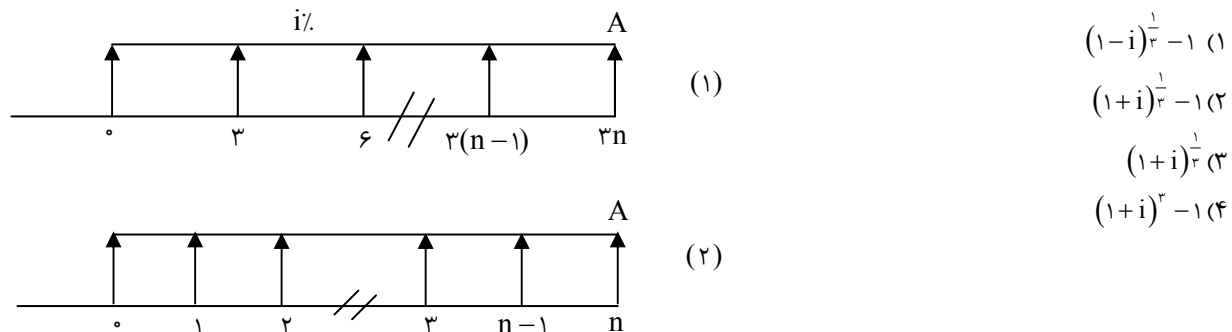
۴- پدری برای فرزندش در پایان ۷ سالگی مبلغ ۵۰۰ واحد پولی را در بانک پس‌انداز کرده‌است. اگر در پایان ۲۰ سالگی موجودی

حساب پس‌انداز به ۹۰۹۵ واحد پولی برسد، نرخ بهره چند درصد بوده است؟

- (۴) ۲۵٪
- (۳) ۲۰٪
- (۲) ۱۵٪
- (۱) ۱۰٪

۵- دو جریان مالی (۱) و (۲) را در نظر بگیرید. اگر نرخ بهره برداری جریان مالی (۱) در سه سال برابر  $i\%$  باشد و همچنین ارزش

فعلی خاص دو جریان با هم برابر باشد نرخ بهره سالیانه جریان (۲) چقدر است؟



۶- اگر نرخ جذاب سرمایه‌گذاری برای شخصی ۲۰٪ باشد، این شخص:

- (۱) پولش را در بانک به صورت ۵ ساله با نرخ ۱۲۰٪ می‌گذارد.
- (۲) پولش را پروژه‌ای با نرخ بازگشت سرمایه کمتر از ۲۰٪ سرمایه‌گذاری می‌کند.
- (۳) بین یک پروژه با نرخ بازگشت ۲۰٪ و پس‌انداز با همین نرخ، پس‌انداز را انتخاب می‌نماید.
- (۴) پولش را در بانک به صورت ۳ ساله با نرخ ۶۰٪ می‌گذارد.

۷- کدامیک از جملات زیر نادرست است؟

- (۱) ارزش زمانی و نرخ بهره با یکدیگر اصل تعادل را به وجود می‌آورند.
- (۲) نرخ اسمی و نرخ موثر بهره از هم متمایز بوده ولی می‌توانند مقادیر یکسانی داشته باشند.
- (۳) اگر  $F$  نرخ بهره اسمی و  $i$  نرخ بهره موثر و  $m$  تعداد دوره‌های بهره کوچکتر در دوره بزرگتر باشند، آنگاه  $r = (1 + \frac{i}{m})^m - 1$ .
- (۴) فاکتور  $\left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]$  فاکتور پرداخت مساوی برای مقدار مرکب است که مقدار مساوی و یکنواخت  $A$  را به ارزش آینده  $F$  با نرخ بهره  $i$  در مدت  $n$  دوره تبدیل می‌کند.





۸- ۱۰۰۰۰۰ تومان پول پس از دو سال پس انداز در بانک به ۱۱۳۶۳۵ تومان تبدیل شده است. نرخ بهره پول چقدر بوده است؟ (به بهره سال اول هم بهره تعلق گرفته است.)

(۱) ۶/۶٪ (۲) ۶/۹٪ (۳) ۶/۱٪ (۴) ۶٪

۹- در چه مدت سرمایه گذاری مبلغ ۱۰۰۰ تومان با نرخ ۳٪ به ۲۰۰۰ تومان افزایش می یابد؟

(۱) ۱۶ سال (۲) ۲۰ سال (۳) ۲۴ سال (۴) ۲۸ سال

۱۰- شرکتی قصد دارد یک ماشین صنعتی را به قیمت ۴۵۰۰۰ واحد پولی بخرد. این خرید بوسیله یک وام بانکی با نرخ ۱۲٪ در سال انجام می گیرد. شرکت باید این مبلغ را در مدت سه سال به صورت اقساط ماهانه بپردازد. هر قسط پرداختی چقدر است؟

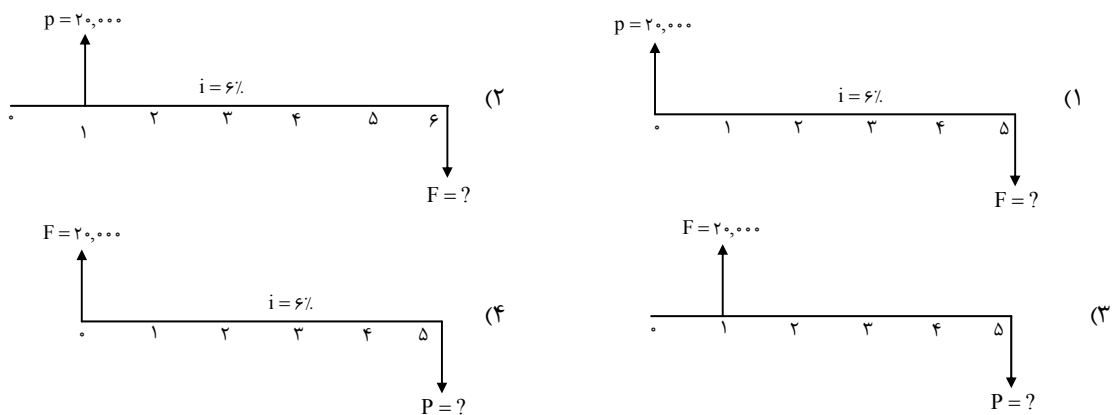
(۱) ۱۶۵۹ (۲) ۱۴۹۵ (۳) ۱۵۹۶ (۴) ۱۴۴۹

$(A/P, 12\%, 3) = 0/41635$        $(A/P, 3\%, 36) = 0/04580$        $(A/P, 1\%, 36) = 0/03322$

۱۱- کدام گزینه از عوامل محیطی تاثیرگذار بر حداقل نرخ جذب کننده نمی باشد؟

(۱) نرخ بهره بانکی  
(۲) تورم  
(۳) ریسک پذیری فرد  
(۴) همه موارد جزء عوامل محیطی هستند.

۱۲- مبلغ ۲۰۰۰۰۰ واحد پولی برای مدت ۵ سال با نرخ بهره سالانه ۶٪ قرض گرفته شده است مقدار اصل و فرع پول پس از ۵ سال بازپرداخت خواهد شد. فرآیند مالی آن متعلق به کدام یک از اشکال زیر می باشد؟



## پاسخ سؤالات چهار گزینه‌ای فصل دوم

۱- گزینه ۱ صحیح است.

در روش محاسبه دوره بازگشت سرمایه کلیه هزینه‌ها و درآمدها بدون در نظر گرفتن ارزش زمانی پول مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۲- گزینه ۳ صحیح است.

چون طرح اقتصادی مطرح است پس باید:  $(RoR < \text{حداقل نرخ جذاب سرمایه‌گذاری})$  باشد و چون حداقل نرخ جذب‌کننده می‌تواند حداقل مساوی نرخ بهره بانک باشد پس خواهیم داشت:

$$RoR < \text{حداقل نرخ جذب‌کننده} \leq \text{نرخ بهره بانک}$$

$$\Rightarrow a \leq b < c \Rightarrow c, b, a$$

۳- گزینه ۲ صحیح است.

چون در حالت ریسک در سرمایه‌گذاری حداقل نرخ جذب‌کننده افزایش می‌یابد و از آنجا که حداقل نرخ جذب‌کننده برابر نرخ بهره بانک می‌باشد خواهیم داشت:

$$\text{حداقل نرخ جذب‌کننده (۲)} < \text{حداقل نرخ جذب‌کننده (۱)} \leq \text{نرخ بهره بانک}$$

$$\Rightarrow b \leq c \leq d \Rightarrow d, c, b$$

۴- گزینه ۴ صحیح است.

$$9095 = 500 \left( \frac{F}{P}, i\%, 20-7 \right) \Rightarrow \left( \frac{F}{P}, i\%, 13 \right) = \rightarrow i = 25\%$$

۵- گزینه ۲ صحیح است.

$$(1+r)^r - 1 = i \rightarrow (1+r)^r = i+1 \Rightarrow r = (1+i)^{\frac{1}{r}} - 1$$

۶- گزینه ۳ صحیح است.

۷- گزینه ۳ صحیح است.

۸- گزینه ۱ صحیح است.

$$113635 = 100000(1+i)^2 \Rightarrow i = 0.066 \Rightarrow i = 6.6\%$$

۹- گزینه ۳ صحیح است.

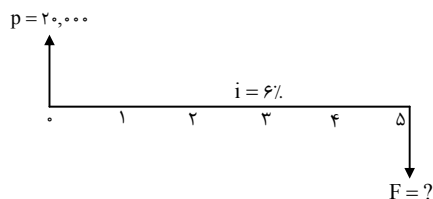
$$F = P(1+i)^n \Rightarrow 2000 = 1000(1+0.03)^n \Rightarrow n = 24$$

۱۰- گزینه ۳ صحیح است.

$$45000(A/P, 1\%, 36) = 45000 \times 0.3322 = 1495$$

۱۱- گزینه ۳ صحیح است.

۱۲- گزینه ۱ صحیح است.



## فاکتورهاى A,P,F

### عناوين اصلى

❖ معرفى و کاربرد فاکتورها

❖ روابط بين P و F

❖ روابط بين P و A

❖ روابط بين A و F

❖ جدول فاکتورها

❖ درون يابى خطى

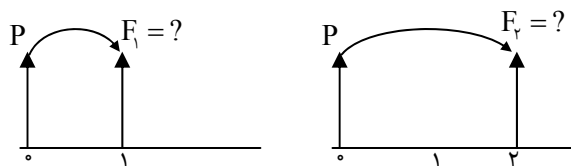


## فصل سوم

### فاکتورهای A, P, F

#### ۳-۱- معرفی و کاربرد فاکتورها

فاکتورهای P و F و A را در این فصل مورد بررسی قرار می‌دهیم که این بررسی شامل نحوه تبدیل این فاکتورها به یکدیگر با در نظر گرفتن یک نرخ بهره مشخص (i) در مدت n دوره می‌باشد.



#### ۳-۲- روابط بین P و F

$F_t$ : ارزش آینده مبلغ در پایان دوره t

P: ارزش مبلغ در ابتدای دوره ( $t=0$ )

$$F_1 = P + Pi$$

$$F_2 = F_1 + F_1 i = P + Pi + (P + Pi)i = Pi^2 + 2Pi + P = P(i^2 + 2i + 1) = P(1+i)^2$$

$$F_3 = F_2 + F_2 i = P(1+i)^2 + P(1+i)^2 i = P(1+i)^2 (1+i) = P(1+i)^3$$

⋮

$$F_n = F_{n-1} + F_{n-1} i \Rightarrow F_n = P(1+i)^n \Rightarrow P = F_n (1+i)^{-n}$$

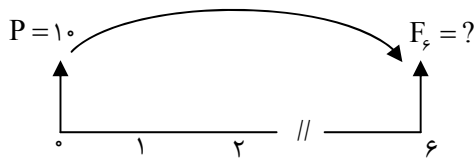
نکته: فاکتور  $(1+i)^n$  را فاکتور یکبار پرداخت گویند.

نکته: فاکتور  $(1+i)^{-n}$  را فاکتور ارزش فعلی یکبار پرداخت گویند.

$$\left. \begin{array}{l} F_n = P(1+i)^n \leftarrow \text{P معلوم و F مجهول} \\ P = F_n (1+i)^{-n} \leftarrow \text{P مجهول و F معلوم} \end{array} \right\} \text{نکته:}$$

مثال: با توجه به جدول زیر، جریان نقدی دو حالت (الف) و (ب) را رسم کرده و مجهولات را بدست آورید.

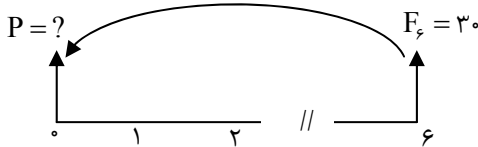
حالت	P	$F_t$	i
الف	۱۰	؟	۶٪
ب	؟	۳۰	۵٪



حل:  
(الف)

$$F_n = P(1+i)^n \Rightarrow F_6 = 10(1+0.06)^6 = 10(1.06)^6 \Rightarrow F_6 = 14/19$$

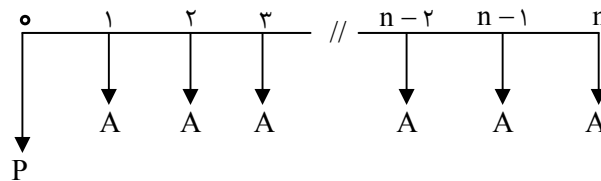
(ب)



$$P = F_n(1+i)^{-n} \Rightarrow P = F_6(1+0.05)^{-6} = 30(1.05)^{-6} \\ \Rightarrow P = 22/39$$

### ۳-۳- روابط بین P و A

تبدیل P به A، به این معناست که در مدت معین n دوره، یک مجموعه n تایی از پرداخت‌هایی با ارزش یکسان بیابیم، به گونه‌ای که مجموع ارزش آن‌ها در دوره ی t = 0 برابر P باشد.



برای محاسبه P معادل این زنجیره پرداخت یکنواخت، هر کدام از پرداخت‌ها نقش یک  $F_t$  را ایفا می‌کنند که دارای مقدار برابر هستند ولی در دوره‌های مختلف واقع شده‌اند.

پس برای هر پرداخت مثل حالت P مجهول و F معلوم برخورد می‌کنیم:

$$P = F_n(1+i)^{-n} \Rightarrow P = \underbrace{F_1(1+i)^{-1}}_{p \leftarrow F_1} + \underbrace{F_2(1+i)^{-2}}_{p \leftarrow F_2} + \dots + \underbrace{F_n(1+i)^{-n}}_{p \leftarrow F_n}$$

$$\forall t \quad F_t = A \Rightarrow P = A(1+i)^{-1} + A(1+i)^{-2} + \dots + A(1+i)^{-n}$$

$$\Rightarrow P = A \underbrace{\left( (1+i)^{-1} + (1+i)^{-2} + \dots + (1+i)^{-n} \right)}_M = AM$$

$$\Rightarrow M = (1+i)^{-1} + (1+i)^{-2} + (1+i)^{-3} + \dots + (1+i)^{-(n-1)} + (1+i)^{-n} \quad (a)$$

$$(1+i)M = (1+i)^0 + (1+i)^{-1} + (1+i)^{-2} + \dots + (1+i)^{-n+2} + (1+i)^{-n+1} \quad (b)$$

تفریق طرفین دو رابطه  $(b)-(a) \rightarrow (1+i)M - M =$

$$\left[ 1 + (1+i)^{-1} + (1+i)^{-2} + \dots + (1+i)^{-(n-1)} + (1+i)^{-n} \right] - \left[ (1+i)^{-1} + (1+i)^{-2} + \dots + (1+i)^{-(n-1)} + (1+i)^{-n} \right]$$

$$\Rightarrow M(1+i-1) = 1 + (1+i)^{-1} + (1+i)^{-2} + \dots + (1+i)^{-(n-1)} + (1+i)^{-n} - (1+i)^{-1} - (1+i)^{-2} - \dots - (1+i)^{-(n-1)} - (1+i)^{-n}$$

$$\Rightarrow Mi = 1 - (1+i)^{-n} \Rightarrow M = \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} = \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$$