

### خصوصیات بدنه انواع خودروی سواری و ایمنی آنها

- هدف‌های رفتاری: هنرجو پس از فراگیری این فصل می‌تواند:
- انواع خودروهای سبک را از نظر شکل اتاق، دسته‌بندی کرده، تفاوت‌های آنها را توضیح دهد.
- خصوصیات خودروهای استاندارد را بیان کند.
- خصوصیات خودروهای غیراستاندارد محرک جلو را توضیح دهد.
- مزایا و معایب خودروهای غیراستاندارد موتور عقب را شرح دهد.
- مشخصات خودروی سواری ایمن را، تعریف کند.
- خصوصیات انواع سپرهای ایمن در خودرو را بازگو نماید.
- خصوصیات ایمنی خارجی در خودرو را بیان کند.
- خصوصیات ایمنی داخلی خودرو را توضیح دهد.
- کمربندهای ایمنی در خودروها را معرفی کند.

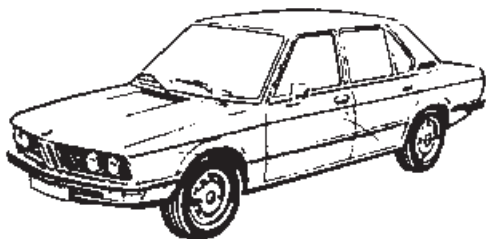
### ۲- خصوصیات بدنه انواع خودروی سواری و ایمنی آنها

#### ۲-۱- تقسیم‌بندی انواع خودروی سبک

معمولاً خودروهای سبک را با این مشخصه شناسایی می‌کنند:

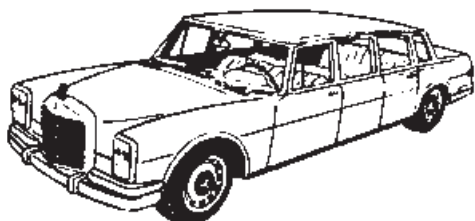
سواری، به خودرویی گفته می‌شود که گنجایش مسافر آن حداکثر ۹ نفر است و دارای صندوق عقب نیز باشد.

— سواری سالون (لیموزین): خودرویی است با بدنه بسته و چهار در (شکل ۲-۱).

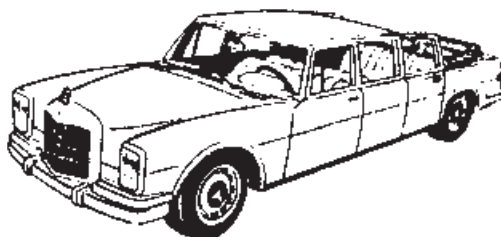


شکل ۲-۱- لیموزین یا سالون

— سواری لیموزین کشیده: این خودرو، دارای بدنه‌ای کشیده است و محفظه اتاق آن بسیار جادار می‌باشد. گاهی دارای دو در بزرگ در هر طرف و یا سه در، در هر طرف است (شکل‌های ۲-۲ و ۲-۳).



شکل ۲-۳- لیموزین ۹ نفره



شکل ۲-۲- لیموزین کشیده نیمه کروکی

— کروکی: خودرویی است که سقف آن را می‌توان جدا نمود یا کنار زد (شکل‌های ۲-۴ و ۲-۶).



شکل ۲-۴- کروکی

— کوپه : خودرویی است با بدنه بسته و دارای دو در، در دو طرف (شکل ۲-۵).



شکل ۲-۵- کوپه اسپرت

— روداستار (Roadstar) : خودرویی است دارای دو در و کروکی که سقف آن برداشته می‌شود (شکل ۲-۶).



شکل ۲-۶- روداستار

— واگن استیشن : خورویی است شبیه لندرور، جادار و بدون صندوق عقب (شکل ۲-۷).



شکل ۲-۷- واگن استیشن

— سواری استیشن : خودرویی که بدون صندوق باشد، استیشن نامیده می‌شود (شکل ۲-۸).



شکل ۲-۸- سواری استیشن

## ۲-۲- خودروهایی استاندارد و غیراستاندارد

۲-۲-۱- خودروی استاندارد: خودرویی است که موتور آن در جلو و چرخ‌های کشنده آن در محور عقب باشد.

۲-۲-۲- خودروی غیراستاندارد: به خودروهایی که موتور، روی محور عقب قرار گیرد و یا محور کشنده در جلو باشد اصطلاحاً «غیراستاندارد» گویند. البته این نام‌گذاری غیر از اصطلاح رایجی است که به مرغوبیت، مربوط می‌شود.

هر یک از خودروهای استاندارد و غیراستاندارد، دارای مزایا و معایبی هستند که در جدول ۲-۱ خصوصیات هر یک دیده می‌شود.

جدول ۲-۱- مزایا و معایب خودروهای استاندارد و غیراستاندارد

مزایا	معایب
<p>۱- وزن در روی محورهای جلو و عقب، یکسان توزیع می‌شود. (تعادل وزن بین موتور و مسافر وجود دارد.)</p> <p>۲- محور جلو ساده است و چرخش چرخ‌های جلو بهتر انجام می‌شود.</p> <p>۳- تکیه‌گاه موتور به علت نداشتن دیفرانسیل و جعبه دنده، در جلوی خودرو نیروی کمتری تحمل می‌کند.</p> <p>۴- لاستیک‌سایی چرخ‌های جلو و عقب، به علت توزیع وزن یکسان، برابر است.</p> <p>۵- سیستم اهرم‌بندی تعویض دنده به علت کوتاهی مسیر، ساده‌تر است.</p> <p>۶- خنک‌کاری موتور به خوبی انجام گرفته صدای موتور به علت بلندی آگروز کمتر است.</p>	<p>۱- در کف اتاق خودرو، برآمدگی قرار دارد که مزاحم جابه‌جایی سرنشینان است.</p> <p>۲- چهار شاخه گاردان و میل‌گاردان، در معرض خرابی قرار دارند و تولید اشکال می‌کنند.</p> <p>۳- فرمان، سفت عمل می‌کند، زیرا نیروی زیادی روی محور جلو، اعمال می‌شود.</p> <p>۴- در سواری‌هایی که با یک سرنشین حرکت می‌کنند، به محور محرک عقب نیروی کمتری وارد می‌شود. در نتیجه چرخ‌های محرک، در معرض لغزش قرار می‌گیرند.</p> <p>۵- هدایت خودرو در جاده شیب‌دار به سمت بالا، به سختی انجام می‌شود، زیرا نیروی محرکه از عقب، خودرو را به سمت جلو می‌فشارد و محور جلو حالت لغزشی دارد.</p>

ادامهٔ جدول ۱-۲

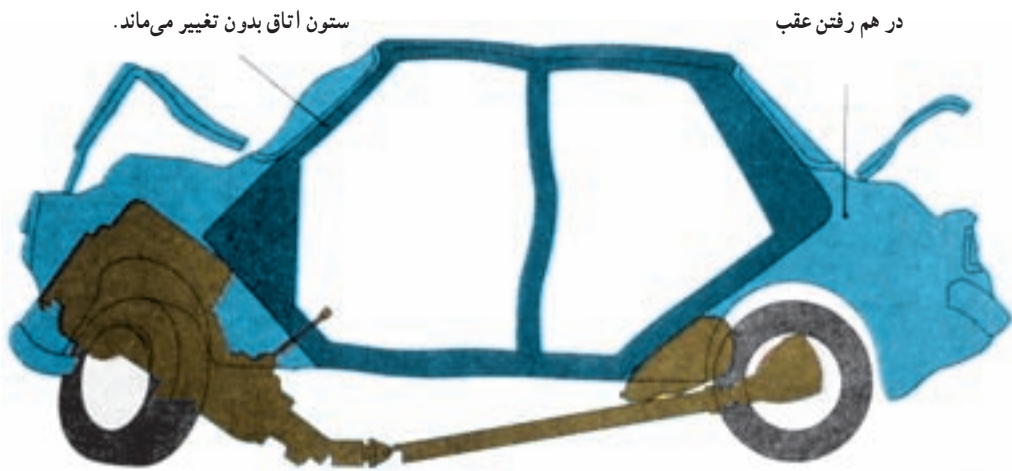
خودروی غیراستاندارد محرک جلو	مزایا
<p>۱- هدایت فرمان اتومبیل، به خوبی انجام می‌شود، زیرا چرخ‌های محرک، عمل هدایت را انجام می‌دهند.</p> <p>۲- روی محورهای جلو و عقب، وزن یکسانی وارد می‌شود. (تعادل وزن بین موتور و مسافر)</p> <p>۳- حذف میل‌گردان و حذف کف اتاق.</p> <p>۴- طولانی بودن فاصلهٔ بین دو محور جلو و عقب و استقرار بهتر خودرو به علت نبودن محدودیت میل‌گردان.</p> <p>۵- سادگی محور عقب.</p> <p>۶- خنک کاری خوب موتور، به علت اصابت باد و مکش پروانه.</p> <p>۷- صدای کم در آگروز، به علت طولانی بودن لوله و وجود انباره‌های بزرگ و متعدد.</p>	
خودروی غیراستاندارد موتور عقب	مزایا
<p>۱- پیچیدگی محور جلو به علت داشتن بولوس و سیستم فرمان در روی چرخ‌های جلو.</p> <p>۲- سفتی فرمان به علت سنگینی وزن موتور، روی محور جلو.</p> <p>۳- بزرگ بودن شعاع فرمان به علت محدودیت پیشی چرخ‌های بولوس‌دار جلو.</p> <p>۴- اعمال نیروی زیاد به دستهٔ موتور و جلوی سرشاسی به علت تجمع عکس‌العمل‌های موتور، گیربکس و دیفرانسیل در جلوی شاسی.</p> <p>۵- احتیاج به ترمز نیرومند در چرخ‌های جلو، به علت اعمال نیروی وزنی زیاد در آن.</p> <p>۶- زیاد بودن لاستیک‌سای در چرخ‌های جلو به علت عکس‌العمل ترمز و محرک بودن آنها.</p>	
خودروی غیراستاندارد موتور عقب	مزایا
<p>۱- حذف میل‌گردان و تونل کف اتاق.</p> <p>۲- نرم بودن فرمان به علت سبکی وزن روی محور جلو.</p> <p>۳- حرکت بهتر خودرو در جادهٔ شیب‌دار یخ‌زده به علت سنگینی محور محرک عقب.</p>	
خودروی غیراستاندارد موتور عقب	مزایا
<p>۱- تأثیر نیروهای جانبی (باد و نیروی پیش‌جاده) در فرمان، حالت گیجی ایجاد می‌کند.</p> <p>۲- حرکت در جادهٔ یخ‌زده، به علت سبکی چرخ‌های فرمان‌پذیر، دشوار است.</p> <p>۳- خطرناک بودن باک در زیر کاپوت جلو.</p> <p>۴- سیستم اهرم‌بندی تعویض دنده، پیچیده است.</p> <p>۵- لاستیک‌سای چرخ‌های عقب، زیاد است، زیرا به محور عقب، نیروی زیادی وارد می‌شود.</p> <p>۶- روی قسمت عقب شاسی، نیروی زیادی وارد می‌شود.</p> <p>۷- صدای موتور، به علت کوتاهی لولهٔ آگروز، زیاد است و سیستم خنک‌کاری خوب عمل نمی‌کند.</p>	

### ۲-۳- ایمنی در شاسی خودروها

هنگامی می‌توان خودرویی را ایمن نامید که در موقع تصادف از قست جلو یا عقب، در قسمت اتاق و سرنشینان آن کوچک‌ترین تغییر شکلی ایجاد نشود.

برای رسیدن به این خواسته، آزمایش‌های مختلفی در روی خودروها انجام می‌شود و آنها را با سرعت تقریبی ۵۰ کیلومتر بر ساعت، به مانع بتونی می‌کوبند. نتیجه تغییر شکل بدنه خودرو را پس از اصابت ضربه بر روی بدنه آدمک داخل خودرو، اندازه می‌گیرند. آن‌قدر در طراحی بدنه خودرو تغییر شکل به‌وجود می‌آورند که ضربه‌پذیری دماغه آن، به حداکثر برسد.

در اشکال ۲-۹ تا ۲-۱۳ تصویر چند نمونه از خودروهای سواری، پس از اصابت به مانع سیمانی مشاهده می‌شود.



شکل ۲-۹- نمایش چگونگی تغییرات شاسی و بدنه، پس از تصادف.



وضعیت اتومبیل پس از ضربه



وضعیت اتاق و آدمک داخل اتاق



وضعیت فرمان پس از ضربه



ضربات بر پیشانی آدمک

شکل ۱۰-۲- اصابات خودروی مزدا ۳۲۳ به مانع سیمانی با سرعت ۵۰ km/hr



پس از اصابت به بلوک سیمانی



سعی در باز کردن درهای خودرو، عیب بزرگی در طراحی محسوب می‌شود.

شکل ۱۱-۲- آزمایش ضربه روی سواری سیترون ZX





شکل ۱۲-۲- نحوه برخورد خودرو به مانع سیمانی ۱۵ درجه

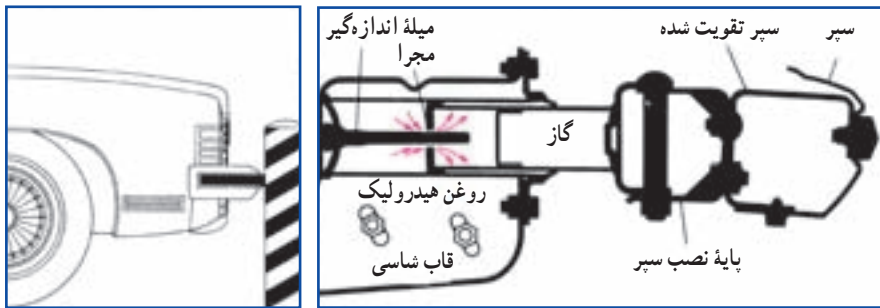


شکل ۱۳-۲- چند نمونه خودرو پس از آزمایش ضربه

## ۲-۴- سپرهای ایمنی خودروها

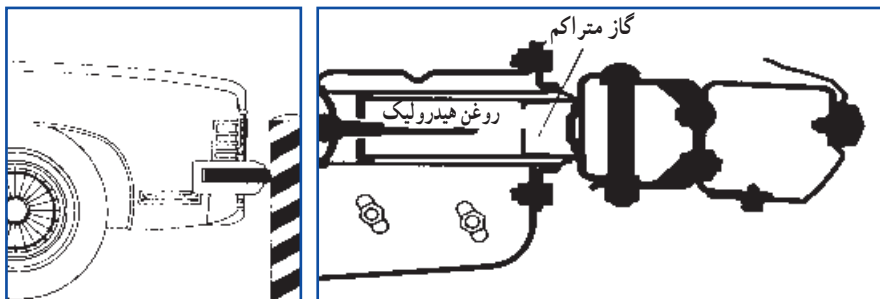
با نصب سپرهای ایمنی ضربه‌گیر، شدت برخورد بدنه خودرو با مانع، ملایم شده، از تأثیر انتقال ضربه به اتاق و سرنشینان آن کاسته می‌شود.

نوعی سپر ایمنی که در شکل ۲-۱۴ دیده می‌شود، دارای محفظه گاز، محفظه روغن و سپر ضربه‌گیر اضافی است. در این (شکل ۲-۱۴) ابتدای اصابت سپر به مانع دیده می‌شود. در این موقع، روغن از محفظه عقب به قسمت جلو عبور می‌کند. به علت کوچک بودن مجاری انتقال روغن، نیروی وارد شده بر سپر، با جابه‌جایی کند روغن به نیروی اصطکاک و حرارت تبدیل می‌شود. از طرف دیگر، با ورود روغن به قسمت جلو، پیستونی به حرکت درمی‌آید که در جلوی آن گاز قرار دارد. محفظه گاز با جابه‌جایی پیستون، تحت فشار قرار می‌گیرد و انرژی ضربه را در خود ذخیره می‌کند؛ بنابراین، ضربه در دو مرحله جابه‌جایی روغن و متراکم کردن گاز جذب می‌شود.



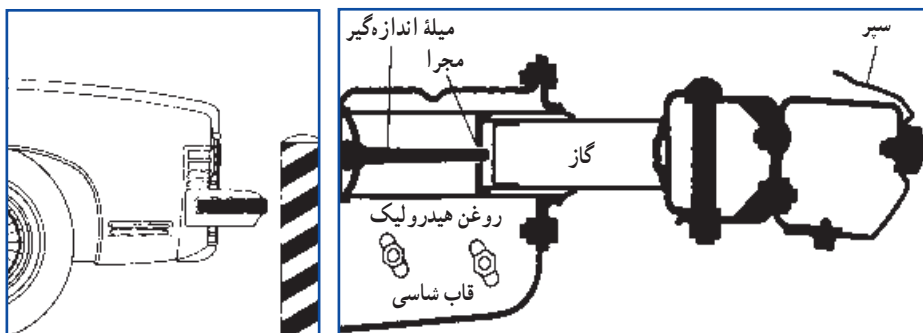
شکل ۲-۱۴- ابتدای اصابت سپر به مانع

در شکل ۲-۱۵، سپر تا آخر در هم فرو رفته و روغن کاملاً جابه‌جا گردیده است و پیستون را کاملاً متراکم کرده است.



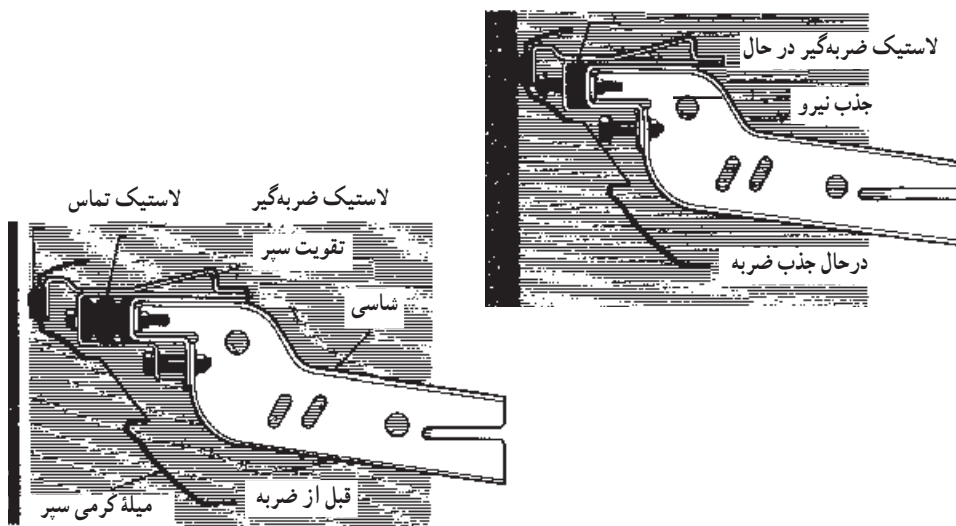
شکل ۲-۱۵- جابه‌جایی کامل سپر

در شکل ۲-۱۶، سیر از نیروی ضربه آزاد شده تحت تأثیر نیروی گاز، روغن را به پشت مجرای تخلیه، بازگشت می‌دهد.



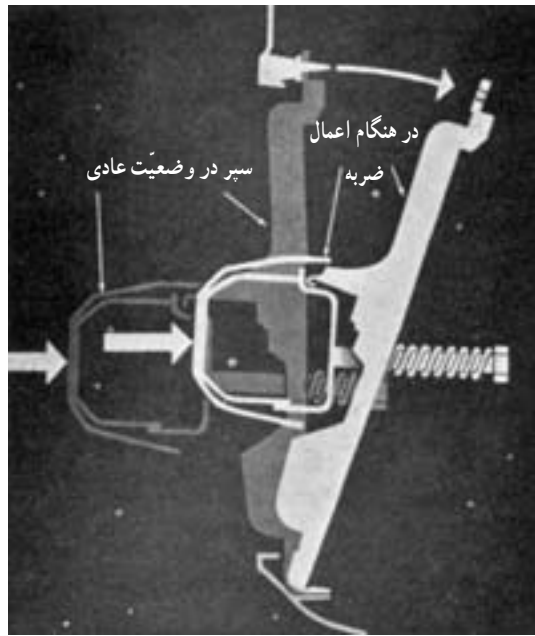
شکل ۲-۱۶- برگشت سیر به حالت اولیه

در بعضی از سپرها، برای جذب ضربه‌های وارد به سپر، از لاستیک ضربه‌گیر استفاده می‌شود. در شکل ۲-۱۷، نمونه‌ای از آن، در دو حالت قبل از اعمال ضربه و پس از آن، دیده می‌شود.



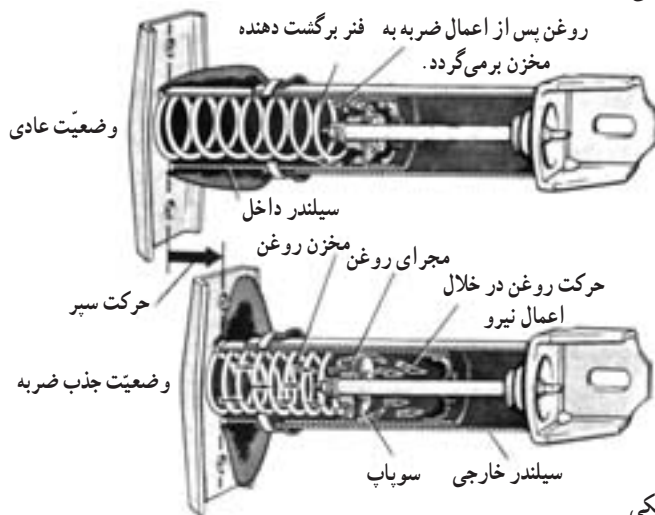
شکل ۲-۱۷- سپر ضربه‌گیر لاستیکی

در نوعی دیگر، از اهرم خم شونده - که تحت تأثیر فنر قرار دارد - استفاده می‌کنند. در این نوع با اعمال ضربه به سپر، نیروی ضربه صرف متراکم کردن فنر نسبتاً قوی پشت اهرم می‌شود. در شکل ۲-۱۸ نمونه‌ای از آن نشان داده شده است.



شکل ۱۸-۲ - سپر خم شونده فنری

کارخانه‌های دوج و کرایسلر، از سپرهای ضربه‌گیر هیدرولیکی مشابه کمک فنر، استفاده کرده‌اند (شکل ۱۹-۲). در این نوع سپر ایمنی، سیلندر بیرونی به شاسی و سیلندر داخلی به سپر، وصل می‌شود. وقتی که نیروی وارد به سپر، در حدود ۵ تن شود، سوپاپ هیدرولیکی روغن باز شده روغن را از مجاری کوچکی به پشت پیستون انتقال می‌دهد. روغن، در حین عبور از این مجاری کوچک، به شدت گرم شده، ضربه وارد شده را به انرژی حرارتی تبدیل می‌کند و مانند کمک فنر، به سپر حرکت ملایم داده، مانع انتقال ضربه به اتاق خودرو می‌شود.



شکل ۱۹-۲ - سپر با ضربه‌گیر هیدرولیکی

## ۲-۵- ایمنی بدنه خودرو

ایمنی خودرو، به دو صورت داخلی و خارجی، تعریف شده است :

### ۲-۵-۱- ایمنی خارجی خودرو: ایمنی خارجی خودرو، مربوط به کاهش خسارات و جراحاتی

است که از ناحیه خودرو به اشخاص پیاده، موتورسوار، دوچرخه‌سوار و ... وارد آید.

میزان این خسارات به این عوامل بستگی دارد :

الف) تغییر شکل بدنه خودرو پس از وارد آمدن ضربه.

ب) شکل خارجی بدنه خودرو.

اولین نکته‌ای که در طراحی بدنه خودرو از نظر ایمنی بدنه مورد توجه است کاهش دادن تأثیر

ضربه بر شخص یا جسم خارجی است که با بدنه برخورد می‌کند. به این منظور، از ایجاد نقاط تیز و

بُرَنده و سخت، در جلوی دماغه خودرو، اجتناب می‌کنند. مانند :

– چراغ‌های متحرک و برجسته بر روی سپر و گلگیرها،

– تیزی و سختی سپر جلوی خودرو،

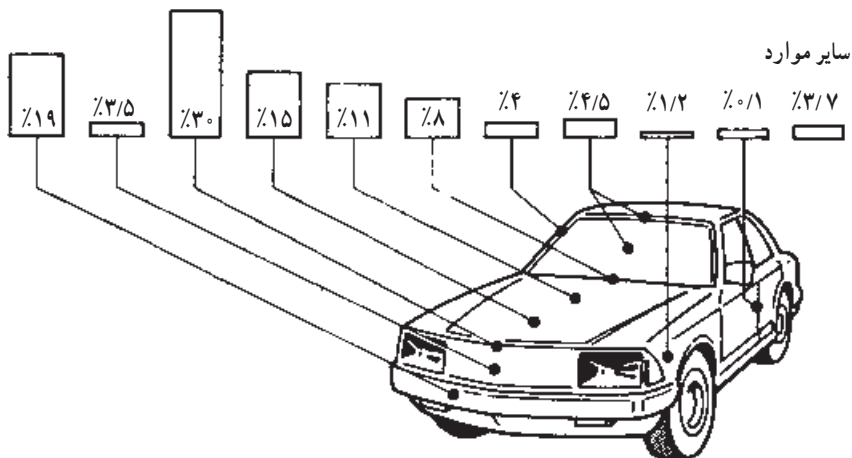
– جلو پنجره رادیاتور، زهوار روی دماغه، شکل جلو پنجره و شیشه جلو،

– ریل‌های آب برگردان دور شیشه جلو و کناره‌های بدنه،

– لبه‌های تیز گلگیر جلو و دستگیره قفل درها.

در شکل ۲-۲۰ درصد خطرات وارد شده از نقاط مختلف خودرو بر بدن شخص پیاده یا موتور

سوار، به هنگام تصادف در یک خودروی سواری، نشان داده شده است.

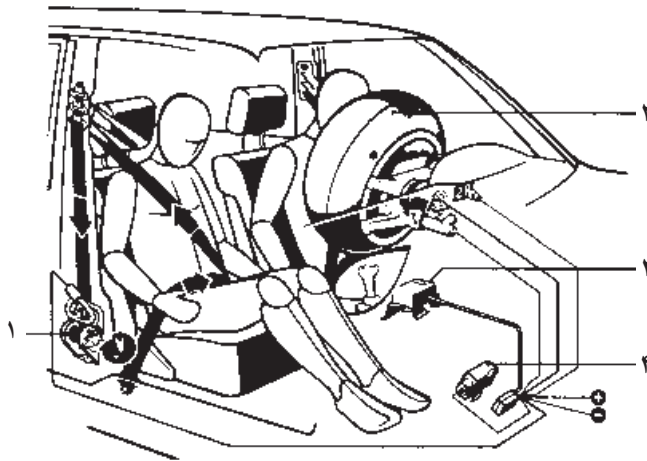


شکل ۲-۲۰- نمایش درصد خطر تصادف عابر پیاده و یا موتورسوار در هنگام برخورد با نقاط مختلف بدنه خودرو

## ۲-۵-۲- ایمنی داخلی خودرو: ایمنی داخلی خودرو، مربوط به طراحی داخلی اتاق خودرو

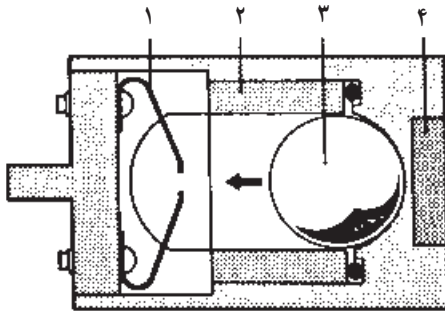
است. به نحوی که در هنگام تصادف، کمترین خطر را برای سرنشینان، به وجود آورد. نکات مهم در طراحی بدنه خودرو برای ایمنی سرنشینان، بدین شرح است:

- تغییرات بدنه خودرو پس از تصادف،
  - استقامت اتاق خودرو و فضای باقی مانده مطمئن قسمت سرنشینان، در پایان تصادف،
  - عوامل بازدارنده از برخورد سر و بدن راننده و سرنشینان با قسمت‌های داخلی خودرو،
  - نوع فرمان خودرو (تلسکوپی، خم شونده، مجهز به کیسه ایمنی و ...)،
  - محافظت از نفوذ آتش به داخل اتاق خودرو،
  - سهولت فرار سرنشینان در هنگام بروز خطر، پس از ایستادن خودرو.
- هر یک از عوامل یادشده، نیاز به آزمایش خاصی دارد. خودروی مطلوب، خودرویی است که تمام مراحل آزمایش آن با موفقیت سپری شود و پس از اطمینان از نتیجه آزمایش، به مرحله ساخت و عرضه برسد. خودروهای مجهز به تجهیزات ایمنی فوق‌العاده، غیر از استحکام زیاد کابین سرنشینان و خاصیت ضربه‌پذیری قسمت جلو و عقب، دارای کیسه ایمنی باد شونده‌ای هستند که در هنگام وارد آمدن ضربه ناگهانی و زیاد، از وسط فلکه فرمان بیرون می‌پرد و در اثر سوختن سوخت جامدی، در مدت  $\frac{3}{1000}$  ثانیه، فضای بین سر و صورت راننده و فلکه فرمان را پر کرده از اصابت به فلکه فرمان جلوگیری می‌کند (شکل ۲۱-۲). در هنگام اصابت ضربه محکم، یک سنسور الکترومکانیکی به کار می‌افتد و علامت لازم را به دستگاه کنترل مرکزی می‌دهد. دستگاه کنترل مرکزی، جریان مدار پرشده خازنی را برای سوزاندن سوخت جامدی که در محفظه فرمان قرار دارد، به کار می‌اندازد. بخار حاصل از گاز تولید شده در اسرع وقت کیسه را پر می‌کند (شکل ۲۲-۲). هم‌زمان با آن، کمربند ایمنی سفت شونده که اغلب دارای ماده منفجره است، در هنگام تصادف پیستون داخل سیلندر آن، در اثر انفجار کشیده شده کمربند را محکم می‌کند و راننده را به صندلی می‌چسباند.
- این سنسور، دارای محفظه‌ای است که در داخل آن، یک ساچمه (۳) قرار دارد. این ساچمه، در حالت عادی به وسیله مگنت (۴) جذب شده، از حرکت باز می‌ماند. در هنگام وارد آمدن ضربه، برق مگنت قطع شده، ساچمه به طرف ترمینالها (۱) حرکت می‌کند و مدار دستگاه محترق‌کننده سوخت، وصل می‌شود.



- ۱- سیستم محکم کننده کمربند ایمنی
- ۲- کیسه ایمنی
- ۳- سنسور
- ۴- کنترل کننده سیستم

شکل ۲۱-۲ - سیستم ایمنی پیشرفته در سواری‌ها



- ۱- پایه تماس دهنده الکتریکی
- ۲- استوانه راهنمای حرکت ساچمه
- ۳- ساچمه حرکت کننده
- ۴- مغنت

شکل ۲۲-۲ - سنسور الکترومکانیکی

## ۲-۶- کمربندهای ایمنی

کمربندهای ایمنی، به دو صورت عادی و سفت شونده، ساخته می‌شوند. در این قسمت، فقط در مورد نوع ساده آن، بحث می‌شود. دو نوع کمربند ساده وجود دارد:

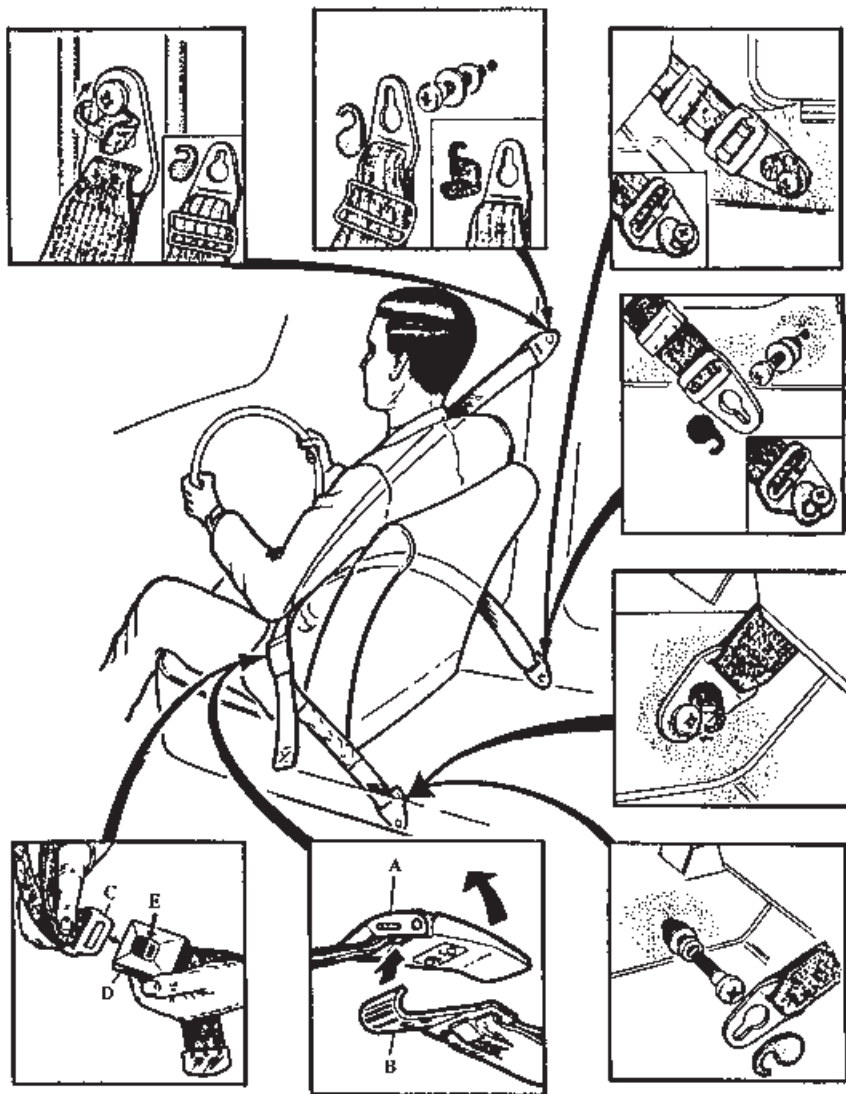
(الف) نوع سگک مغناطیسی،

(ب) نوع سگک مکانیکی.

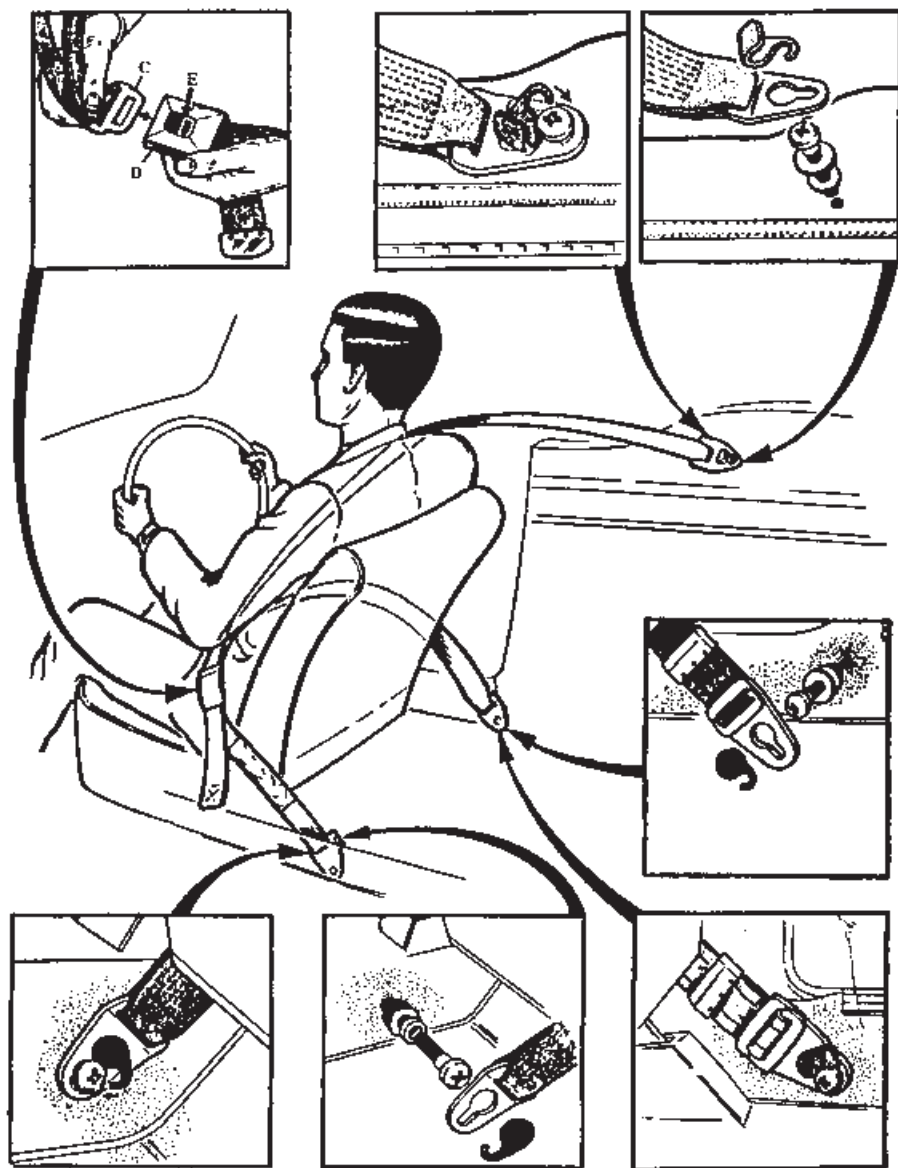
در اشکال ۲-۲۳ و ۲-۲۴ روش نصب و استفاده از دو نوع کمربند ایمنی به کار رفته در خودروی

پیکان، دیده می‌شود. در شکل ۲-۲۳، نقطه اتصال کمربند، به ستون وسط و در شکل ۲-۲۴ نقطه اتصال، در قسمت عقب نشان داده شده است.





شکل ۲۳-۲- کمر بند ایمنی با پایه اتصال در ستون وسط



شکل ۲۴-۲- کمر بند ایمنی با نحوه اتصال پایدها - اتصال کمر بند بالا در پشت

## پرسش ؟

- ۱- انواع دسته‌بندی خودروهای سبک را از نظر شکل اتاق توضیح دهید.
- ۲- مزایا و معایب خودروهای استاندارد را بنویسید.
- ۳- مزایا و معایب خودروهای غیراستاندارد محرک جلو را شرح دهید.
- ۴- مزایا و معایب خودروهای غیراستاندارد موتور عقب را بازگو نمایید.
- ۵- خصوصیات خودروهای سواری ایمن را شرح دهید.
- ۶- انواع سپرهای ایمنی را شرح دهید.
- ۷- مشخصات ایمنی خارجی خودرو را بنویسید.
- ۸- مشخصات ایمنی داخلی خودرو را توضیح دهید.
- ۹- انواع کمربندهای ایمنی را توضیح دهید.