



کتاب چهاردهم

راهنمای تصویری مبحث ۱۵ پله برقی



کانال تلگرام برق نظام مهندسی
[Telegram.me/edutourist](https://t.me/edutourist)

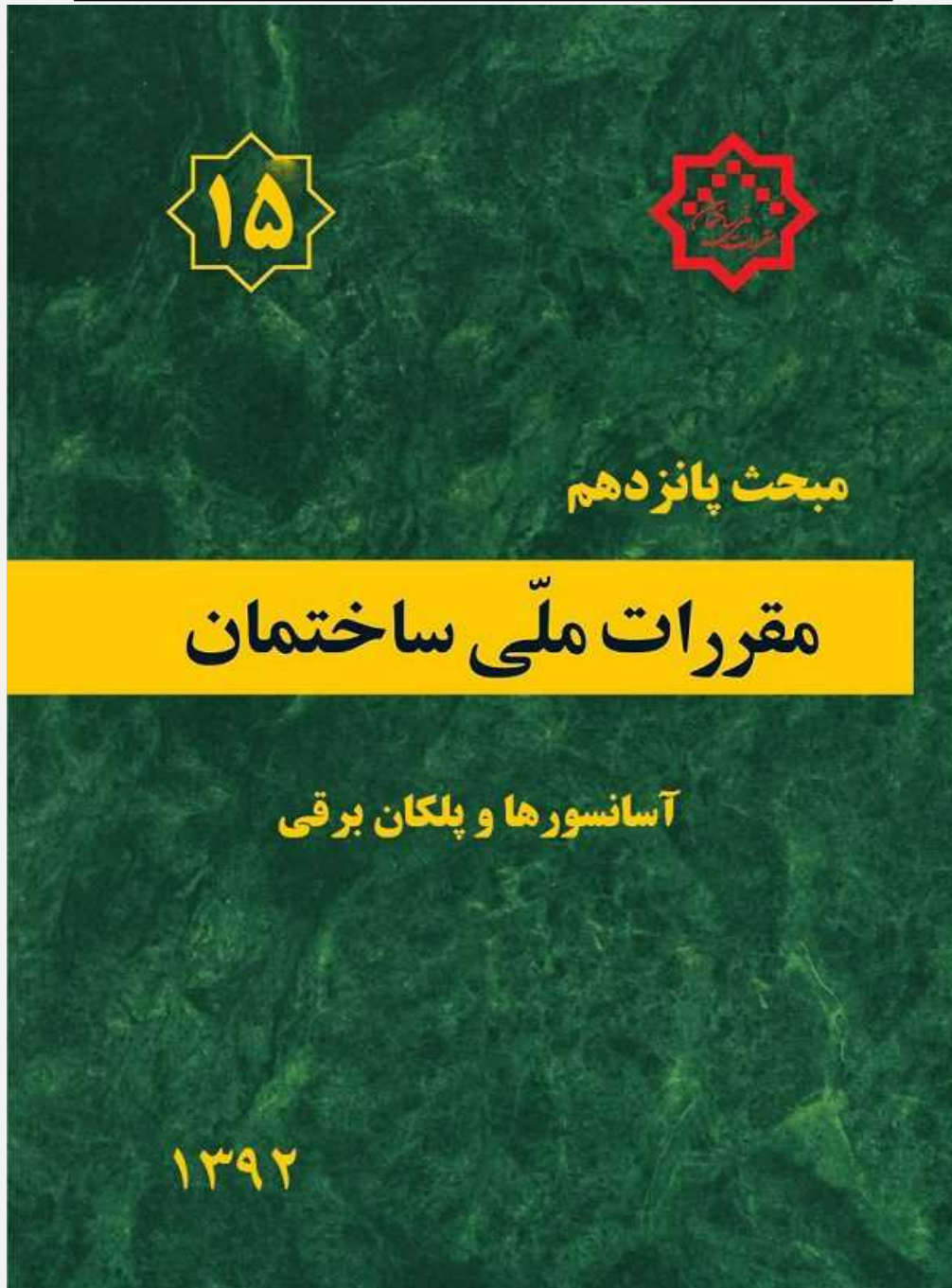
نویسندگان: اکبر حسینی

نوید حسینی

برای مهندسين در سراسر کشور

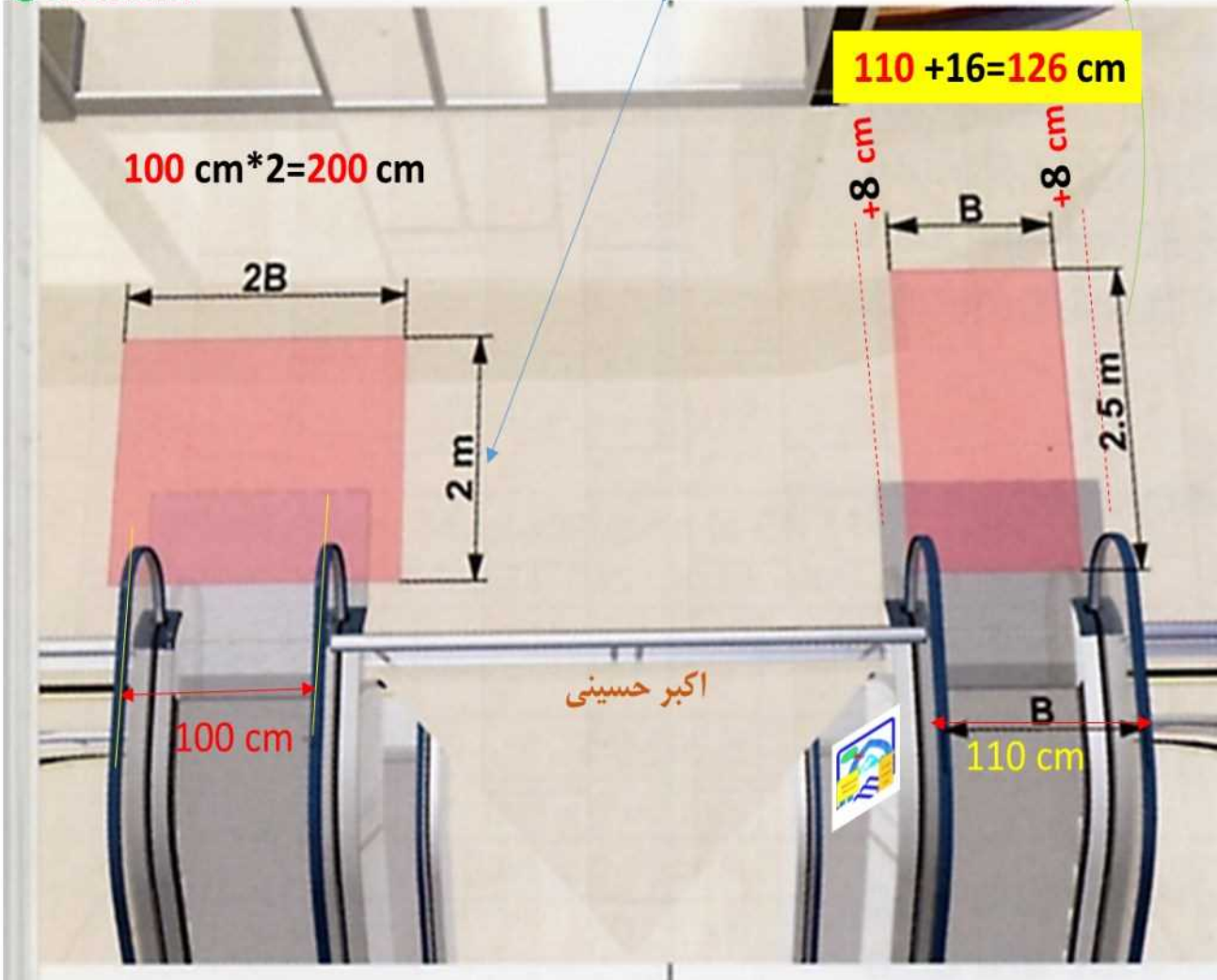
مطالب کتاب راهنمای تصویری پله برقی

برای تفهیم و تصور اسان از کتاب مبحث ۱۵ نوشته شده است.



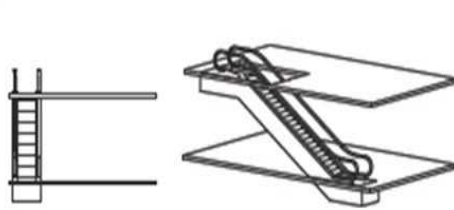
۱۵-۳-۱-۲ در ابتدا و انتهای پلکان برقی فضای غیرمحصور مناسبی در نظر گرفته شود، به نحوی که مسافران به راحتی به مسیر حرکت خود ادامه داده از ازدحام در قسمت ورودی و خروجی جلوگیری شود. حداقل عرض این فضا باید به اندازه فاصله لبه‌ی بیرونی دستگیره‌ها به علاوه ۸۰ میلی‌متر از هر طرف بیشتر بوده و عمق آن از انتهای دستگیره حداقل ۲/۵ متر باشد (شکل ۱۵-۳-۱-۲)، در صورتی که عمق ۲ متر باشد حداقل عرض باید دو برابر فاصله بین مرکز دو دستگیره باشد.

@edutourist

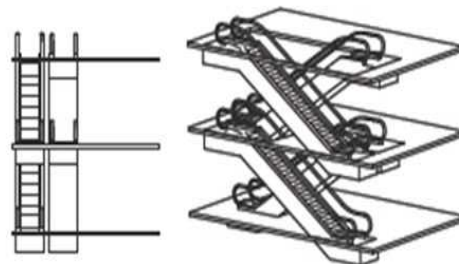


۳-۱-۳-۱۵ مهندسان طراح با توجه به شرایط و موقعیت ساختمان می‌توانند آرایش پلکان برقی را با رعایت بندهای این مقررات و مشورت شرکت‌های معتبر سازنده به کار گیرند.

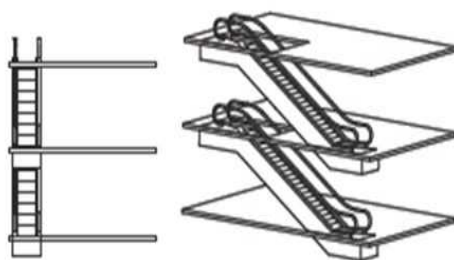
ARRANGMENT



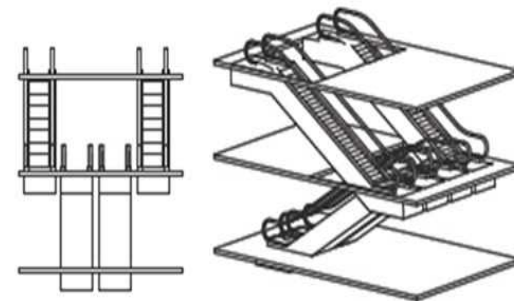
(1) SINGLE



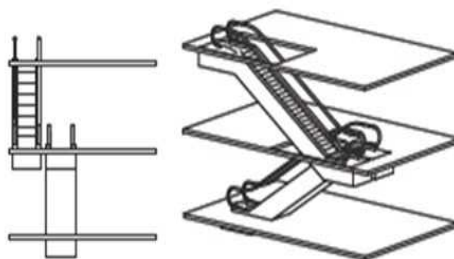
(4) SINGLE CROSS



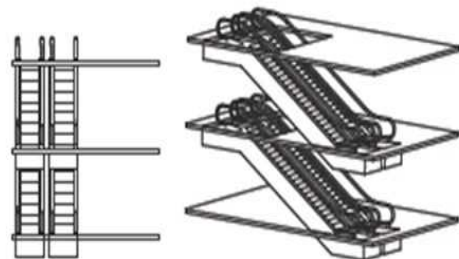
(2) SINGLE ARRANGEMENT



(5) PARALLEL CONTINUOUS



(3) SINGLE CONTINUOUS



(6) PARALLEL NONCONTINUOUS

پله های برقی چند تایی بصورت سری و موازی چیده میشوند.
این چیدمان به دو صورت پیوسته و غیر پیوسته هم اجرا میشوند.



۱۵-۳-۱-۴ در مکان‌های پرتردد نظیر مترو و پایانه‌های مسافری باید از پله‌های عریض استفاده نمود. پلکان برقی این اماکن باید از نوع پرکار یا خیلی پرکار انتخاب شوند.

Heavy duty escalator

تمام شبانه روز ترافیک سنگین - هجوم جمعیت در ساعت خاص
بیش از ۲۰۰۰۰ نفر روزانه در ایستگاه مترو - فرودگاه - پایانه بزرگ



Medium duty escalator

ترافیک در بیشتر اوقات شبانه روز در ایستگاه غیر اصلی مترو
مراجعه‌کنین زیر ۱۰۰۰۰ نفر

Light duty escalator

تجاری - فروشگاه - هتل - کتابخانه - اداره - ارتفاع زیر ۶ متر
ساعت کاری کمتر از ۱۲ ساعت
ترافیک جمعیت یکنواخت زیر ۳۰۰۰ نفر



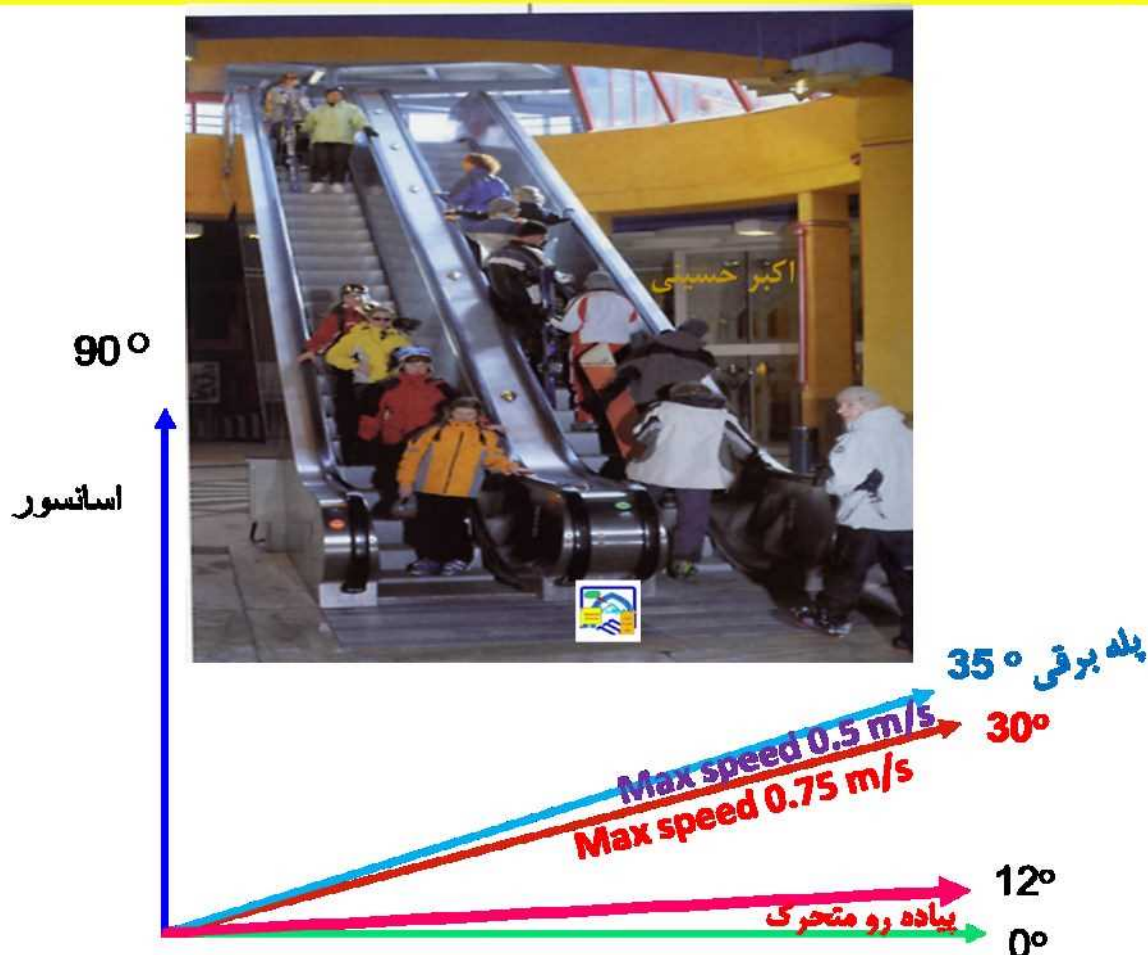
۱۵-۳-۱-۵ در صورتی که پلکان برقی در محیط روباز استفاده می شود باید از نوعی انتخاب شود که سازگاری کافی با شرایط محیطی را دارا باشد.



۱۵-۳-۱-۶ اطراف منطقه باز طبقه فوقانی می‌بایستی به نحوی محصور گردد که امکان سقوط ناخواسته اشیا یا افراد، وجود نداشته باشد.



۱۵-۳-۱-۷ حداکثر سرعت پلکان برقی در صورتی که زاویه شیب آن بیش از ۳۰ درجه نباشد ۰/۷۵ متر بر ثانیه می باشد. در صورتی که زاویه شیب بین ۳۰ تا ۳۵ درجه باشد حداکثر سرعت اسمی ۰/۵ متر بر ثانیه می باشد.



۱۵-۳-۱-۸ سرعت اسمی پیاده‌رو متحرک در ورودی و خروجی آن حداکثر ۰/۷۵ متر بر ثانیه می باشد.

۱۵-۳-۱-۹ تحت شرایط خاصی سرعت اسمی پیاده‌رو متحرک در ورودی و خروجی تا ۰/۹ متر بر ثانیه قابل افزایش است در این صورت نباید عرض پیاده‌رو متحرک از ۱/۱۰ متر بیشتر باشد.

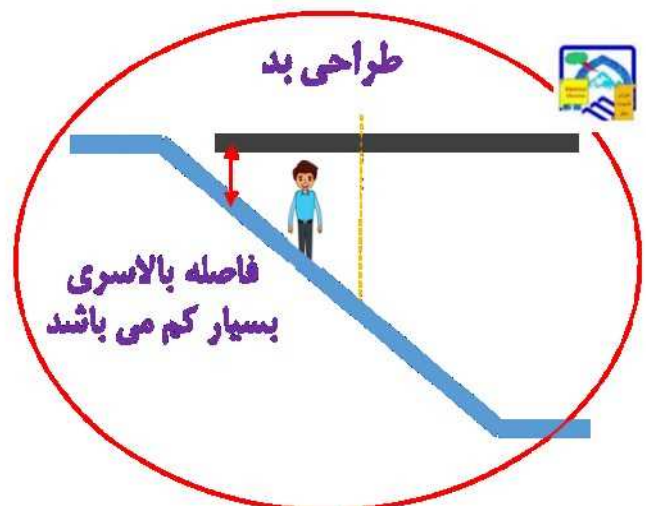
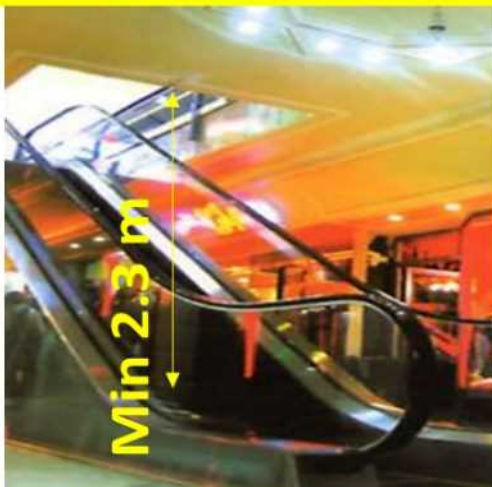


۱۵-۳-۱-۱۰ حداقل فاصله قائم مجاز ما بین نوک هر پله تا هر مانع فوقانی $2/30$ متر می باشد.

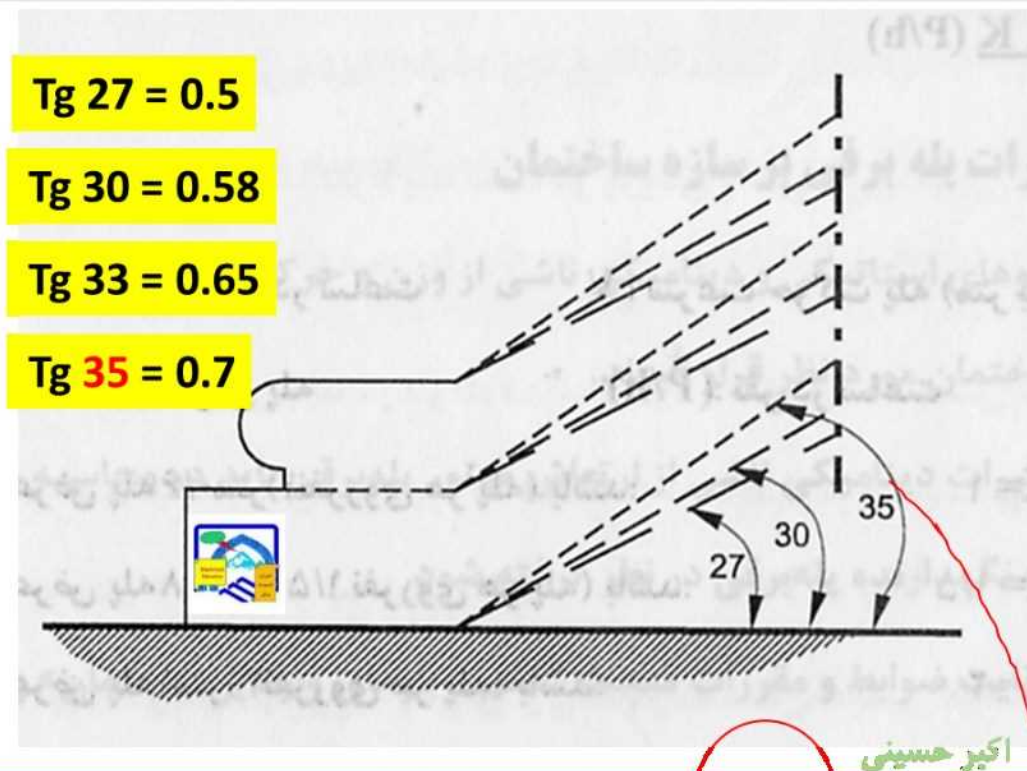


@edutourist

حداقل ارتفاع کف هر پله آلومینیومی مربوط به پله برقی با مانع فوقانی باید حداقل $2/3$ متر باشد. وجود حداقل این ارتفاع باعث ایمنی در عبور مسافری در شرایط داشتن موانع فوقانی است.



۱۵-۳-۱۱ زاویه شیب پلکان برقی نباید از ۳۰ درجه بیشتر شود. در صورتی که حداکثر ارتفاع پله ۶ متر و حداکثر سرعت آن ۰/۵ متر بر ثانیه باشد این زاویه تا ۳۵ درجه قابل افزایش است (شکل



وقتی شیب پله برقی از ۳۰ درجه بیشتر شد. دو شرط اساسی و استاندارد آن را باید رعایت کرد.

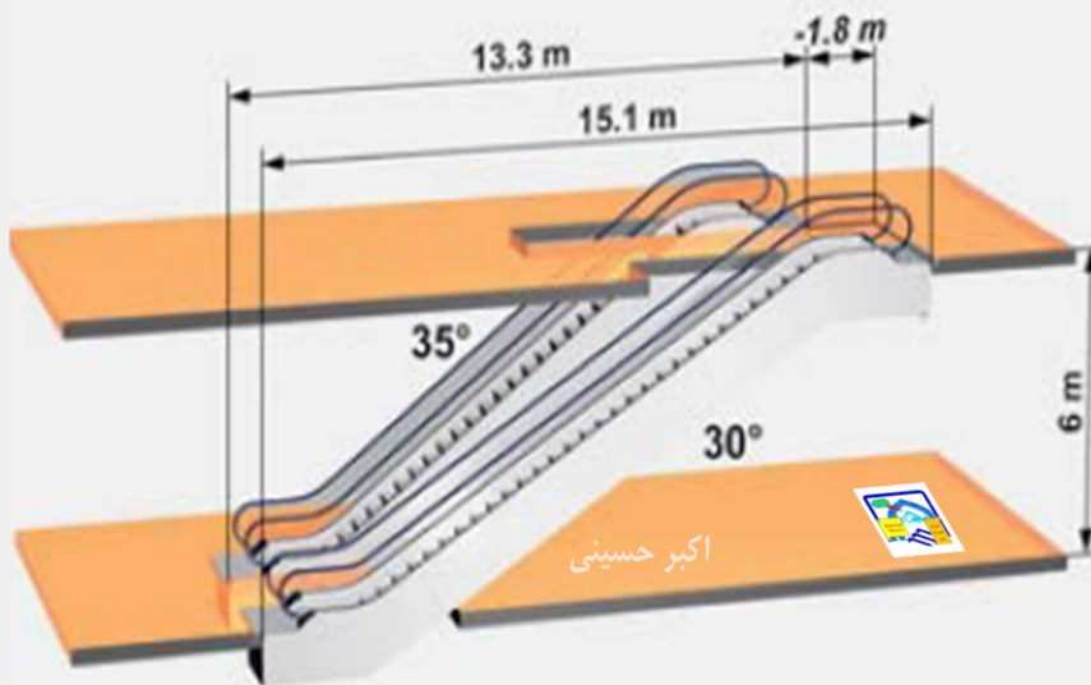
اول: حداکثر ارتفاع قابل طراحی تا ۶ متر است و در صورت افزایش ارتفاع باید از پله برقی ۳۰ درجه تا هر ارتفاعی که لازم است می توان استفاده کرد.

دوم: سرعت پله برقی باید کمترین و ایمن ترین سرعت یعنی ۰/۵ متر بر ثانیه اجباراً تعیین می شود در حالیکه در پله برقی ۳۰ درجه هر سه سرعت ذکر شده قبلی قابل بهره برداری است.



۱۵-۳-۱۱ زاویه شیب پلکان برقی نباید از ۳۰ درجه بیشتر شود. در صورتی که حداکثر ارتفاع پله ۶ متر و حداکثر سرعت آن ۰/۵ متر بر ثانیه باشد این زاویه تا ۳۵ درجه قابل افزایش است (شکل

در صورت استفاده از پله برقی ۳۵ درجه بجای ۳۰ درجه
به اندازه ۱/۸ متر در فضا صرفه جویی میشود



@edutourist

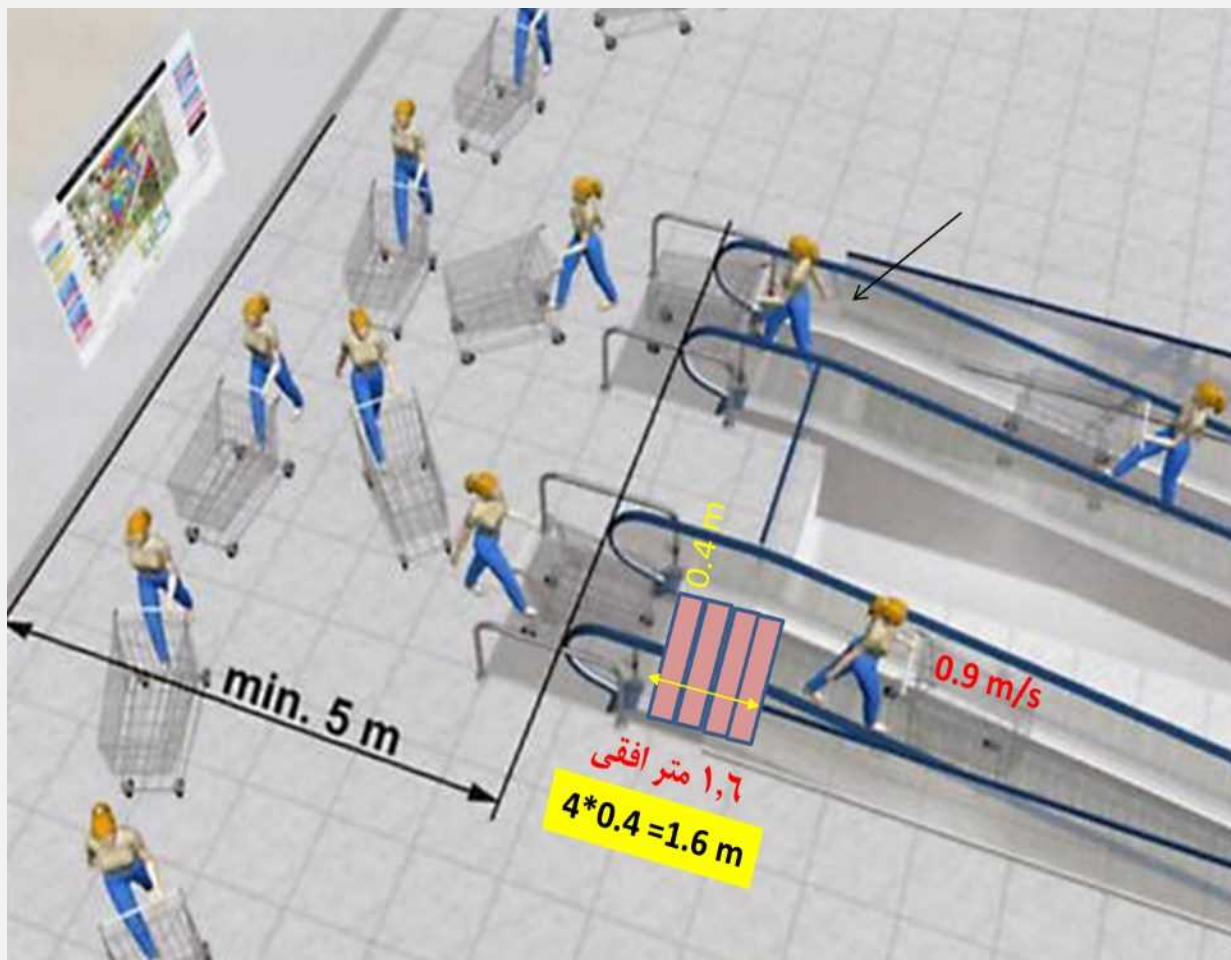
اول- حداکثر ارتفاع ۶ متر باشد
دوم - حداکثر سرعت باید ۰/۵
متر بر ثانیه باشد.

شرط استفاده از
پله برقی
۳۱ تا ۳۵ درجه



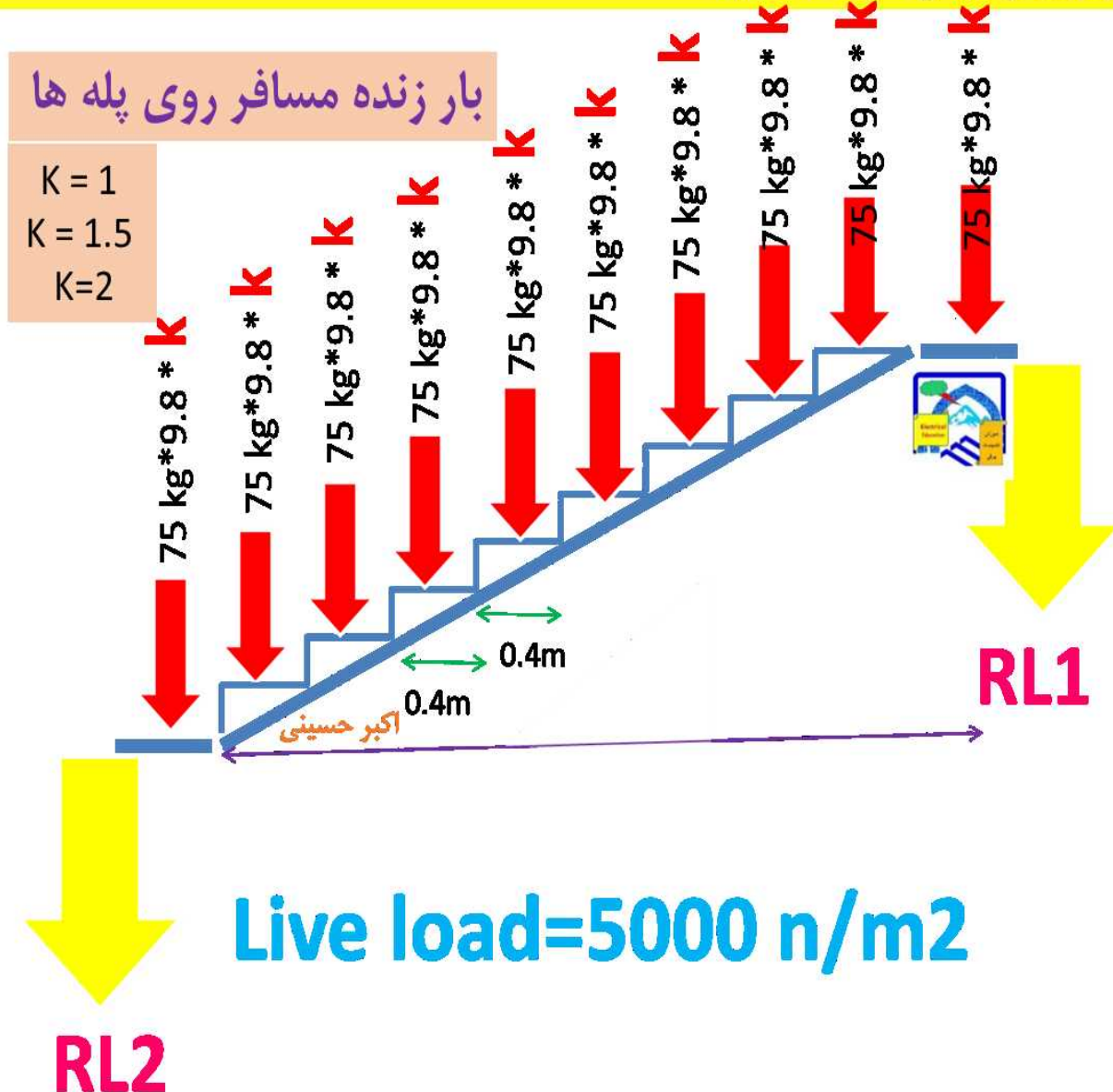
۱۵-۱-۳-۱۲ زاویه شیب پیاده‌رو متحرک حداکثر ۱۲ درجه نسبت به سطح افق می‌باشد

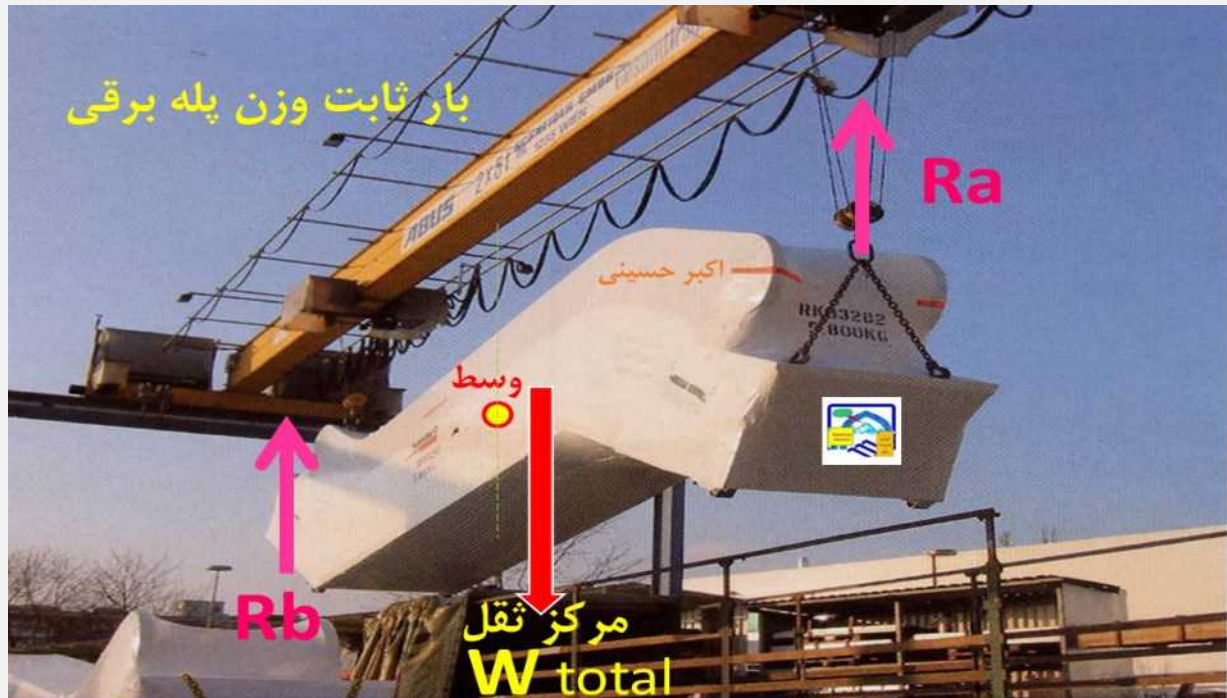
۱۵-۱-۳-۱۳ در صورتی که زاویه شیب پیاده‌رو متحرک بیش از ۶ درجه باشد، باید در سطح فوقانی حرکت حداقل مسافت ۰/۴ متر را با زاویه شیب کمتر از ۶ درجه طی نماید. در صورتی که سرعت طبق مقررات بند (۱۵-۱-۳-۱۲) باشد این مسافت حداقل به ۱/۶ متر افزایش می‌یابد.



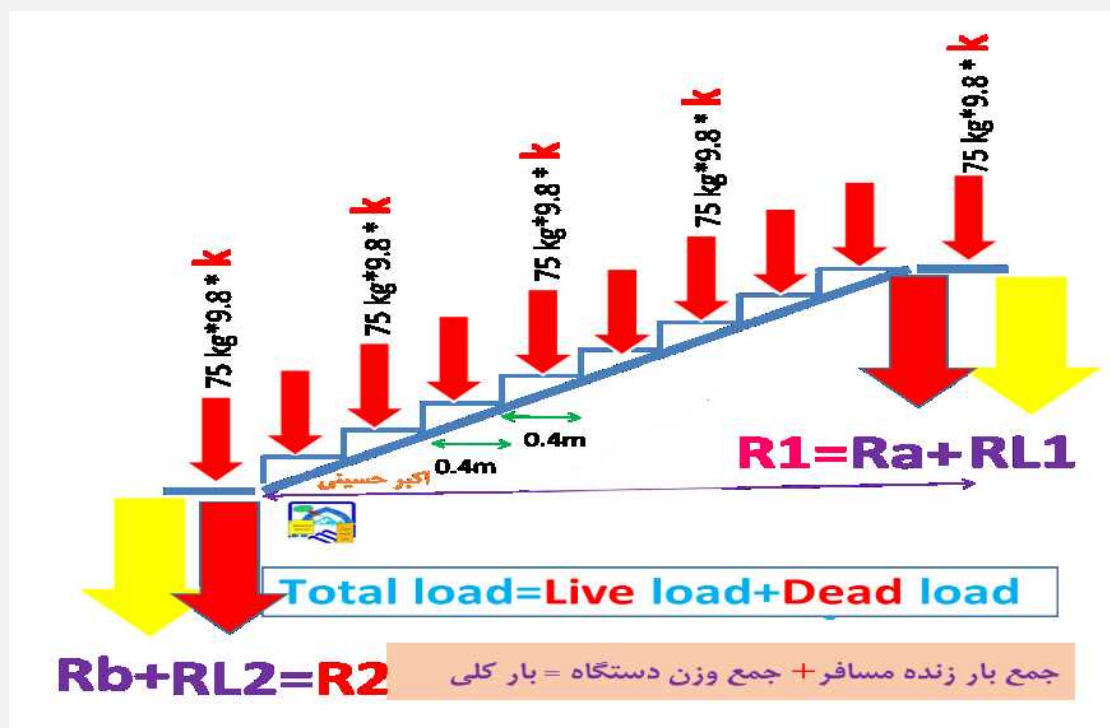
۱۵-۳-۲ ویژگی‌های سازه و نحوه انتخاب پلکان برقی و پیاده‌رو متحرک

۱۵-۳-۲-۱ نیروهای استاتیکی و دینامیکی وارد شده از طرف پلکان برقی و پیاده‌رو متحرک به سازه ساختمان و نیروی قابل تحمل قلاب‌های نصب پلکان برقی و پیاده‌رو متحرک متناسب با عرض پله، ارتفاع، زاویه، نوع مصالح مورد استفاده توسط شرکت سازنده تعیین می‌شود. لذا مهندسان طراح سازه باید پس از مشخص نمودن ارتفاع، زاویه و انتخاب عرض پله طبق بند (۱۵-۳-۲-۲)، میزان نیروها و محل اثر آنها را از شرکت‌های معتبر سازنده پلکان برقی و پیاده‌رو متحرک اخذ نموده در محاسبه و طراحی سازه لحاظ نمایند.

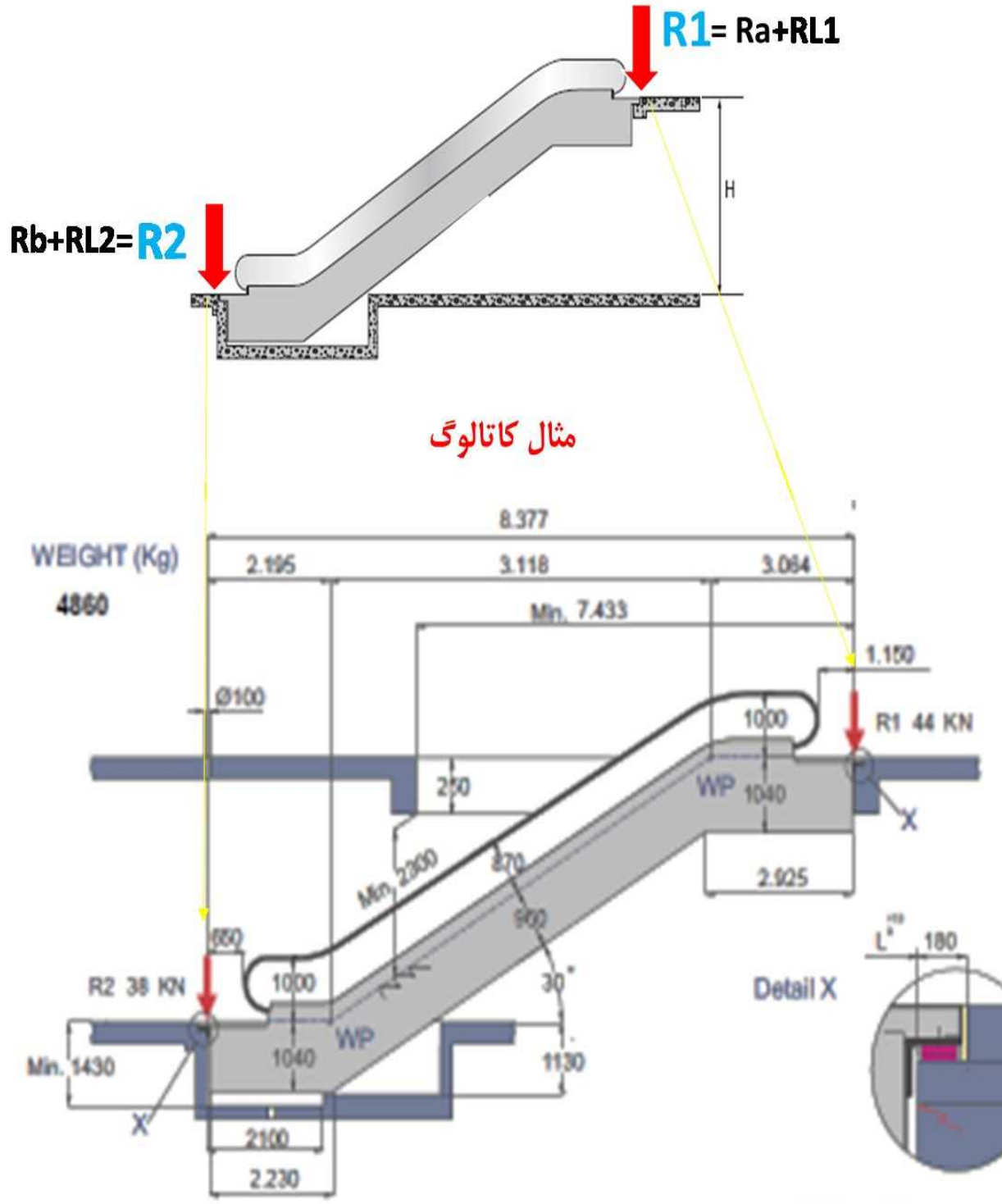


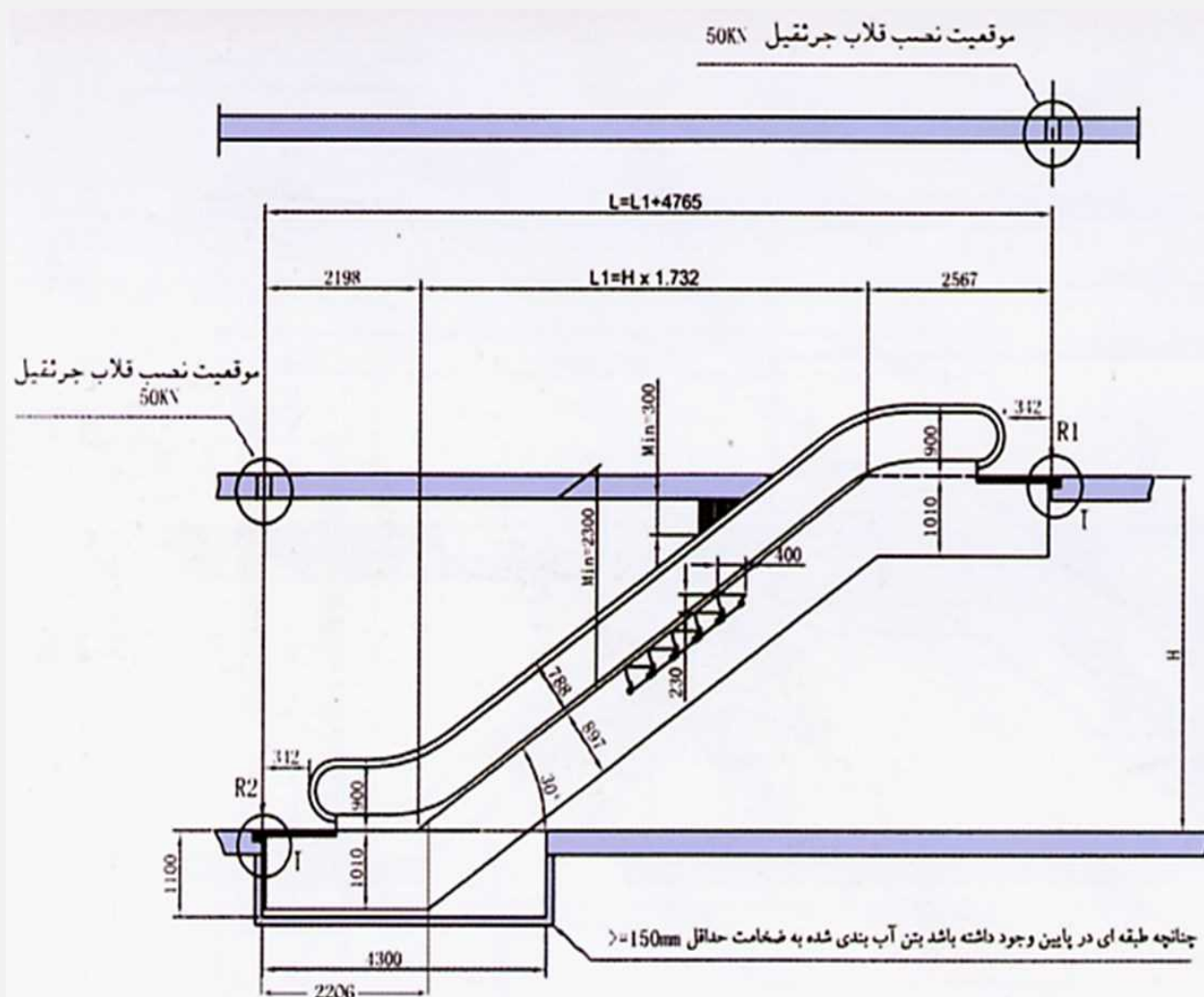


مرکز ثقل وزن پله برقی اصولاً در وسط آن نیست بلکه به دلیل تجهیزات موتور و تابلوی فرمان و گیربکس که در قسمت بالایی آن وجود دارند باعث سنگین شدن قسمت بالایی آن میشوند.



۱۵-۳-۳-۱ نیروهای استاتیکی و دینامیکی ناشی از وزن و حرکت پلکان برقی و پیاده‌رو متحرک باید در محاسبه و طراحی سازه ساختمان مورد نظر قرار گیرند.

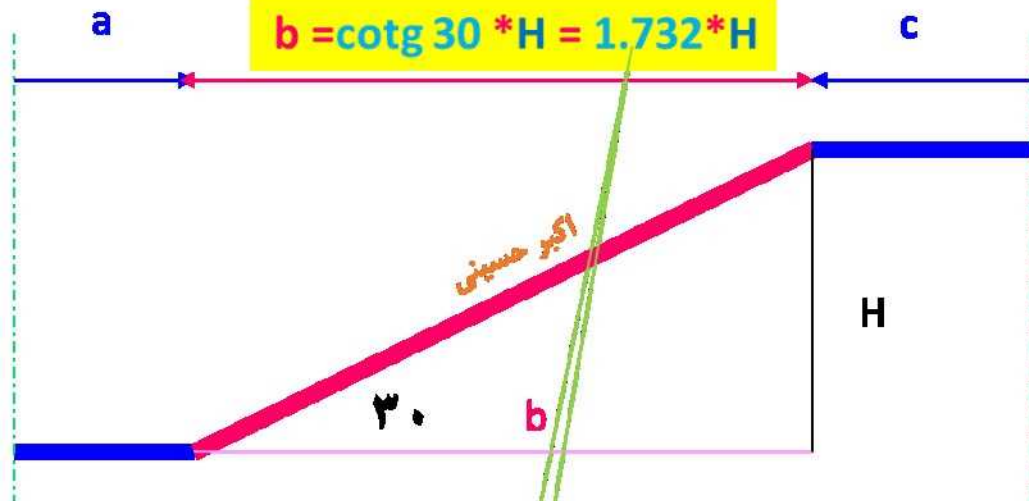




Model NO.	FSL30-600 (4500p/hour)				FSL30-800 (6750p/hour)				FSL30-1000 (9000p/hour)			
Rising height MM	N.W. KN	Static R1 KN	Load R2 KN	Motor power KW	N.W. KN	Static R1 KN	Load R2 KN	Motor power KW	N.W. KN	Static R1 KN	Load R2 KN	Motor power KW
3000	57	46	41	5.5	59	52	47	5.5	60	56	50	5.5
3500	60	49	44	5.5	63	56	50	5.5	64	60	53	8.0
4000	64	52	47	5.5	67	60	54	5.5	67	64	57	8.0
4500	68	56	50	5.5	71	64	57	8.0	71	67	60	8.0
5000	71	59	53	8.0	74	68	60	8.0	74	71	64	11
5000	75	62	56	8.0	82	74	66	11	82	77	69	11
6000	79	65	59	11	86	78	69	11	85	81	72	11



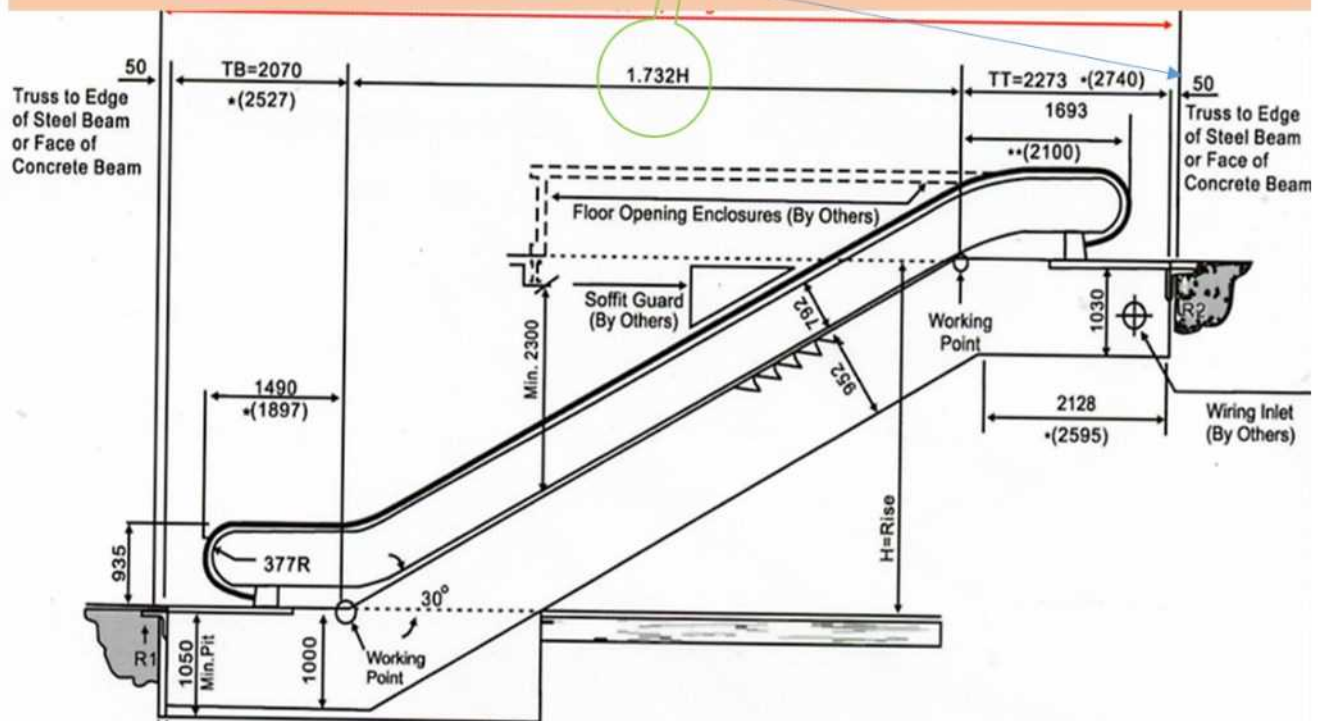
$$a+b+c = \text{طول پله برقی } 30^\circ \text{ درجه}$$



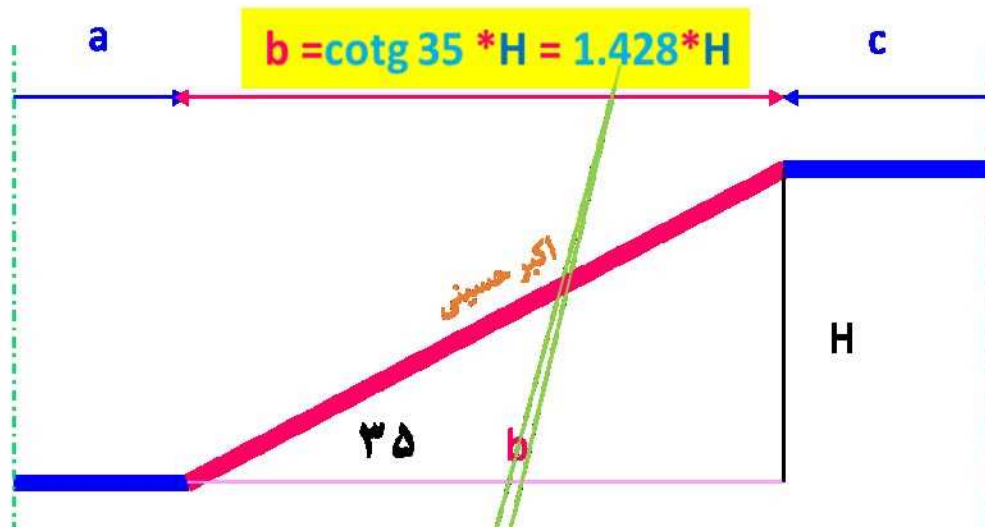
مثال: اگر اندازه ارتفاع $H=10$ متر و اندازه $a=2.2$ m & $c=2.5$ m باشد طول پله برقی چند متر است؟ 

$$a+b+c = 2.2 + 1.732*10 + 2.5 = 22.02\text{m}$$

اصولا در عمل اندازه ها در پله برقی برای داشتن دقت بالا با میلی متر بیان و استفاده میشود. ضمناً در سازه هم از طرفین به اندازه ۵ سانتی متر برای جایگذاری فاصله بیشتر در نظر می گیرند



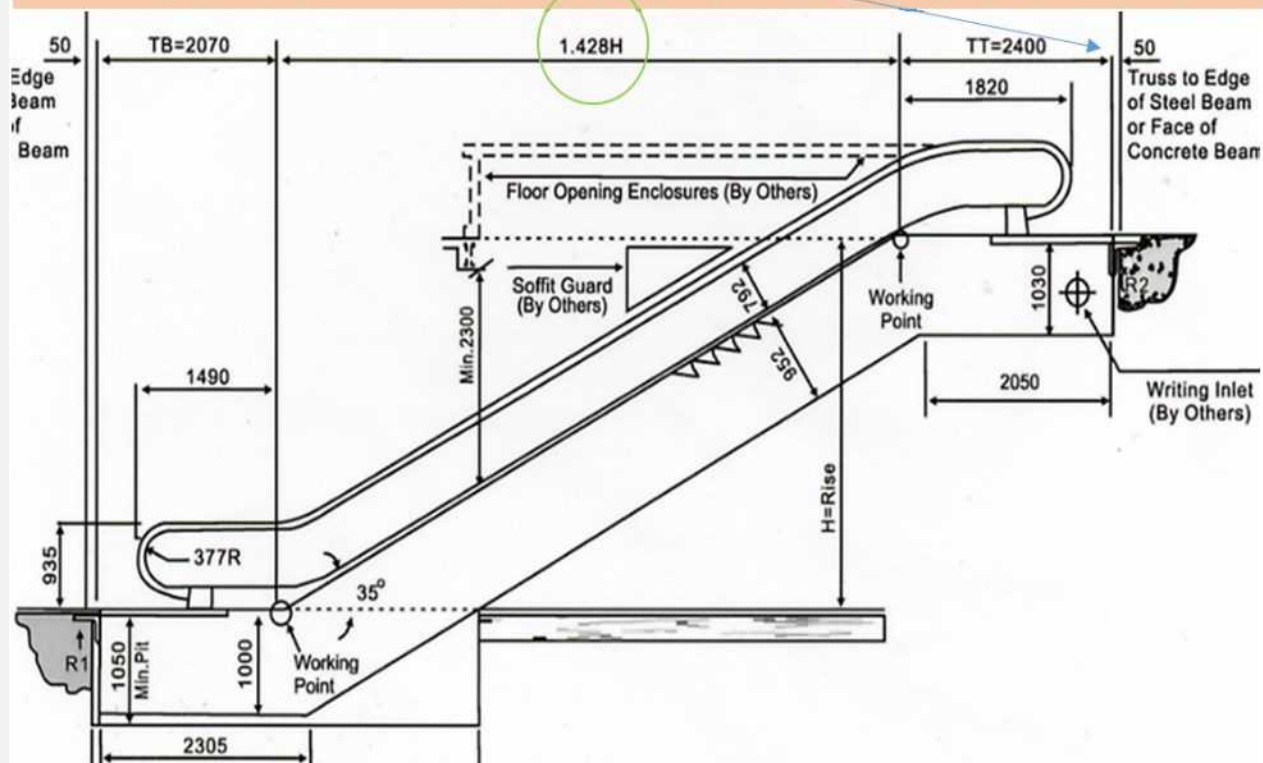
طول پله برقی ۳۵ درجه



مثال: اگر اندازه ارتفاع $H=10$ متر و اندازه $a=2.2$ m & $c=2.5$ m باشد طول پله برقی چند متر است؟ 

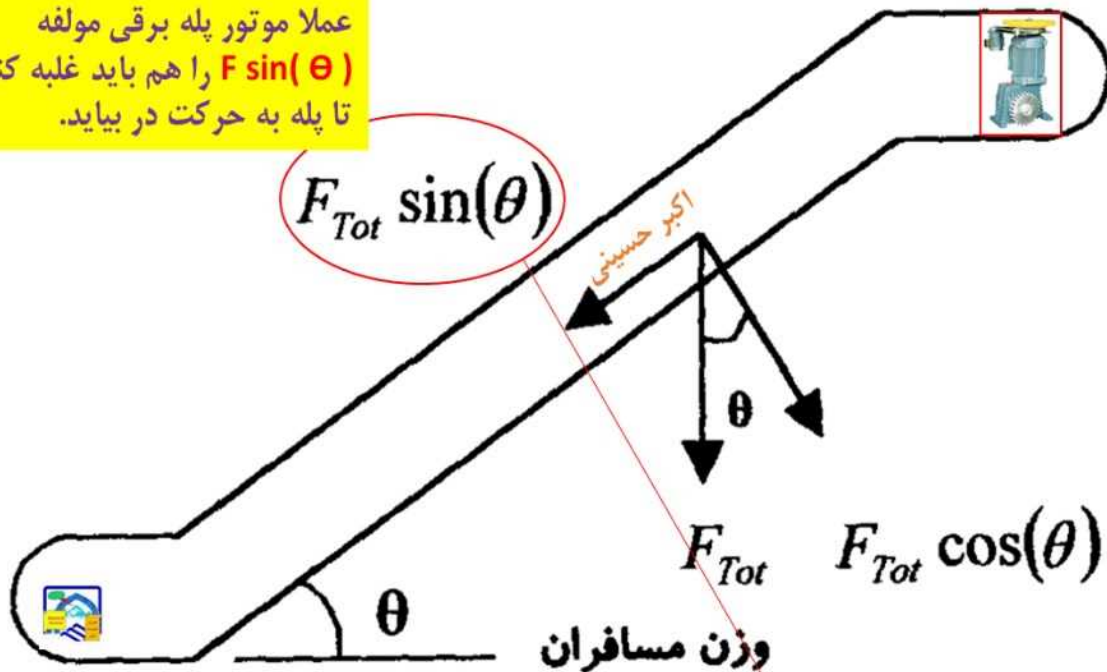
$$a+b+c = 2.2 + 1.428*10 + 2.5 = 18.98\text{m}$$

اصولا در عمل اندازه ها در پله برقی برای داشتن دقت بالا با میلی متر بیان و استفاده میشود. ضمنا در سازه هم از طرفین به اندازه ۵ سانتی متر برای جایگذاری فاصله بیشتر در نظر می گیرند



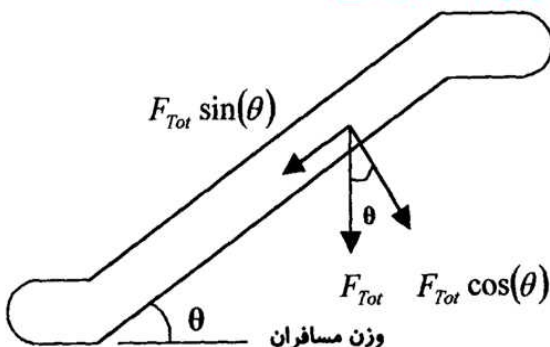
محاسبه توان موتور پله برقی

عملاً موتور پله برقی مولفه $F \sin(\theta)$ را هم باید غلبه کند تا پله به حرکت در بیاید.



$$P = \frac{m \times g \times k \times \sin(\theta) \times \left(\frac{h}{0.2}\right) \times s \oplus P_H}{\eta_s \times \eta_g}$$

محاسبه توان موتور پله برقی



سرعت پله برقی

0.5

0.65

0.75

m/s

توان مصرفی
حرکت جفت
دستگیره هاارتفاع کل
پله برقی
(متر)

30

35

K = 1

K = 1.5

K = 2

75 kg

9.81 m/s²

$$P = \frac{m \times g \times k \times \sin(\theta) \times \left(\frac{h}{0.2}\right) \times s \oplus P_H}{\eta_s \times \eta_G}$$

ارتفاع هر پله
راندمان گیربکس موتور * راندمان کل پله برقی

اکبر حسینی



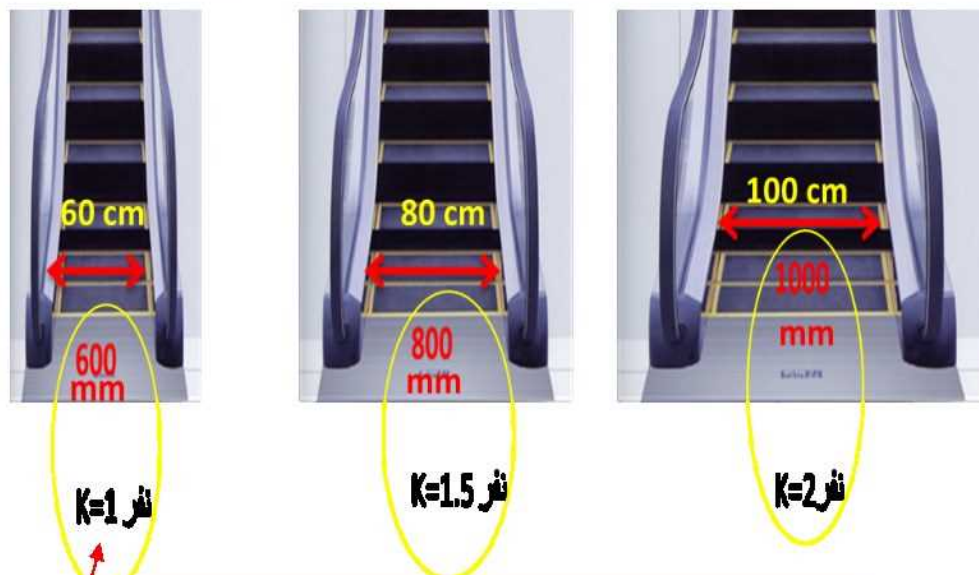
مثال: مطلوبست توان موتور برقی پله برقی با عرض ۶، متر (k=1) با شیب ۳۰ درجه با سرعت ۰/۵ متر بر ثانیه برای نصب ارتفاع ۶ متر با توان مصرفی ۳ کیلووات برای جفت دستگیره با راندمان گیربکس ۰/۹ و راندمان ۰/۸۸ برای کل پله برقی

$$P = \frac{75 \times 9.81 \times 1 \times (0.5) \times (6/0.2) \times 0.5 + 3 \text{ kw}}{0.88 \times 0.9} = \frac{8520}{0.792} = 10.757 \text{ kw}$$

عملا نزدیک ترین موتور سه فاز موجود ۱۱ کیلووات انتخاب میشود.

۱۵-۳-۲ ظرفیت جابه‌جایی افراد توسط پلکان برقی در ساعت از نظر تئوری

در جهان فقط سه نوع عرض پله الومینیومی برای دستگاه پله برقی تولید و بهره‌برداری می‌شود.



متناسب با عرض پله هم مسافر می‌تواند روی پله بایستد

$$C_t = \frac{V \cdot 3600 \cdot K}{0.4}$$



پله های برقی فقط دارای سه نوع سرعت ماکزیمم هستند.



کمترین و ایمن ترین سرعت ۵/ متر بر ثانیه

$$Ct = \frac{V \cdot 3600 \cdot K}{0.4}$$



اکبر حسینی

سرعت متوسط ۶۵/ متر بر ثانیه



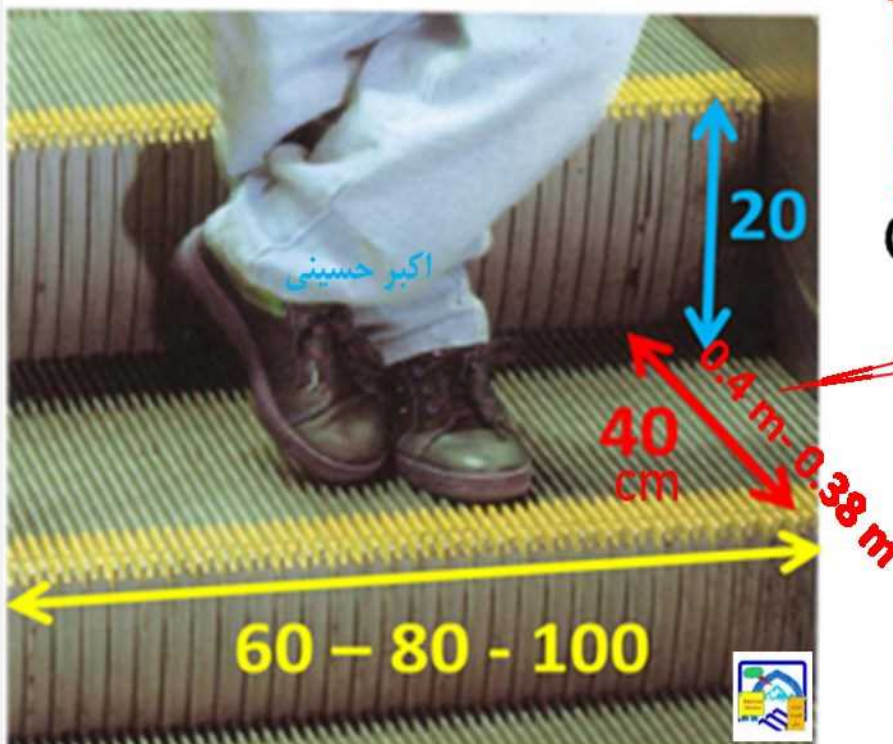
سرعت بالا ۷۵/ متر بر ثانیه

بالا تر شدن سرعت باعث انتقال بیشتر مسافر میشود





ظرفیت تنوری یا **Ct** یعنی ظرفیت حداکثر مسافر در عالم تنوری که قابل انتقال با پله برقی است.



$$Ct = \frac{V \cdot 3600 \cdot K}{0.4}$$

0.38 m

ضمناً عدد **0.4** که در **مخرج** فرمول است عمق **۴۰** سانتی هر پله آلومینیومی مربوط به پله برقی است.



$$C_t = \frac{V \cdot 3600 \cdot K}{0.4}$$

محاسبه ظرفیت جابجایی پله برقی در هر ساعت

عرض پله (متر)	سرعت نامی (متر بر ثانیه) (m/s)		
	۰/۷۵	۰/۶۵	۰/۵
۰/۶ K=1	۶۷۵۰ نفر در ساعت	۵۸۵۰ نفر در ساعت	۴۵۰۰ نفر در ساعت
۰/۸ K=1.5	۱۰۱۲۵ نفر در ساعت	۸۷۷۵ نفر در ساعت	۶۷۵۰ نفر در ساعت
۱ K=2	۱۳۵۰۰ نفر در ساعت	۱۱۷۰۰ نفر در ساعت	۹۰۰۰ نفر در ساعت

پله های برقی حداکثر ۳۰ درجه

پله های برقی کمتر
وبالاتر از ۳۰ درجه

جدول (۱۵-۳-۵-۲): ظرفیت جابجایی پله برقی



اکبر حسینی

اگر ارقام جدول بالا را به ۱۲ تقسیم کنیم ظرفیت جابجایی مسافر در ۵ دقیقه بحرانی هم بدست میاید که عموماً قابل توجه است.

سرعت متر بر ثانیه	۰/۷۵	۰/۶۵	۰/۵	عرض پله
۰/۶	۵۶۲	۴۸۷	۳۷۵	
۰/۸	۸۴۳	۷۳۱	۵۶۲	
۱	۱۱۲۵	۹۷۵	۷۵۰	

ظرفیت جابجایی در ۵ دقیقه



سؤال: در طبقه دوم یک مجموعه فرهنگی سه باب سینما با گنجایش هر کدام ۴۰۰ نفر همزمان در حال پخش فیلم هستند. نمایش فیلم در هر سه سینما با هم شروع و با هم خاتمه می یابد. برای جابجایی و خروج مناسب تماشاچیان فیلم در عرض ۵ دقیقه با پله های برقی دارای سرعت ۰/۵ متر بر ثانیه

۱- مطلوب است تعداد مناسب پله های برقی با عرض ۱ متری در حالت تئوری



$$400+400+400=1200 \quad 1200/750 \rightarrow 2 \text{ Escalator}$$

سرعت متر بر ثانیه	۰/۷۵	۰/۶۵	۰/۵
عرض پله	۵۶۲	۴۸۷	۳۷۵
۰/۶	۸۴۳	۷۳۱	۵۶۲
۰/۸	۱۱۲۵	۹۷۵	۷۵۰
۱			

ظرفیت جابجایی در ۵ دقیقه

۲- مطلوب است تعداد مناسب پله های برقی با عرض ۰/۶ متری در حالت تئوری

$$1200/375 \rightarrow 4 \text{ Escalator}$$

البته در صورت مدیریت زمان ورود و خروج هر سه سینما با فاصله کافی از هم و بدون تداخل، حداکثر جمعیت ۴۰۰ نفر مطرح بوده که تعداد پله های برقی نصف میشود.



توضیح: در عمل تعداد افرادی که توسط پلکان برقی در یک ساعت جا به جا می‌شوند کمتر از مقادیر بالا است زیرا برخی از پله‌ها خالی می‌مانند و روی هر پله هم تعداد کامل سوار نمی‌شوند.

ظرفیت تئوری و ظرفیت عملی

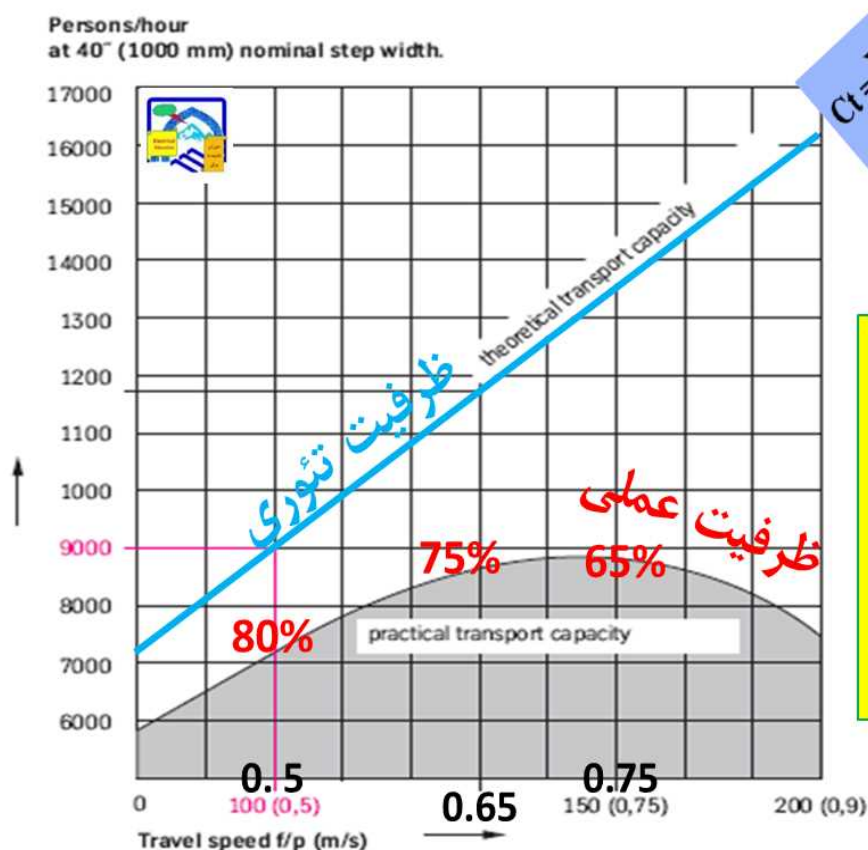
@edutourist

ظرفیت عملی جابجایی پله برقی عملاً کمتر از ظرفیت تئوری آن است. چون

- ۱- عملاً همه پله‌ها با مسافر کاملاً در کنار هم پر نمی‌شود.
- ۲- مسافران تمایل دارند با مسافر جلویی حداقل یک پله خالی فاصله داشته باشند.
- ۳- هر چه سرعت بالاتر باشد مردم با احتیاط و تأمل سوار پله برقی می‌شوند.

در طراحی و محاسبات توصیه می‌شود ظرفیت عملی مد نظر باشد

اکبر حسینی



$$C_t = \frac{V \cdot 3600 \cdot K}{0.4}$$

ظرفیت عملی

سرعت ۰/۵	۸۰٪ تئوری
سرعت ۰/۶۵	۷۵٪ تئوری
سرعت ۰/۷۵	۶۵٪ تئوری



@edutourist

سرعت نامی (متر بر ثانیه) (m/s)			عرض پله (متر)
ظرفیت تئوری			
۰/۷۵	۰/۶۵	۰/۵	
۶۷۵۰ نفر در ساعت	۵۸۵۰ نفر در ساعت	۴۵۰۰ نفر در ساعت	۰/۶
۱۰۱۲۵ نفر در ساعت	۸۷۷۵ نفر در ساعت	۶۷۵۰ نفر در ساعت	۰/۸
۱۳۵۰۰ نفر در ساعت	۱۱۷۰۰ نفر در ساعت	۹۰۰۰ نفر در ساعت	۱

جدول (۱۵-۳-۵-۲): ظرفیت جابجایی پله برقی



اکبر حسینی

سرعت نامی (متر بر ثانیه) (m/s)			عرض پله (متر)
ظرفیت عملی			
۰/۷۵	۰/۶۵	۰/۵	
4387	4387	3600	۰/۶
6581	6581	5400	۰/۸
8775	8775	7200	۱

کاربرد عملی

جدول (۱۵-۳-۵-۲): ظرفیت جابجایی پله برقی



@edutourist

سؤال: مطلوب است طراحی و محاسبه تعداد پله های برقی مورد نیاز برای متروی شهری با سرعت ۰/۵ متر بر ثانیه که در هر ساعت ۹۰۰۰ نفر جابجا میشوند.

جواب: با توجه به داده ها و اعداد مندرج در جدول ظرفیت جابجایی تئوری زیر برای ۹۰۰۰ نفر یک دستگاه پله برقی کفایت می کند. که در ازمون ها کاربرد دارد. ولی در عمل باید اعداد ظرفیت را به ضریب ۸۰٪ ضرب کرده سپس تعداد واقعی را تعیین کنیم.

$$9000 * 80\% = 7200 \text{ P/h}$$

عملا دو دستگاه با عرض یک متری مورد نیاز است.

اکبر حسینی

ظرفیت عملی	سرعت ۰/۵
۸۰٪ تئوری	سرعت ۰/۶۵
۷۵٪ تئوری	سرعت ۰/۷۵
۶۵٪ تئوری	

سرعت نامی (متر بر ثانیه) (m/s)			عرض پله (متر)
ظرفیت تئوری			
۰/۷۵	۰/۶۵	۰/۵	
۶۷۵۰ نفر در ساعت	۵۸۵۰ نفر در ساعت	۴۵۰۰ نفر در ساعت	۰/۶
۱۰۱۲۵ نفر در ساعت	۸۷۷۵ نفر در ساعت	۶۷۵۰ نفر در ساعت	۰/۸
۱۳۵۰۰ نفر در ساعت	۱۱۷۰۰ نفر در ساعت	۹۰۰۰ نفر در ساعت	۱ عملی

جدول (۱۵-۳-۵-۲): ظرفیت جابجایی پله برقی

۱۵-۳-۲-۳ محاسبه ظرفیت جابجایی افراد در پیاده‌رو متحرک از رابطه مندرج در بند (۱۵-۳-۲-۲) به دست می‌آید. ضریب K در صورتی که عرض پیاده‌رو متحرک ۱/۲۰ متر باشد، ۲/۵ می‌باشد.



۱۵-۳-۲-۴ در طراحی محل نصب پلکان برقی و پیاده‌رو متحرک باید پیش‌بینی‌های لازم جهت چاهک متناسب با نوع و ارتفاع پلکان برقی و پیاده‌رو متحرک مدنظر قرار گیرد، ابعاد و ارتفاع چاهک مذکور طبق جدول‌های شرکت‌های سازنده پلکان برقی و پیاده‌رو متحرک طراحی می‌گردد.



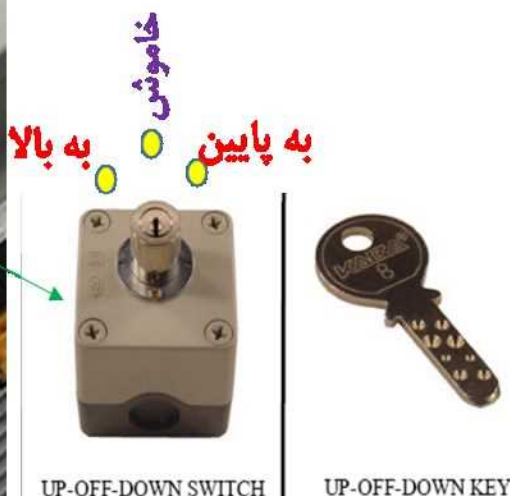
@edutourist



۱۵-۳-۴-۱ پلکان برقی و پیاده‌رو متحرک باید قابلیت حرکت در دو جهت پایین و بالا را داشته باشد. تغییر جهت حرکت پس از تخلیه کامل افراد به‌عهده تکنسین مقیم و مسئول پلکان برقی می‌باشد. جهت حرکت نباید توسط مسافری قابل تغییر باشد.



هرپله برقی قابلیت حرکت به جهت بالا و پایین را دارد. کلید تغییر جهت حرکت در اختیار مسافری نیست. این کلید در اختیار مسئول پلکان برقی و یا تکنسین مقیم ساختمان می‌باشد. تغییر جهت حرکت پله برقی با حضور مسافری روی پله‌ها ممنوع است. چون احتمال از دست دادن تعادل و سقوط و آسیب مسافری وجود دارد. تغییر جهت حرکت پله برقی فقط در حالت بدون مسافر مجاز است.





Horizontal steps

۱۵-۳-۴-۲ در پلکان برقی باید حداقل ۲ و حداکثر ۴ پله تخت در ورودی و خروجی جهت تسهیل پیاده شدن افراد پیش‌بینی گردد. در صورتی که ارتفاع پلکان برقی بیش از ۶ متر باشد تعبیه ۳ پله تخت در ورودی و خروجی پلکان برقی الزامی است.



همه پله های برقی در هر دو قسمت ابتدا و انتهای خود حالت افقی دارند چند پله بصورت افقی به منظور سوار و پیاده شدن راحت و ایمن مسافران وجود دارد که این عدد شامل حداقل دو پله می باشد البته تحت شرایط خاصی این پله های افقی می تواند سه و یا چهار پله الومینیومی هم بشود که خلاصه آن در جدول زیر موجود است.

Escalators: Table according to EN 115 (other national regulations can be met)

@edutourist

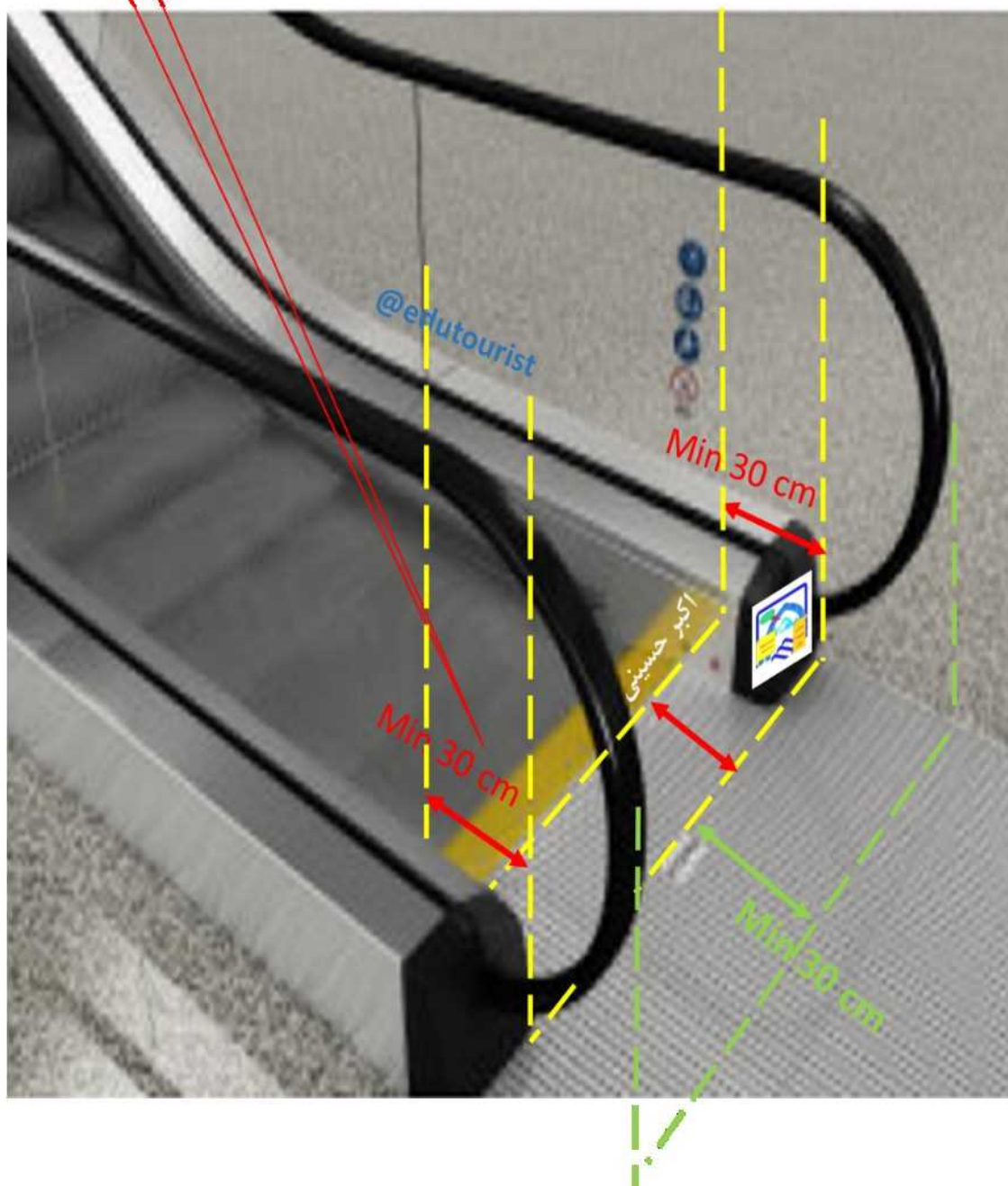
Degree	high	velocity	horizontal steps
30	More than 6 m	0.75	4 steps
30	More than 6 m	0.65	3 steps
30	More than 6 m	0.5	3 steps
30	Less than 6 m	0.75	4 steps
30	Less than 6 m	0.65	3 steps
30	Less than 6 m	0.5	2 steps
35	Less than 6 m	0.5	2 steps



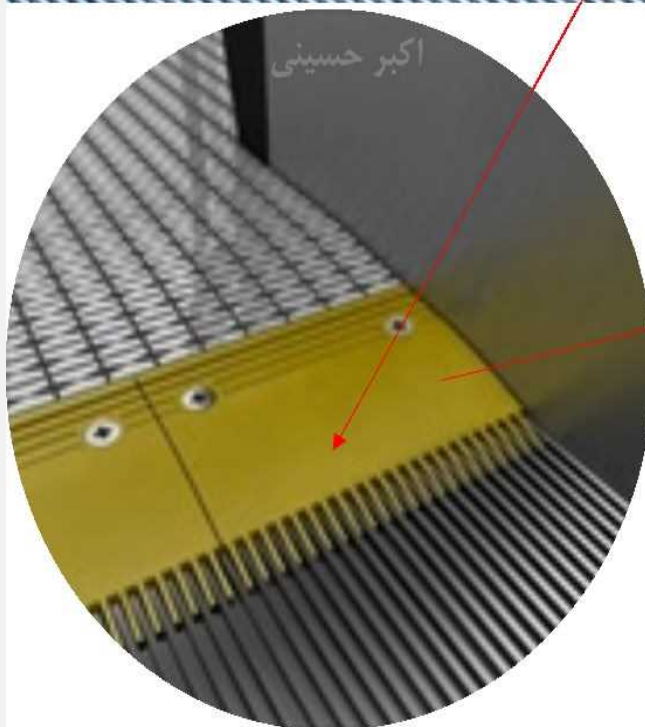
۳-۴-۳-۱۵ نرده‌های پلکان برقی و پیاده‌رو متحرک باید در دو طرف وجود داشته باشند. جنس دیواره‌های آنها معمولاً فلز است. در صورتی که جنس این دیواره‌ها شیشه باشد باید از نوع شیشه ایمنی با مقاومت مکانیکی کافی و حداقل ۶ میلی‌متر ضخامت باشد.



۱۵-۳-۴ نرده‌های هر دو طرف باید پس از رسیدن به سطح افقی طبقات حداقل ۳۰۰ میلی‌متر ادامه یابند.



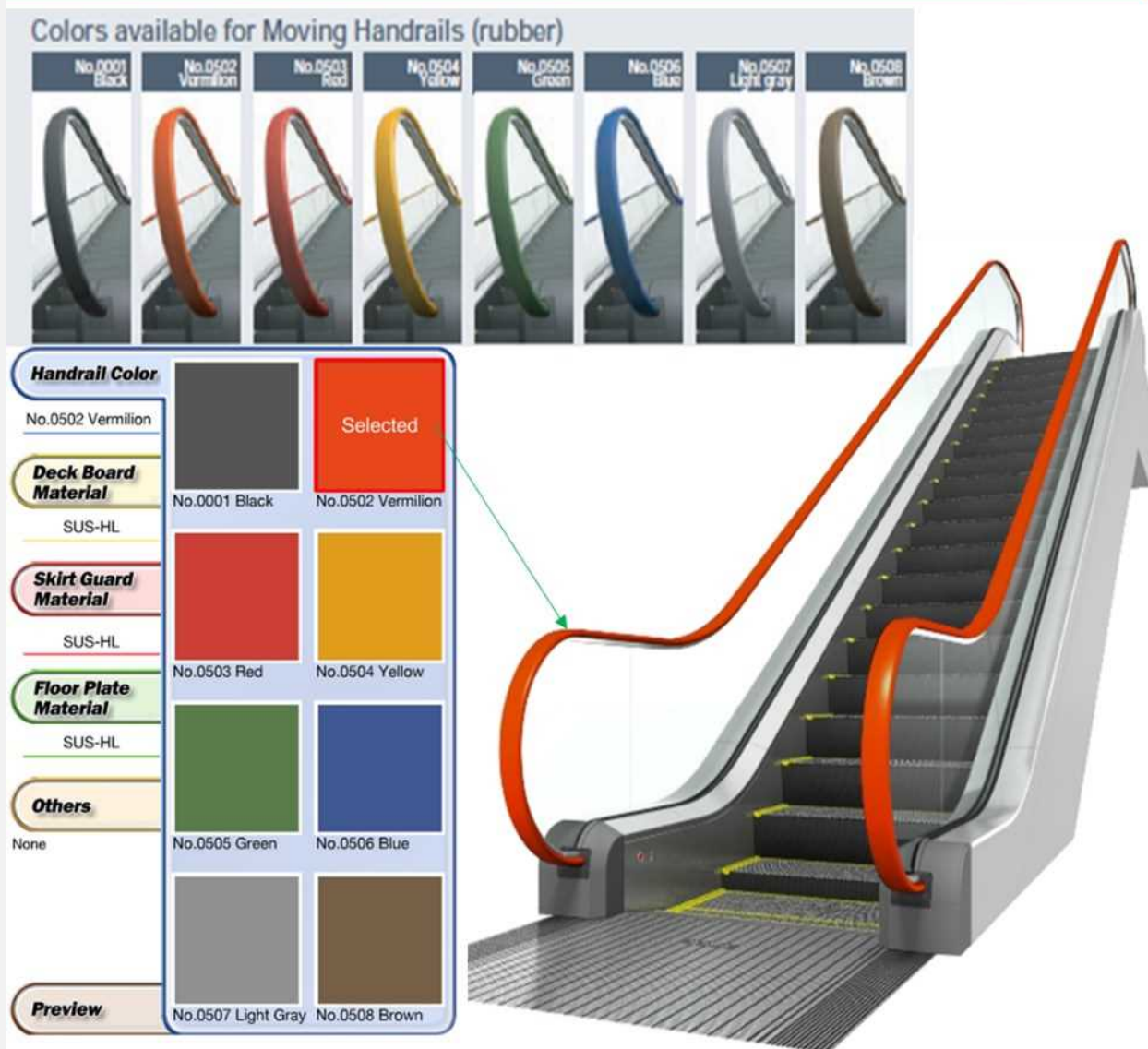
۱۵-۳-۴-۵ شانه ثابت فلزی قابل تنظیم، با دندانه‌های متناسب با شکل شیارهای پله یا تسمه در قسمت ورودی و خروجی به صورت ثابت باید نصب گردد.



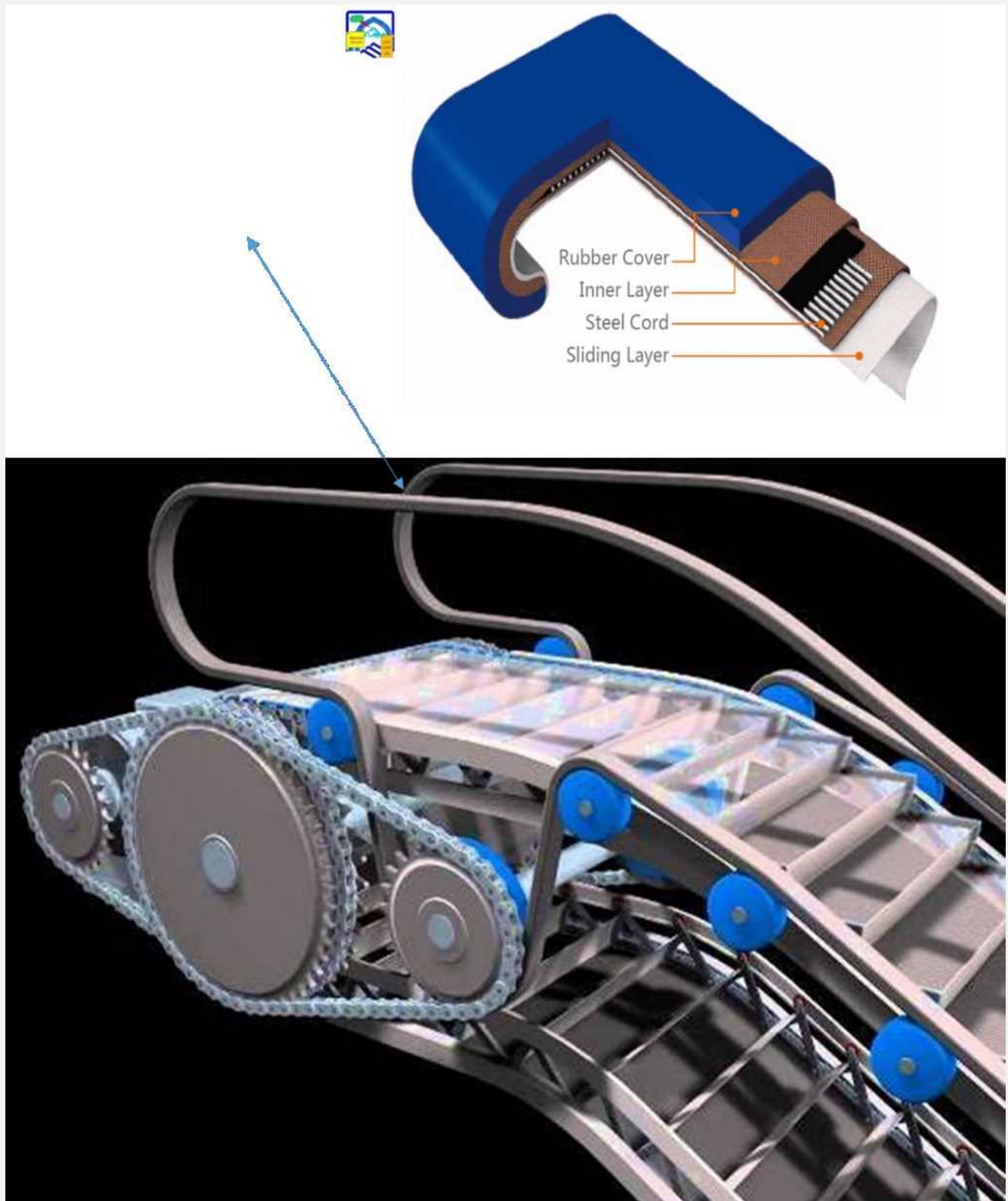
۱۵-۳-۴-۶ دستگیره روی نرده‌های دو طرف پله باید متحرک و هم‌جهت حرکت پله بوده و سرعت حرکت آن برابر سرعت حرکت پله با رواداری حداکثر $\pm 2\%$ درصد باشد.

دستگیره: دستگیره (در پلکان برقی یا پیاده رو متحرک)، از جنس لاستیک با الیاف مخصوص می‌باشد که متحرک بوده و سرعت آن با سرعت حرکت پله یکسان است. افراد هنگام بالا رفتن یا پایین آمدن از آن استفاده می‌کنند.

نیروی لازم برای حرکت جفت دستگیره‌ها از موتور برقی سه فاز اصلی پله برقی است.



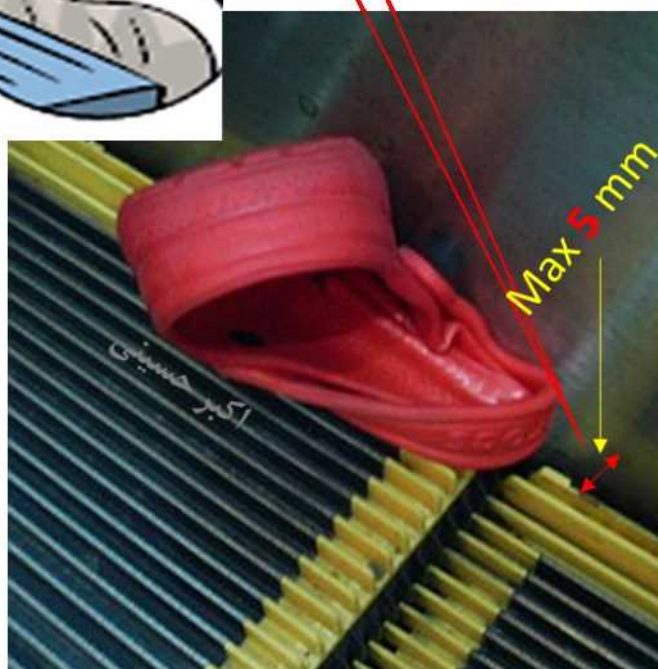
Copyright(C) 2011 Mitsubishi Electric Corporation. All Rights Reserved.



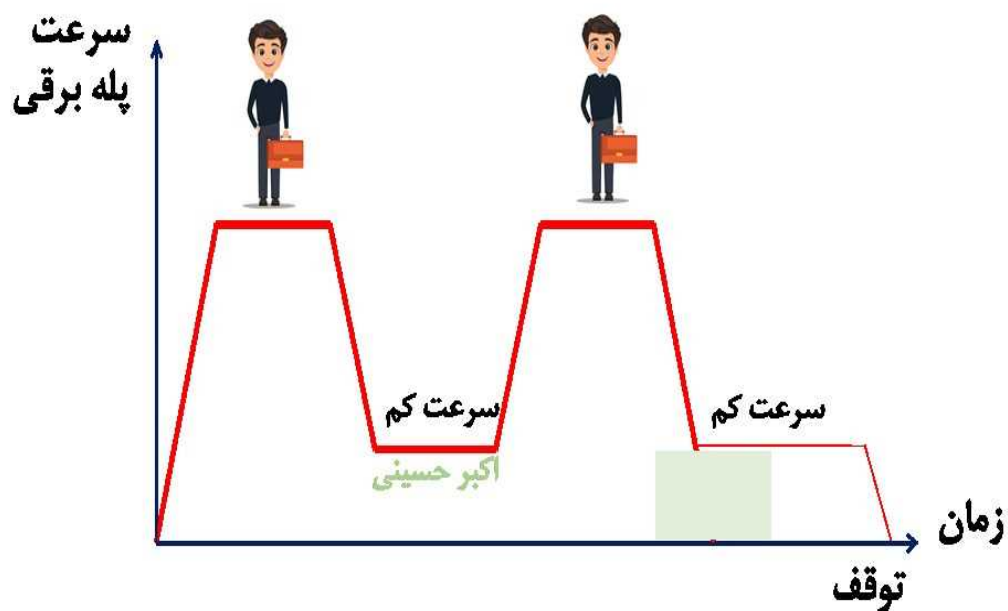
۱۵-۳-۴-۷ فاصله بین کناره‌های خارجی دستگیره و دیواره یا مانع اطراف (در صورت وجود) نباید کمتر از ۸۰ میلی‌متر باشد.



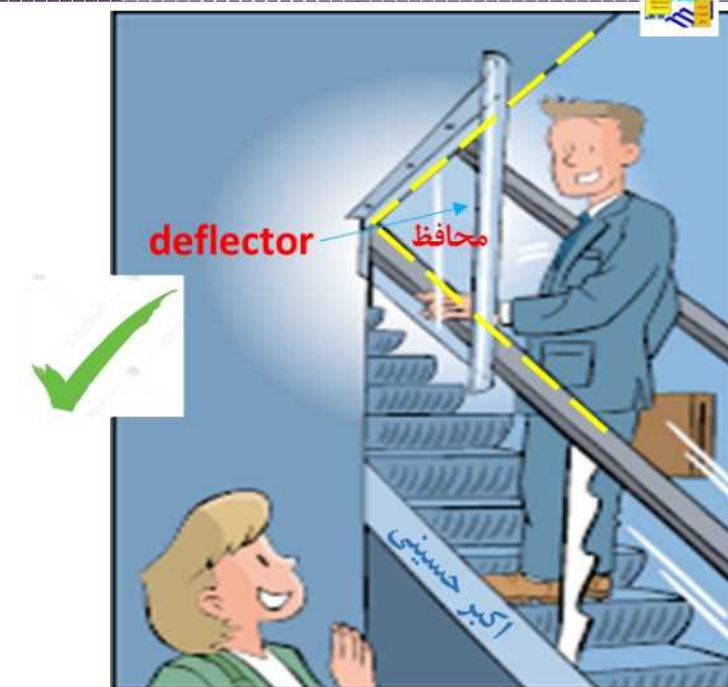
۱۵-۳-۴-۸ فاصله بین پله‌ها و یا فاصله بین پله‌ها و حفاظ کناری آنها نباید بیش از ۵ میلی‌متر باشد.



۹-۴-۳-۱۵ در مکان‌های کم‌ترافیک جهت صرفه‌جویی انرژی و جلوگیری از استهلاک پلکان برقی و پیاده‌رو متحرک، لازم است با استفاده از چشم الکترونیک و یا حسگرهای مکانیکی سیستمی تعبیه گردد که در بازه‌های زمانی عدم استفاده افراد، از سرعت حرکت دستگاه کاسته شده و یا متوقف گردد.



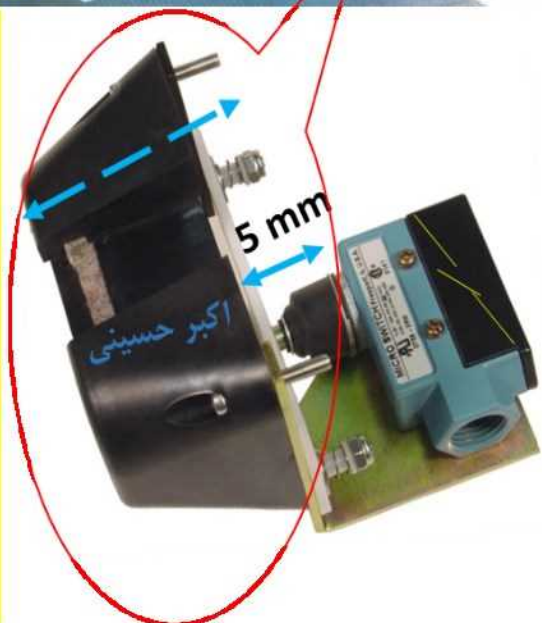
۱۵-۳-۵-۱ لازم است در گوشه زیر سقف طبقه فوقانی و پلکان برقی محافظ نصب گردد.



۱۵-۳-۵-۳ در محل ورود و خروج دستگیره به نرده‌های دو طرف پله باید محافظ دست یا انگشت یا اشیای خارجی تعبیه نمود.



این قاب در چهار ورودی و خروجی های دستگیره پله برقی قابل حرکت بوده که در صورت گیر کردن پارچه مثل چادر و لباس و حتی انگشت دست ، باعث فشار به فنر پشت قاب شده و میکروسویچ متصل به انتهای آن فعال شده که در نهایت باعث توقف اضطراری پله برقی میشود.



۱۵-۳-۴ پلکان برقی و پیاده‌روهای متحرک باید به سیستم ترمز مطابق با استانداردهای ملی پلکان برقی (در صورت وجود) یا استانداردهای معتبر بین‌المللی مجهز باشند و در صورت بروز هرگونه خطای برقی، ترمز پلکان برقی باید فعال گردد و به صورت آرام حرکت پله را به طور خودکار متوقف نماید.



Table 1: New proposed pass/fail criteria for EN 115, by CEN/TC10/WG2 (1999).

Maximum deceleration: 1 m/s²

Speed of the step band	Minimum braking distance
m/s	m
0.50	0.20
0.65	0.30
0.75	0.40

ترمزانی در پله برقی باعث از بین رفتن تعادل مسافری و سقوط آنها میشود. اما ترمز تدریجی باعث توقف پله برقی با کمترین آسیب به مسافری میشود. بیشترین شتاب کاهشی سرعت در حالت ترمز یک متر بر مجذور ثانیه است. کمترین فاصله حرکتی از زمان شروع ترمز تا توقف کامل در جدول بالا دیده میشود.



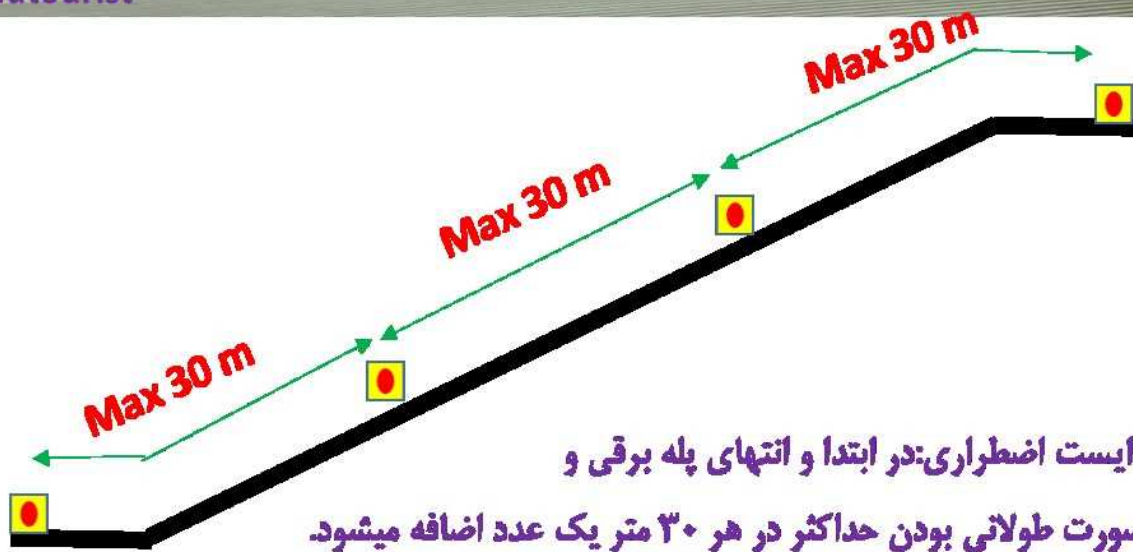
۱۵-۳-۵ کنترل کننده مکانیکی سرعت (گاورنر) جهت تشخیص ازدیاد یا کاهش سرعت مجاز باید در ساختار پلکان برقی و پیاده‌روهای متحرک پیش‌بینی گردد.



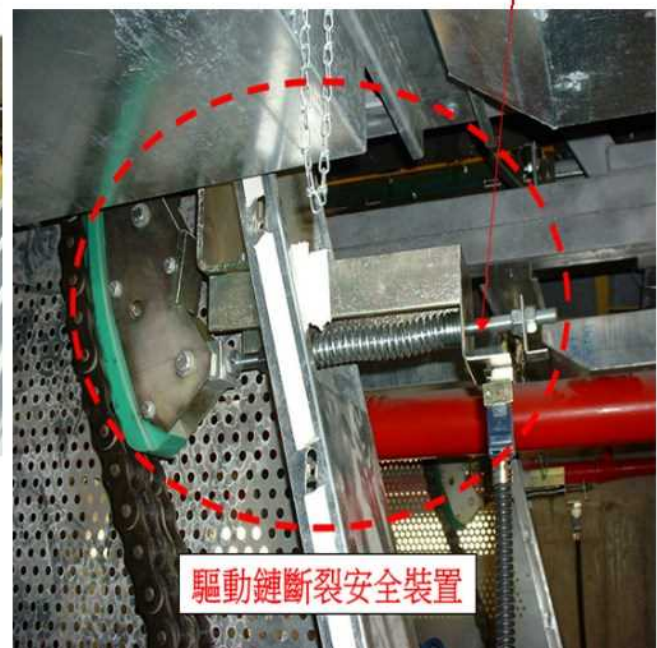
۱۵-۳-۵-۶ جهت توقف اضطراری حرکت پلکان برقی و پیاده‌روهای متحرک **دکمه قرمز رنگ** قابل رؤیتی در گوشه پایین سمت راست ورودی و خروجی پلکان برقی و پیاده‌روهای متحرک باید نصب گردد. در پلکان برقی و پیاده‌روهای متحرک با طول زیاد باید دگمه‌های اضطراری اضافی نصب شود به گونه‌ای که حداکثر فاصله بین آنها در پلکان برقی ۳۰ متر و در پیاده‌رو متحرک ۴۰ متر باشد.



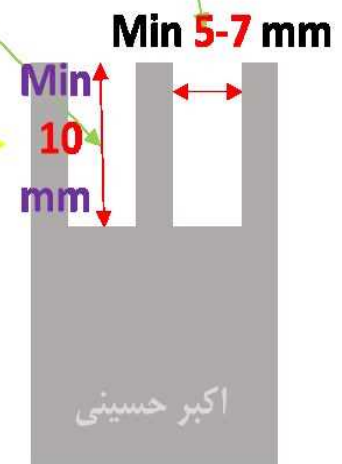
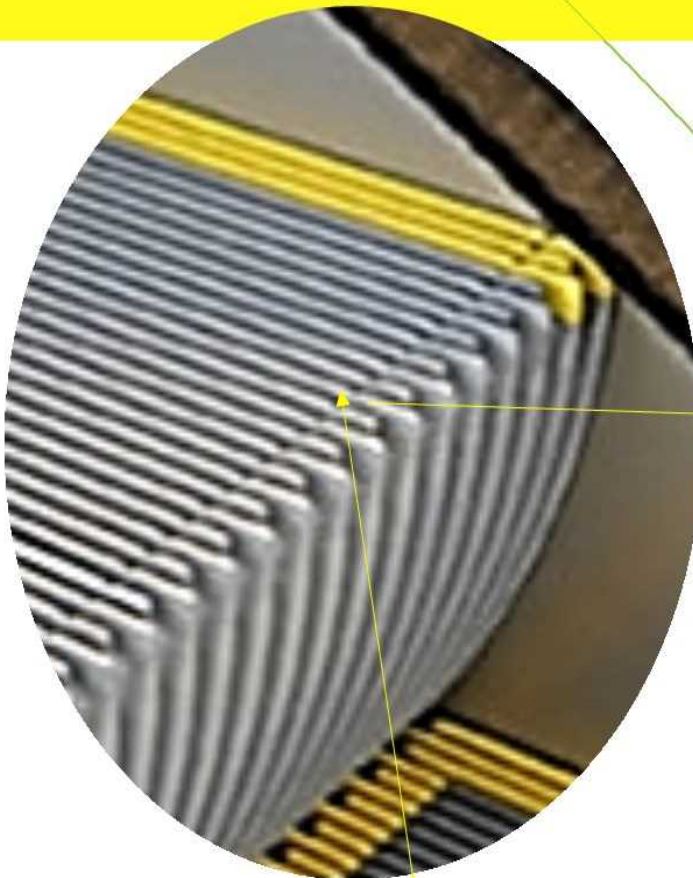
@edutourist



۱۵-۳-۵-۷ در هنگام شکستن پله، گیر کردن مانعی بین پله‌ها یا بین پله‌ها و صفحه شانه‌ای و پاره شدن زنجیر اتصال پله‌ها به یکدیگر باید به وسیله حسگرهای جداگانه حرکت پله متوقف گردد.

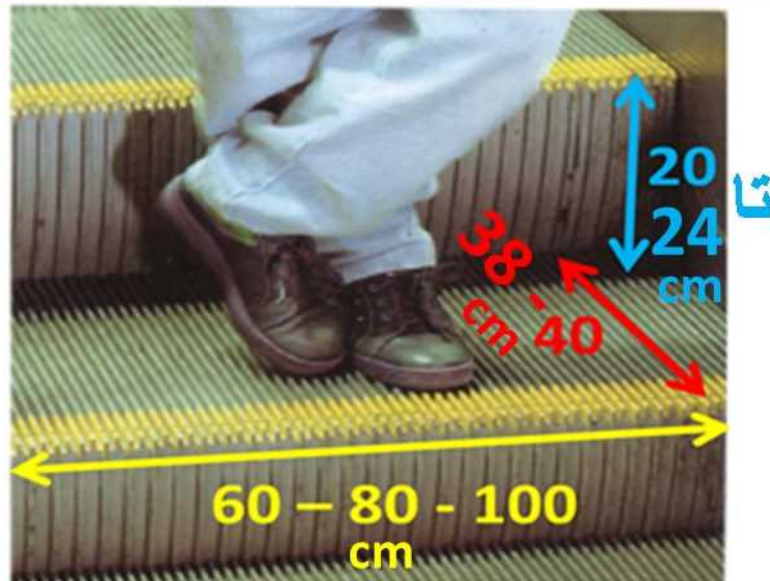


۱۵-۳-۵-۸ عرض شیار هر پله از ۵ تا ۷ میلی‌متر و عمق آن از ۱۰ میلی‌متر نباید کمتر باشد. سطح پله باید مانع لیز خوردن افراد شود.

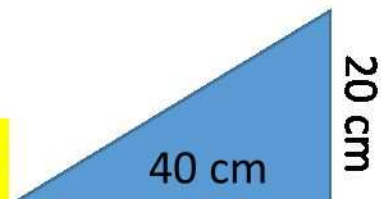


حداقل زاویه پله برقی ۲۷ درجه و حداکثر شیب پله برقی ۳۵ درجه است

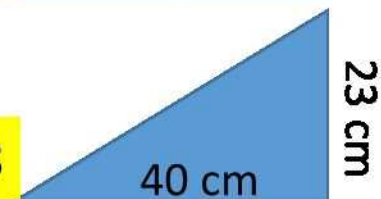
۱۵-۳-۵-۹ حداکثر ارتفاع هر پله ۰/۲۴ متر و حداقل عمق ۰/۳۸ متر می باشد.



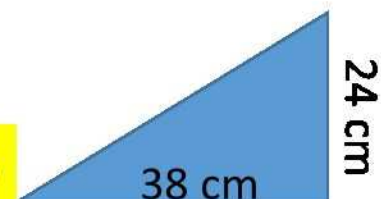
$$\text{Tg } 27 = 0.5$$



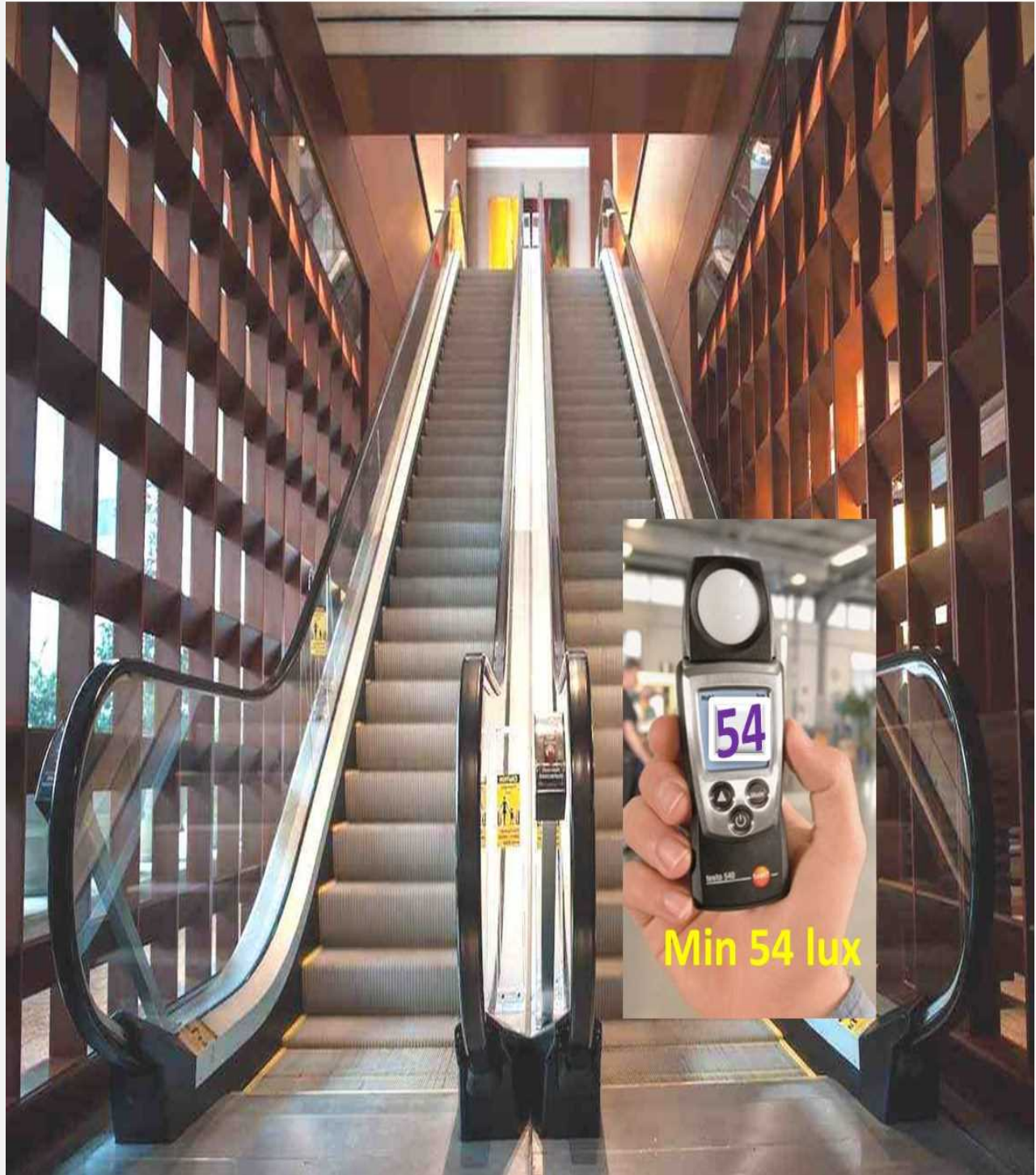
$$\text{Tg } 30 = 0.58$$



$$\text{Tg } 33 = 0.65$$



۱۵-۳-۵-۱۰ سراسر اجزای پلکان برقی و پیاده‌روهای متحرک باید در کلیه ساعات کارکرد با روشنایی یکنواخت بیش از ۵۴ لوکس روشن شود.



۱۵-۳-۵-۱۱ در سطح ورودی و خروجی پلکان برقی و پیاده‌روهای متحرک باید تابلوهای قابل

رؤیت و مقاومی حاوی نکات ایمنی و هشداردهنده زیر نصب شوند:

@edutourist



الف- توجه،

اکبر حسینی

ب- مخصوص عبور افراد،

پ- مواظب کودکان خود باشید،

ت- دستگیره‌ها را بگیرید، و

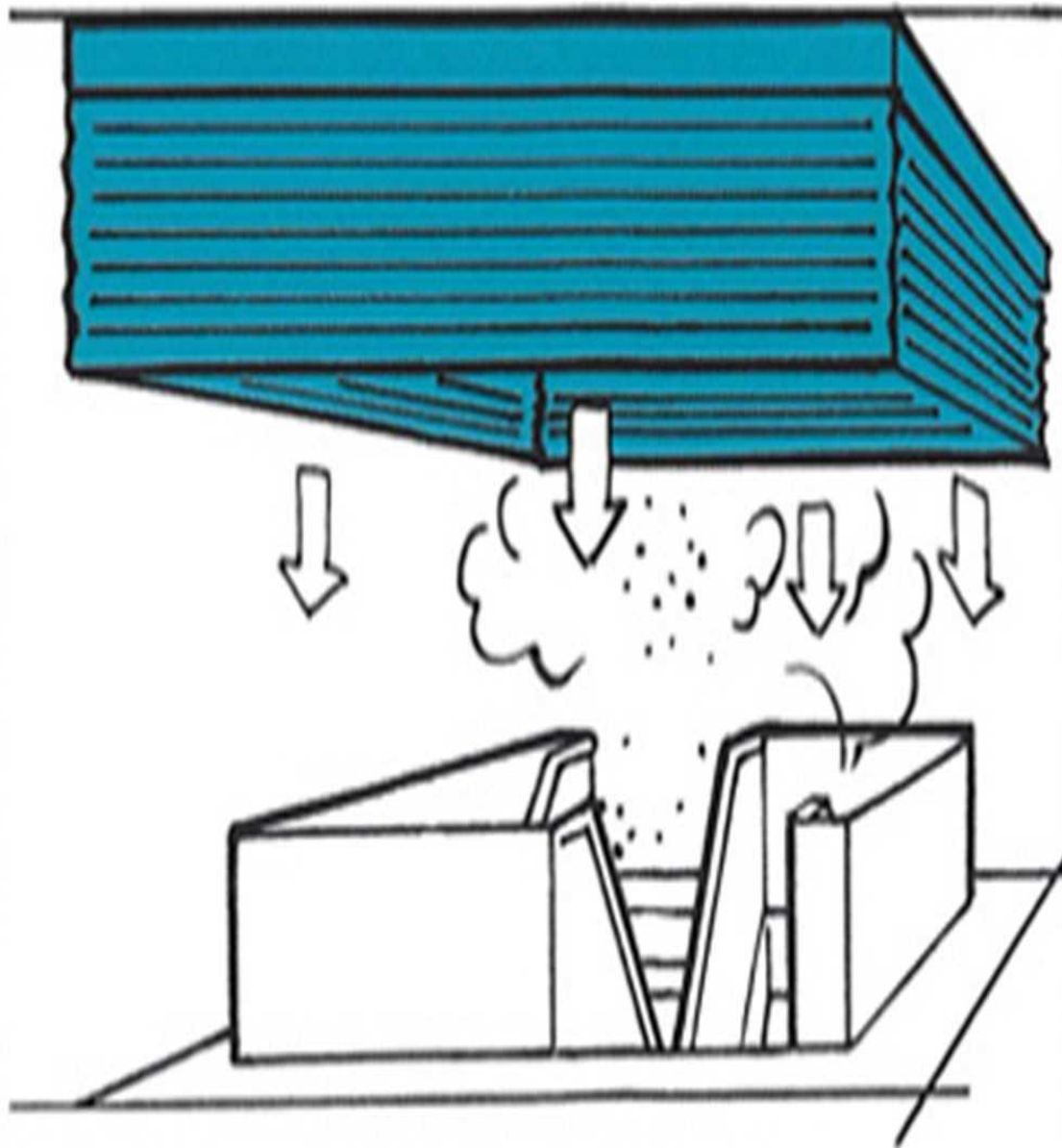
ث- به کناره‌ها تکیه نکنید.



۱۵-۳-۵-۱۲ تمام فضاهای پلکان برقی و پیاده‌روهای متحرک که نیاز به بازرسی یا تعمیر دارند باید دارای درهانی باشند که در شرایط عادی بسته باشند.



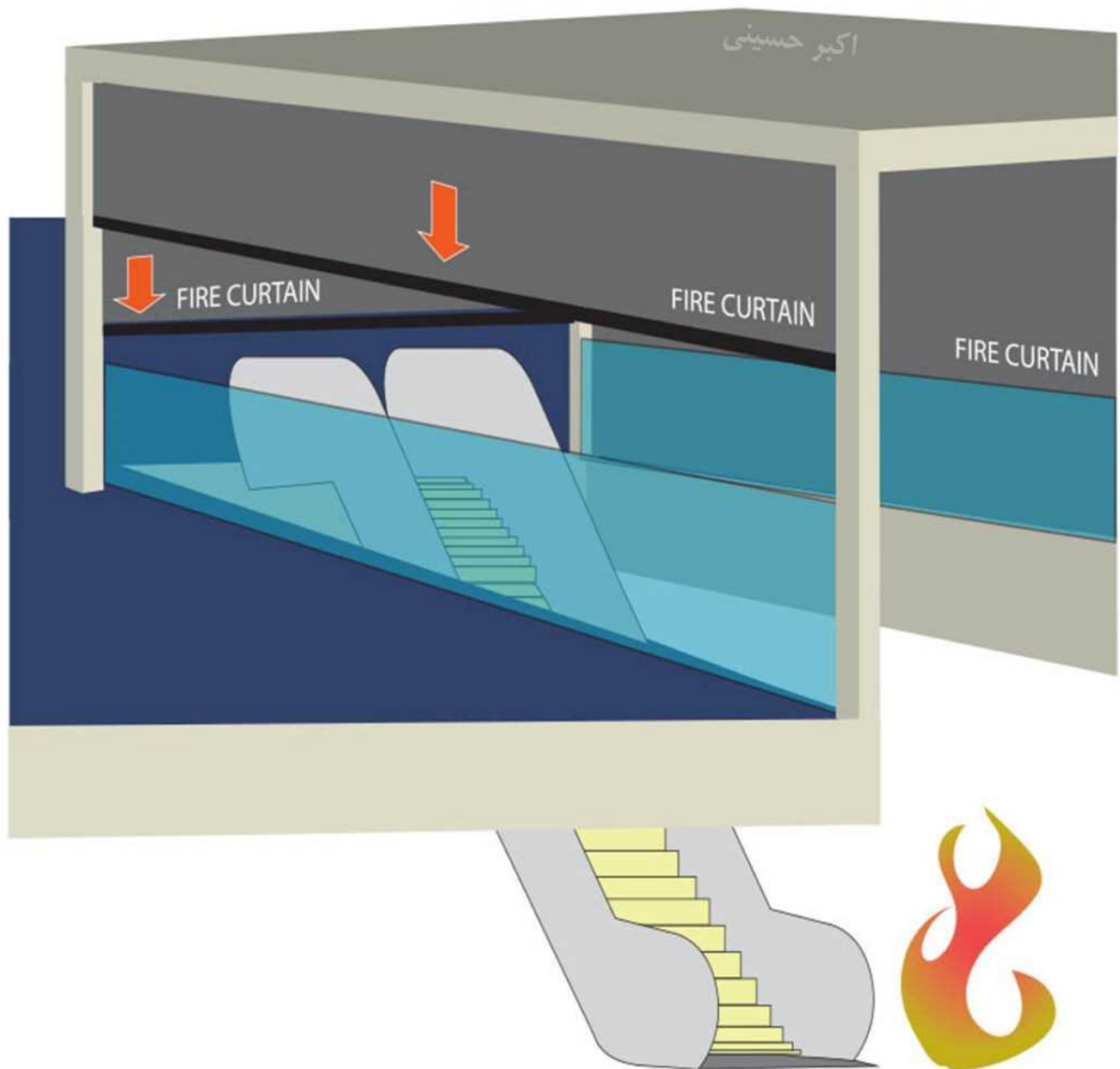
۱۵-۳-۶-۱ علاوه بر رعایت مقررات این بخش رعایت مقررات مبحث سوم مقررات ملی ساختمان در خصوص حفاظت در برابر آتش الزامی می باشد.



پرده های دود آتش خودکار که در صورت آتشسوزی با فعال شدن مانع گسترش دود به طبقات دیگر میشوند.



۱۵-۳-۶-۱ علاوه بر رعایت مقررات این بخش رعایت مقررات مبحث سوم مقررات ملی ساختمان در خصوص حفاظت در برابر آتش الزامی می باشد.

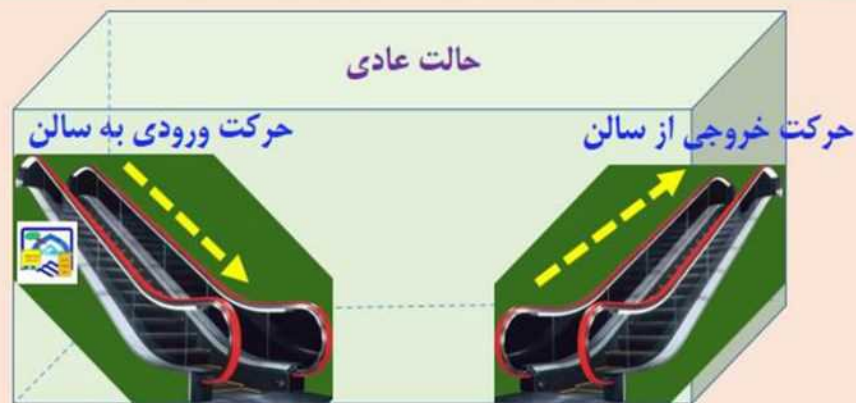


پرده های دود آتش خودکار که در صورت آتشسوزی با فعال شدن مانع گسترش دود به طبقات دیگر میشوند.



۱۵-۳-۶-۴ در صورتی که سیستم اعلام حریق در اطراف پلکان برقی و پیاده‌روهای متحرک تعبیه شده باشد توصیه می‌گردد به نحوی به سیستم کنترل پلکان برقی و پیاده‌روهای متحرک مرتبط باشد که هنگام عملکرد آنها، پلکان برقی و پیاده‌روهای متحرک هم جهت با ورود افراد به ساختمان متوقف شده و در صورت صلاحدید مسئولان آتش‌نشانی (پس از خروج کامل افراد از پلکان برقی و پیاده‌روهای متحرک)، کلیه پلکان‌ها و پیاده‌روها توسط افراد مسئول در جهت تخلیه افراد از ساختمان تغییر جهت داده و حرکت نمایند.

در شرایط عادی (مثال) یک دستگاه پله برقی در جهت ورودی مسافری به داخل ان و یک دستگاه دیگر در جهت خروج مسافری حرکت عادی دارد.



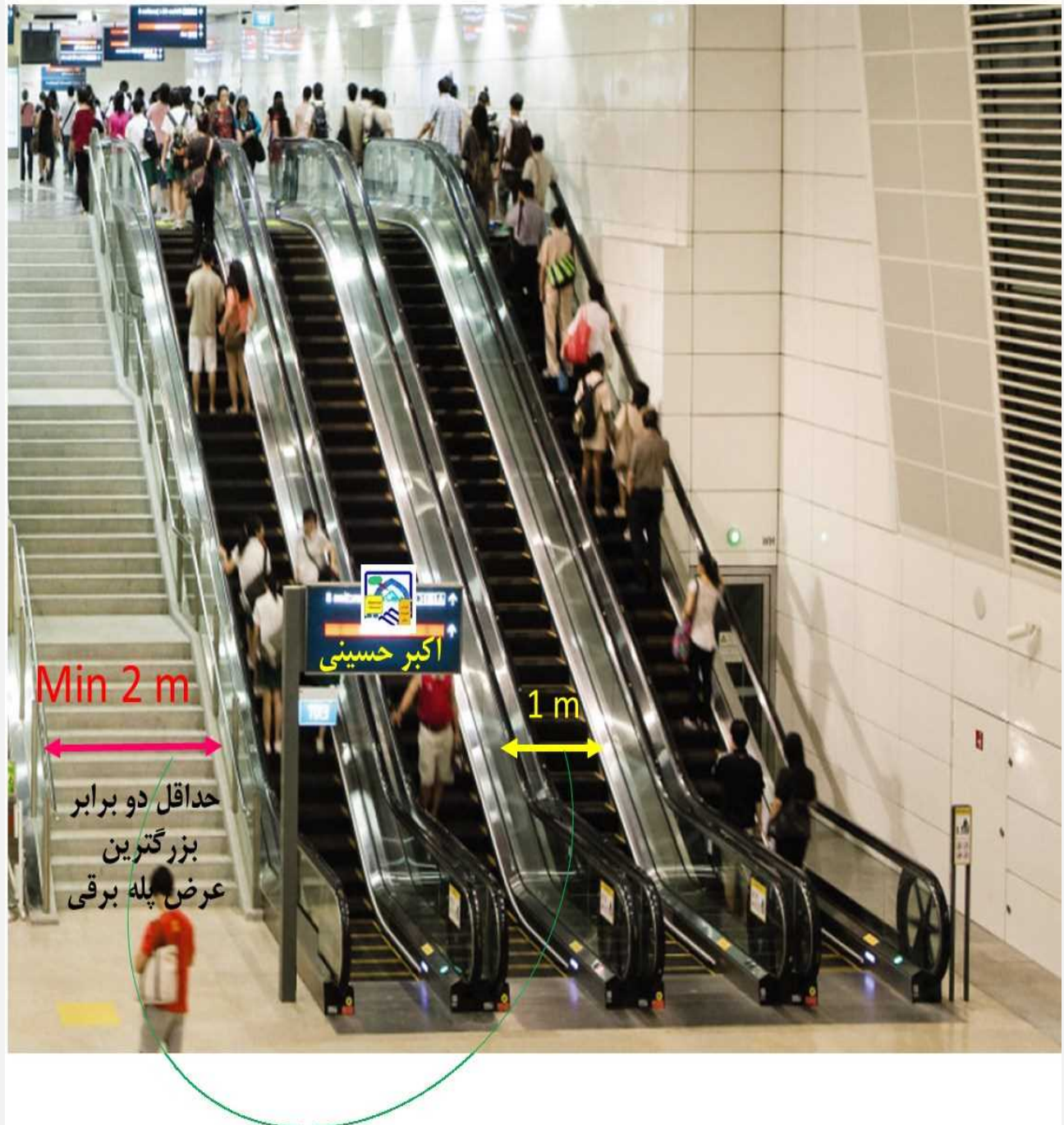
اکبر حسینی

در شرایط آتش‌سوزی یک دستگاه پله برقی که در جهت ورودی، مسافری را به داخل فروشگاه آتش گرفته هدایت می‌کرد متوقف شده و تغییر جهت داده و مسافری را برای نجات تخلیه می‌کند یک دستگاه دیگر همچنان در جهت خروج مسافری و نجات آنها حرکت عادی خود را ادامه می‌دهد.

در حالت خودکار



حداقل عرض پله ثابت در مجاورت پله برقی دو برابر بزرگترین عرض پله برقی خواهد بود.



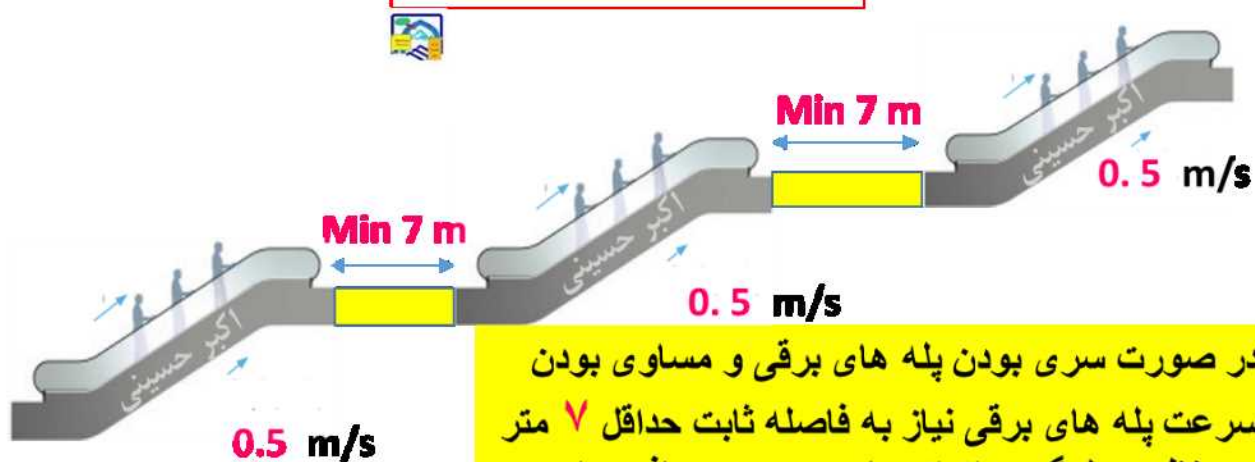
حد فاصل بین پله های برقی با سرعت های متفاوت

$$S1 < S2 < S3$$



کانال تلگرام برق نظام مهندسی

$$S1 = S2 = S3$$



اجزای ظاهری پله برقی



امید است این دست نوشته برای رشته های برق ،
مکانیک و معماری و سایر علاقه مندان مفید باشد.
بهمن سال ۱۳۹۸



قیمت این کتاب : نشر به ۵ نفر

با آرزوی توفیقات روزافزون
بر همه تلاشگران عرصه علم و فن



مهندس اکبر حسینی

نویسندگان



دکتر نوید حسینی



کتاب های رایگان pdf برق نظام مهندسی

کتاب اول: راهنمای حل تصویری و تشریحی آزمون آزمایشی تاسیسات برقی

کتاب دوم: راهنمای حل تصویری و تشریحی آزمون تاسیسات برقی بهمن ۹۴

کتاب سوم: راهنمای حل تصویری و تشریحی آزمون تاسیسات برقی شهریور ۹۵

کتاب چهارم: آنتن مرکزی

کتاب پنجم: روشنایی ایمنی

کتاب ششم: طراحی و محاسبات صوت

کتاب هفتم: آسانسور های ویژه

کتاب هشتم: شوتینگ زباله

کتاب نهم: راهنمای حل تصویری و تشریحی آزمون طراحی تاسیسات برقی مهر ۹۶

کتاب دهم: راهنمای حل تصویری و تشریحی آزمون نظارت تاسیسات برقی مهر ۹۶



کتاب یازدهم: راهنمای تصویری مبحث ۱۳ (فیزیکی)

کتاب دوازدهم: راهنمای تصویری دستورالعمل همبندی اصلی در ساختمان

کتاب سیزدهم: راهنمای تصویری دستورالعمل همبندی اضافی

کتاب چهاردهم: راهنمای تصویری مبحث ۱۵ - پله برقی

@edutourist

کانال تلگرام برق نظام مهندسی





کتاب‌های موجود در کانال تلگرام برق نظام مهندسی