

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

راهنمای جامع

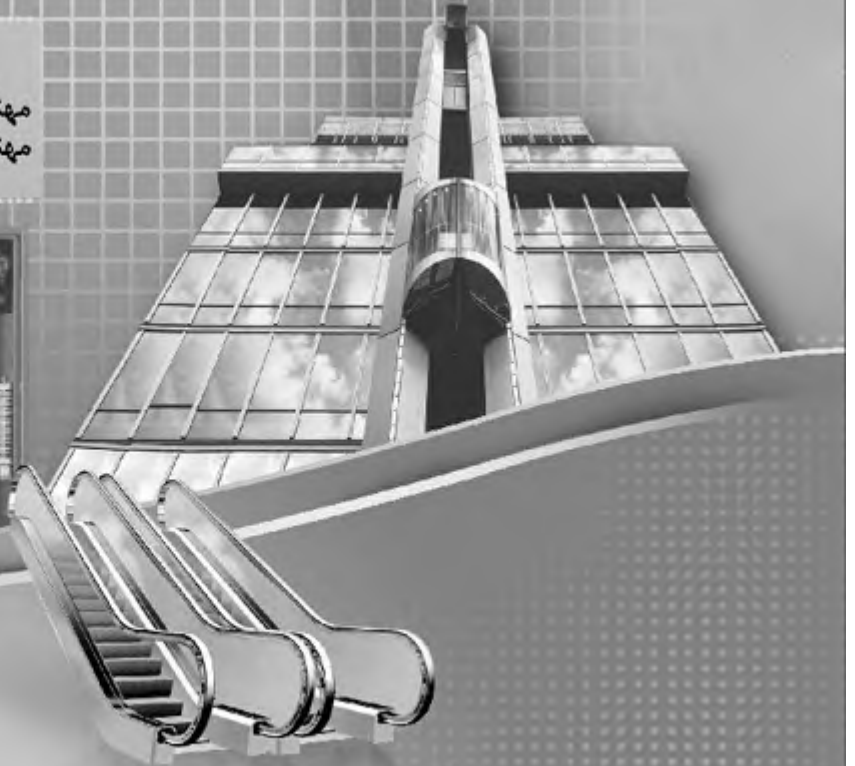
# آسانسور و پله برقی

آشنایی با تجهیزات مکانیکی، الکتریکی و ترافیک آسانسور

(۱)

مؤلفان:

مهندس ایرج فصیحی  
مهندس امیدهاشمی



سوم شماره	فصیحی، ایرج، ۱۳۳۶ -
عنوان و نام پدیدآور	راهنمای جامع آسانسور و پله برقی (۱)؛ آشنایی با تجهیزات مکانیکی، الکتریکی و تریک آسانسور/پهلوان ایرج فصیحی، قید هاشمی.
ملاحظات کتبی	تهران: نوآور، ۱۳۶۳.
ملاحظات ظاهری	۴-۲-۲۴۹-۱۶۶-۶۰-۱۷۸-۶۰
شابک	
وضعیت فهرست نویسی	فیبا
یادداشت	چاپ نخست
یادداشت	چاپ فیبا: نوآور، ۱۳۹۰ (۴۹۶ص)
یادداشت	کتابخانه: حی، ۱۳۹۰
عنوان دیگر	آشنایی با تجهیزات مکانیکی، الکتریکی و تریک آسانسور.
موضوع	آسانسورها
موضوع	آسانسورها - طرح و ساختمان
موضوع	پله برقی
موضوع	پله برقی - طرح و ساختمان
سناسه افزوده	هاشمی، امید، ۱۳۵۱ -
رده بندی کنگره	۶۳۹۴.۲:۶۳۹۴.۲۰۲ (۲)
رده بندی دیویی	۶۳۹۴.۲۰۲
شماره کتابشناسی ملی	۶۸۸۴۰۱۱



نشر نوآور

## راهنمای جامع آسانسور و پله برقی (۱)

مهندس ایرج فصیحی، مهندس امید هاشمی  
 آناییتا رسام حقیقی  
 نوآور  
 ۱۵۰۰ نسخه  
 محمدرضا نصیرنیا  
 ۶۰۰-۹۷۸-۲-۲۲۹-۱۶۸-۶۰-۹۷۸

مؤلفان:  
 ویراستار:  
 ناشر:  
 شمارگان:  
 مدیر تولید:  
 نوبت چاپ:  
 شابک:

### نمایشگاه دائمی و مرکز فروش:

نوآور: تهران - خ انقلاب، خ فخرآزی، خ شهدای ژاندارمری نرسیده به خ دانشگاه ساختمان ایرانیان، پلاک ۵۸، طبقه دوم، واحد ۶  
 تلفن: ۹۲-۹۱۹۱۶۴۸۴۶۶

فروشگاه ۱: تهران خ انقلاب، نبش خ ۱۲ فروردین پلاک ۱۳۱۰، کتابفروشی الیاس تلفن: ۶۶۹۵۵۸۷۸ - ۶۶۴۰۵۰۸۴  
 فروشگاه ۲: تهران خ انقلاب مقابل دانشگاه تهران، جنب بانک ملت، پلاک ۱۲۱۲، کتابفروشی گوتنبرگ تلفن: ۶۶۴۰۲۵۷۹-۶۶۴۱۳۹۹۸  
 فروشگاه ۳: تهران خ انقلاب، بین خ ۱۲ فروردین و اردیبهشت، پلاک ۱۳۱۲، کتابفروشی صانعی تلفن: ۶۶۴۰۹۹۲۴ - ۶۶۴۰۵۲۸۵  
 فروشگاه ۴: اصفهان، م انقلاب، خ چهار باغ عباسی ابتدای خ سید علی خان، کتابفروشی مهرگان تلفن: ۰۳۱۱۲۲۱۳۷۵۱  
 فروشگاه ۵: تبریز، خیابان امام، فلکه دانشگاه، اول خیابان دانشگاه، کتابفروشی علامه تلفن: ۰۴۱۳۳۳۴۱۹۸۶ - ۰۴۱۳۳۳۴۱۹۸۶

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان مصوب سال ۱۳۴۸ برای ناشر محفوظ و منحصراً متعلق به نشر نوآور می‌باشد. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از این کتاب (از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، عکس برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، سی دی، دی وی دی، فیلم فایل صوتی یا تصویری و غیره) بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع بوده و شرعاً حرام است و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



## مقدمه

هم اکنون که در کشور تعداد ساختمانهای مجهز به سیستم آسانسور و پله برقی به طور روزافزون در حال افزایش است، بیش از هر زمان دیگری نیاز به معرفی و شناخت دقیق اجزا و قطعات تشکیل دهنده این صنعت وجود دارد.

کتاب "راهنمای آسانسور و پله برقی" که در دو جلد آماده شده است، حاصل گردآوری موضوعاتی از کتابها، مجلات و سایتهای مرتبط با صنعت آسانسور و پله برقی می باشد. تجربه برگزاری دهها جلسه آموزشی در نظام مهندسی ساختمان استانهای مختلف، سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای، سندیکای آسانسور و پله برقی تهران و دوره‌های حرفه‌ای واحد آموزش شرکت AFP ELEVATOR نیز در پایه ریزی مطالب کتاب و روند منطقی آن بسیار موثر بوده است.

اگرچه مطالب این کتاب، برای استفاده مهندسان برق، الکترونیک، مکانیک، تاسیسات، معماری و... در نظر گرفته شده است، اما شرح و توضیحات به گونه‌ایست که برای مجریان و نصابان آسانسور و دیگر علاقه‌مندان نیز مفید باشد.

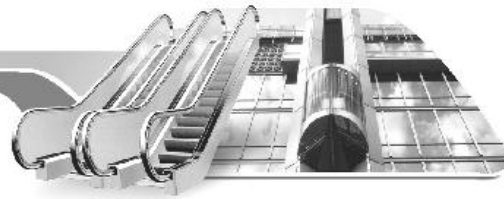
این کتاب در دو جلد تدوین شده است:

- جلد اول شامل قسمت‌های:

- مکانیک
- ترافیک
- برق (تجهیزات داخل موتورخانه)

- جلد دوم شامل قسمت‌های:

- محاسبات مکانیکی
- پله برقی
- برق (تجهیزات خارج از موتورخانه)
- برق (سیستم کنترل سرعت موتور)



در هفت قسمت فوق، مکانیک، برق، محاسبات، ترافیک و پله برقی، مباحث محاسباتی و تحلیلی با ذکر مثال و راه حل آن به طور کامل بیان شده است، به طوری که برای مراکز علمی و آموزشی نیز به کار می آید. اما در قسمت برق صرفاً به معرفی قطعات و مدارات گوناگون پرداخته - به جز از موارد اندک - از ارائه مسائل محاسباتی پرهیز شده است.

در پایان لازم است از همکاری آقایان مهندس عسگریان فر مدیر عامل و مهندس نصیری رئیس هیئت مدیره شرکت آرمان فراز پیمان که با راهنمایی و تذکرات به جا، ما را در مفیدتر نمودن مطالب این کتاب یاری نموده اند تشکر نماییم. همچنین از تلاش و مساعدت مدیریت محترم انتشارات نوآور جناب آقای مهندس نصیرنیا و کلیه عزیزان که در پربار شدن این کتاب ما را یاری کردند نهایت تشکر را داریم.

خواهشمند است با ارائه نظرات و پیشنهادهای خود به نشانی [info@afpinstitute.com](mailto:info@afpinstitute.com) نویسندگان را برای بهتر نمودن مطالب این کتاب برای چاپهای بعدی یاری نمایند.

ایرج فصیحی - امید هاشمی



## فهرست مطالب

تاریخچه آسانسور

### بخش اول / مکانیک

۱-۱ آسانسور

۲-۱ چاه آسانسور

۳-۱ موتورخانه

۴-۱ اجزای آسانسور

مقدمه

۱-۴-۱ موتورهای الکتریکی

کلیات

۱-۴-۱-۱ موتورهای گیربکسی Geared traction drives

۲-۴-۱-۱ موتورهای بدون گیربکس Gearless traction drives

۲-۴-۱-۱ فلکه کششی (Traction Sheave)

۱-۲-۴-۱ بار وارد بر محور فلکه کششی

۳-۴-۱ موتور

۴-۴-۱ موتورهای گیربکس دار

۵-۴-۱ گیربکس کاهنده

۶-۴-۱ محور حلزونی

۷-۴-۱ چرخ حلزونی

۸-۴-۱ طول عمر گیربکس

۹-۴-۱ فلکه کششی (در موتورهای گیربکسی)

۱۰-۴-۱ ترمز مغناطیسی در موتورهای گیربکس دار

۱۱-۴-۱ شاسی موتور

۱۲-۴-۱ برنامه ریزی و طراحی آسانسور در ساختمان

۱۳-۴-۱ کابین

۱۴-۴-۱ ریل های راهنما

۱۵-۴-۱ سیم بکسل ها

ساختمان سیم بکسل ها

۱-۱۵-۴-۱ انواع سیم بکسل های ویژه آسانسور



۴-۱۵-۲ طول عمر، نگهداری و تعویض سیم بکسل‌ها

۴-۱۶ سرسیم بکسل

۴-۱۷-سیستم تعلیق

۴-۱۸ زنجیر جبران - سیم بکسل جبران

۴-۱۹ وزنه تعادل

سیستم ترمز ایمنی (پاراشوت) وزنه تعادل

۴-۲۰-درب‌ها

۴-۲۰-۱ سیستم محرکه

۴-۲۰-۲ اصول کار

۴-۲۰-۳ مگنت درب باز کن

۴-۲۰-۴ زمان‌های باز و بسته شدن درب

۴-۲۰-۵ نصب درب

۴-۲۰-۶ تجهیزات ایمنی مسافری

۴-۲۰-۷ ویژگی انواع درب‌ها

۴-۲۰-۸ مواد پوششی سطح درب

۴-۲۰-۹ درب مقاوم در برابر آتش

۴-۲۱-سیستم ترمز اضطراری (ترمز ایمنی)

۴-۲۱-۱ ترمز ایمنی (پاراشوت) لحظه‌ای

۴-۲۱-۲ ترمز ایمنی (پاراشوت) لحظه‌ای با اثر ضربه‌گیری

۴-۲۱-۳ ترمز ایمنی (پاراشوت) تدریجی

۴-۲۱-۴ گاورنر (کنترل‌کننده مکانیکی سرعت و فعال‌کننده ترمز ایمنی)

۴-۲۲-ترمز مغناطیسی

۴-۲۳-ضربه‌گیرها

ضربه‌گیرهای جذب‌کننده انرژی

ضربه‌گیرهای مستهلک‌کننده انرژی

۴-۲۴-کفشک‌ها

۵-۱ موقعیت نیروی محرکه

۶-۱ آسانسورهای بدون موتورخانه

۷-۱ آسانسورهای هیدرولیکی

۱-۷-۱ تاریخچه

تلفن: ۰۲۱-۶۶۴۸۴۱۹۱



/

- ۲-۷-۱ نحوه چیدمان سیلندرها
- ۱-۲-۷-۱ سیلندر با عمل کرد مستقیم (DIRECT CENTR) محدودیت‌های به کارگیری از این روش
- ۲-۲-۷-۱ سیلندر با عملکرد کناری
- ۳-۷-۱ سیلندره‌های دو قلو
- ۴-۷-۱ واحد تامین فشار
- ۱-۴-۷-۱ پمپ و موتور
- ۲-۴-۷-۱ شیرهای کنترل
- ۵-۷-۱ کاربرد مناسب آسانسورهای هیدرولیکی
- ۶-۷-۱ سیلندر هیدرولیک
- ۷-۷-۱ شیر ایمنی (شیر ترکیدگی)
- ۸-۷-۱ شیر اطمینان
- ۹-۷-۱ روغن هیدرولیک
- ۱۰-۷-۱ کیفیت حرکت در آسانسورهای هیدرولیکی
- بکارگیری شیرهای تناسبی
- ۱۱-۷-۱ فضای مورد نیاز برای آسانسورهای هیدرولیکی
- ۸-۱ آسانسور با کیفیت
- ۱-۸-۱ ارتعاشات کابین
- ارتعاشات افقی
- ۹-۱ آسانسور آشنششان و تخلیه ساکنین در هنگام آتش‌سوزی
- خلاصه
- ۱۰-۱ آسانسور در زلزله

## بخش دوم / ترافیک

مقدمه

- ۱-۲ عوامل فیزیکی و روانی
- ۲-۲ مبانی محاسبات ترافیکی
- ۳-۲ پنج دقیقه بحرانی
- ۴-۲ آسانسور با توقف زیاد
- ۵-۲ احتمال توقف‌ها (انتظار توقف)

۶۶۴۸۴۱۹۱-۲



- ۶-۲ جابه‌جایی بحرانی در ساختمان‌ها
- ۱-۶-۲ زمان پیاده و سوار شدن
- ۲-۶-۲ زمان باز و بسته شدن درب‌ها
- ۳-۶-۲ زمان حرکت کابین
- ۷-۲ قانون حذف توقف‌های طبقات آخر
- ۸-۲ مشخصات جابه‌جایی در ساختمان‌ها
- ۱-۸-۲ مشخصات آسانسور معلول‌بر
- ۲-۸-۲ مشخصات آسانسور برانکاردر
- ۳-۸-۲ مشخصات آسانسور تخت‌بر
- ۹-۲ طراحی طبقه اصلی (لابی)
- ۱۰-۲ چیدمان آسانسورها
- ۱-۱۰-۲ آسانسورهای دوتایی
- ۲-۱۰-۲ آسانسورهای سه تایی
- ۳-۱۰-۲ آسانسورهای چهارتایی
- ۴-۱۰-۲ آسانسورهای شش‌تایی
- ۵-۱۰-۲ آسانسورهای هشت‌تایی
- ۱۱-۲ آسانسورهای زوج و فرد
- ۱۲-۲ سیستم‌های فراخوانی (مانور) یا سرویس‌دهی آسانسور
- ۱-۱۲-۲ جمع کن رو به بالا UP COLLECTIVE
- ۲-۱۲-۲ جمع کن رو به پایین DOWN COLLECTIVE
- ۳-۱۲-۲ جمع کن دو طرفه FULL COLLECTIVE
- ۳-۱۲-۲ جمع کن انتخابی COLLECTIVE SELECTIVE
- ۴-۱۲-۲ پوش باتن PUSH BOTTON
- ۵-۱۲-۲ آسانسورهای گروهی
- ۱۳-۲ شکل کابین و مساحت آن
- ۱۴-۲ رستوران‌ها
- ۱۵-۲ آسانسور در ساختمان‌های بلند
- ۱۶-۲ آسانسورهای نما باز - پانورامیک
- ۱۷-۲ آسانسورهای ویژه افراد ناتوان جسمی و حرکتی
- ۱۸-۲ ترافیک آسانسور در ساختمان دارای زیرزمین

تلفن: ۰۲۱-۶۶۴۸۴۱۹۱





/

بخش اول - طبقات بالای طبقه همکف

احتمال توقف در طبقات بالای همکف  $212S = 3/7$

زمان‌های توقف

بخش دوم - طبقات زیرزمین

زمان‌های توقف

۱۹-۲ ملاحظات خاص ترافیکی با توجه به نوع ساختمان

۱-۱۹-۲ ساختمان‌های مسکونی

۲-۱۹-۲ بیمارستان‌ها

۳-۱۹-۲ فرودگاه‌ها

۴-۱۹-۲ پارکینگ‌های عمومی

۵-۱۹-۲ فروشگاه‌های زنجیره‌ای - بزرگ

۶-۱۹-۲ سینما - تئاتر - ورزشگاه‌ها و مراکز کنسرت

۷-۱۹-۲ هتل‌ها

۸-۱۹-۲ ساختمان اداری

۹-۱۹-۲ دانشگاه‌ها و فضاهای آموزشی

زمان‌های توقف

زمان‌های توقف

**بخش سوم / برق (تجهیزات داخل موتورخانه)**

۱-۳ تاریخچه تابلوی کنترل آسانسور

۲-۳ انواع تابلوی کنترل

تابلوی کنترل دیجیتالی

تابلو با کنترل کننده برنامه‌پذیر یا PLC

تابلوی میکروکنترلری

• مصرف برق POWER DISSIPATION

• سرعت عملکرد SPEED

• انعطاف‌پذیری FLEXIBILITY

• سادگی SIMPLICITY

• کارایی PERFORMANCE

• مبنای عملکرد BASE-WORK

۶۶۴۸۴۱۹۱

تلفن ۲-۱۹۱۹۱۹۱۹۱



/

• حساسیت به نویز NOISE SENSITIVITY

• اندازه و ابعاد DIMENSION

• سر و صدا SOUND POLLUTION

• سادگی در تولید SIMPLE TO PRODUCE

• تعمیر و نگهداری MAINTENANCE

• عیب‌یابی TROUBLE SHOOTING

۳-۳-۳ بخش نخست تابلوی کنترل آسانسور

۳-۳-۳ وظایف یک تابلوی کنترل آسانسور

۳-۳-۳-۱ وظایف اصلی

وظایف جانبی

۳-۳-۳ منطق عملکرد تابلوی کنترل آسانسور

حالت نرمال و رویزبون

۳-۳-۳ بررسی مرحله‌ای یک تابلوی کنترل آسانسور

۳-۳-۴ تجهیزات یک تابلوی کنترل آسانسور

۳-۳-۴-۱ تجهیزات الکتریکی

جانمایی قطعات روی سینی تابلوی کنترل

کنتاکتورها

رله

ترانسفورماتور تغذیه

ترمینالها

حفاظت الکتریکی تابلوی کنترل

۳-۳-۴-۳ تجهیزات الکترونیکی

سخن‌گو

برد پل دیود تغذیه

برد پل دیود کنتاکتورها

۳-۳-۴-۳ تجهیزات مکانیکی

جعبه تابلو

تهویه تابلو

۳-۳-۴ قطعات جانبی

۳-۴ تابلوی سه فاز

شماره نوآور ۶۶۴۸۴۱۹۱-۲ تلفن



۵-۳ موتور اصلی

ساختمان موتور سه فاز القایی آسنکرون

روتور قفسی

موتور سه فاز القایی سنکرون

پلاک موتور

۶-۳ ترمز موتور اصلی

۷-۳ هواکش موتور

مقاومت تابع حرارت PTC

۸-۳ ساختمان موتورخانه

فضای کافی برای کار در موتورخانه

گرد و غبار

اشیاء اضافی

نگهداری حیوانات اهلی و پرندگان

دسترسی به موتورخانه

۹-۳ تهویه موتورخانه

۱۰-۳ روشنایی موتورخانه

۱۱-۳ سیم کشی موتورخانه

۱-۱۱-۳ ورود کابلها و سیمها از چاه به داخل موتورخانه

۲-۱۱-۳ داخل موتورخانه

۳-۱۱-۳ ورود به داخل تابلوی کنترل

۴-۱۱-۳ از تابلوی کنترل تا موتور اصلی

۱۲-۳ سری استپ داخل موتورخانه

۱۳-۳ سیستم برق اضطراری

۱۴-۳ اتصال زمین تجهیزات

۱۵-۳ سیستم ارتباط با موبایل

امکانات

پرسش های چهارگزینه ای

پاسخنامه

منابع

۶۶۴۸۴۱۹۱-۲



## تاریخچه آسانسور

به هنگام بازدید از بناهای تاریخی که در طی قرون و اعصار گذشته ساخته شده‌اند، علاوه بر لذت بردن از زیبایی و شگفتی‌های آنها، معمولاً این سؤال در ذهن ما مطرح می‌گردد که چگونه بشر در قرن‌های گذشته از بالابرها جهت بناکردن و ساختن این بناها استفاده کرده است، بالابرهاى اولیه به چه شکلی به کمک انسان آمده‌اند.

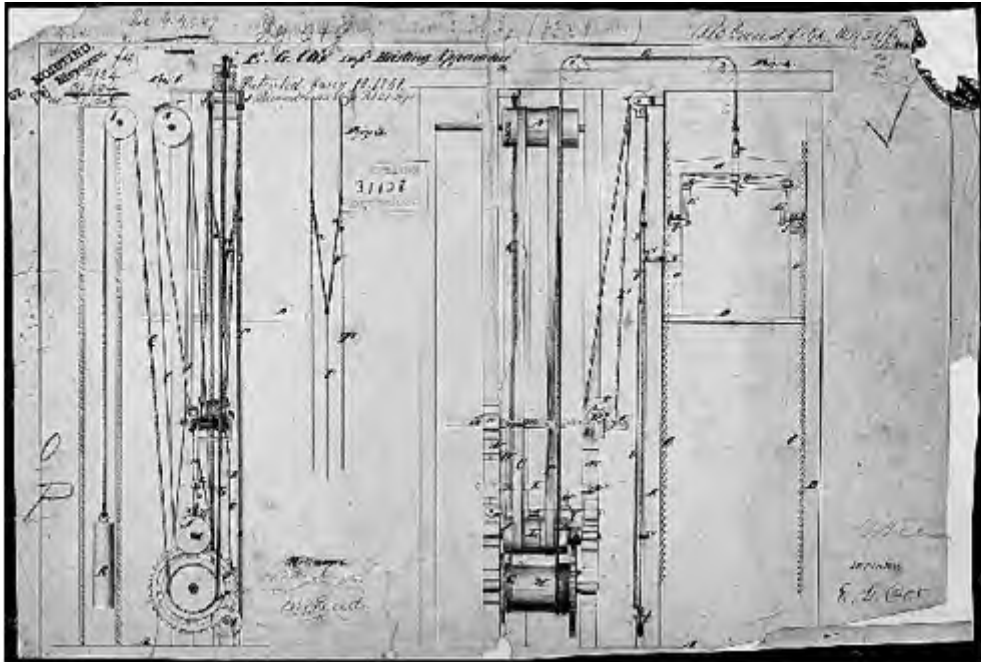
ساخت بناهای عظیمی که در طول قرن‌ها پابرجا مانده‌اند، هرگز بدون دستیابی به سطح بالای دانش کاربرد بالابرها میسر نبوده است. برای ساخت این بناها دانش بالابرها نباید کمتر از مهارت‌های هنر معماری توسعه یافته آن روز بوده باشد.

آسانسور یکی از ابتدائی‌ترین ماشین‌های ساده ساخت دست بشر است که همواره به کمک او آمده است.

در دایره‌المعارف بریتانیکا آمده که ویتروس، معمار رومی، ۲۶ سال قبل از میلاد در نوشته‌های خود از وسایلی نام برده است که ۲۳۶ سال قبل از میلاد در جابه‌جایی وسایل در بناها استفاده می‌شده است. اولین آسانسورهای باری قرقره‌ای در آن دوران اختراع گردید و با یک حرکت تکاملی دراز مدت، مسیره‌های دشوار رشد دانش علمی و فنی و تجربیات در این زمینه به صورتی مداوم تاکنون طی کرده است. استفاده از آسانسورهای مسافربری و باری به قرون وسطی در استحکامات نظامی بر می‌گردد، که جهت جابه‌جایی آن از نیروی انسان و یا حیوانات اهلی استفاده می‌گردید.

هم‌زمان با توسعه تمدن و با رشد اقتصادی و توسعه فنی و علمی کشورها و با همکاری فنی با یکدیگر، دانش فنی سیستم‌های حمل و نقل عمودی نیز توسعه سریعی یافت. پایه‌گذار علمی و طرح آسانسورهای امروزی، دانشمند و ریاضی‌دان بزرگ، **آتوود** است. ماشین آتوود عبارت است از دو وزنه‌ای که با یک نخ به یکدیگر مربوط می‌شوند و روی فلکه‌ای، وزنه‌های فوق به بالا و پایین حرکت می‌کنند.

تلفن: ۲-۶۶۴۸۴۱۹۱



شکل ۱ - نقشه ترمز ایمنی ثبت اختراع آسانسور - الیشا اُتیس ۱۸۶۱



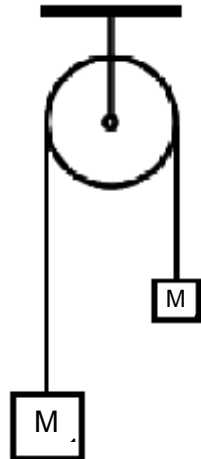
شکل ۲ - بالابر دستی - قرون وسطی



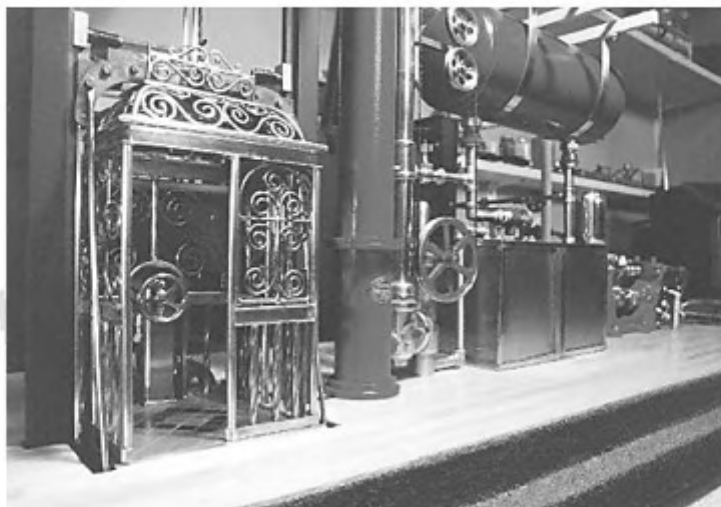
با بررسی قوانین حرکتی این دو وزنه نسبت به هم و تاثیر آنها بر فلکه، قوانین و فرمول‌های محاسباتی آسانسور تدوین گردید.



شکل ۳ - جیمز وات



در حدود سال ۱۸۰۰ میلادی هم‌زمان با کشف نیروی بخار در کشور انگلستان و به کارگیری آن در راه‌اندازی چرخ‌های صنعت آسانسورسازی که تا آن زمان پیشرفت چندانی نکرده بود، ناگهان دستخوش تحولاتی شد و قدرت بخار به عنوان نیروی محرکه در بالابرها مورد استفاده قرار گرفت. اما به دلیل عدم امنیت کافی در این آسانسور، عملاً تا سال ۱۸۵۲ مورد استفاده قرار نگرفت.



شکل ۴ - آسانسور مسافری با نیروی محرکه بخار - اواخر قرن نوزدهم

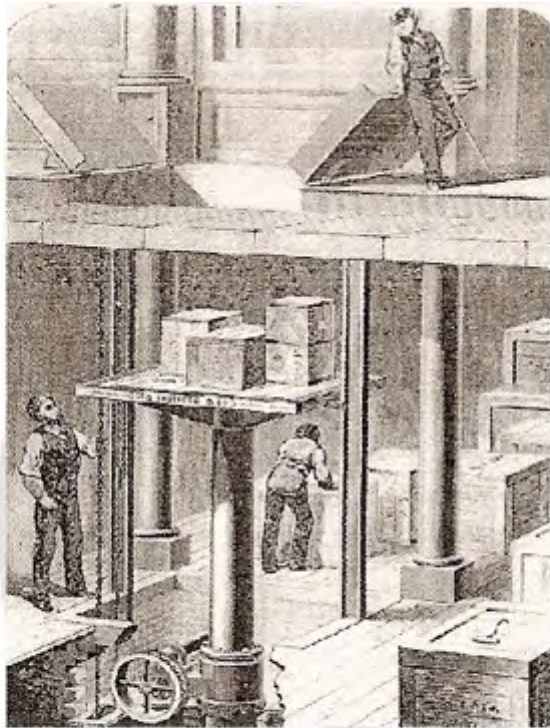


در عصر صنعتی، ویلیام تامسون با آسانسور هیدرولیک خود توانست از نیروی سیال در جابه‌جایی کابین استفاده نماید.



شکل ۵ - آسانسور هیدرولیکی - کششی اواخر قرن نوزدهم





شکل ۶ - آسانسور هیدرولیکی اواخر قرن نوزدهم

ایشا جی اتیس با به کارگیری ترمز اضطراری در آسانسورهای کششی در سال ۱۸۵۳ و نمایش در محوطه کاخ کریستال در شهر نیویورک، توانست ایمنی استفاده‌کنندگان را تامین کرده و از لحاظ روحی اطمینان بیشتری به مسافرین بدهد. در سال ۱۸۵۸ این سیستم در آسانسورها به صورت صنعتی توسط شرکت‌های سازنده بالابرها مورد استفاده قرار گرفت.

تلفن: ۲-۶۶۴۸۴۱۹۱