



داش و واقعت

نوشته : می فریمن

ترجمه : فریدون رحیمی

کودکان و نوجوانان ۳

دانش و واقعیت

نوشته : می فریمن

تقاشی : جان مودی

ترجمه : فریدون رحیمی



دانش و واقعیت

م. فریمن

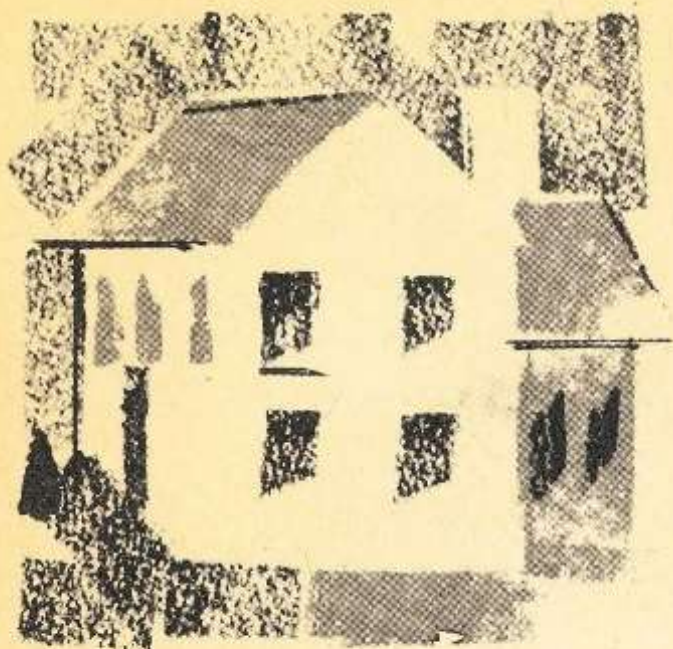
ترجمه فریدون رحیمی

۵۰۰۰ نسخه تابستان ۵۹

نشر تندر - خیابان فروردین - خیابان انقلاب

فهرست

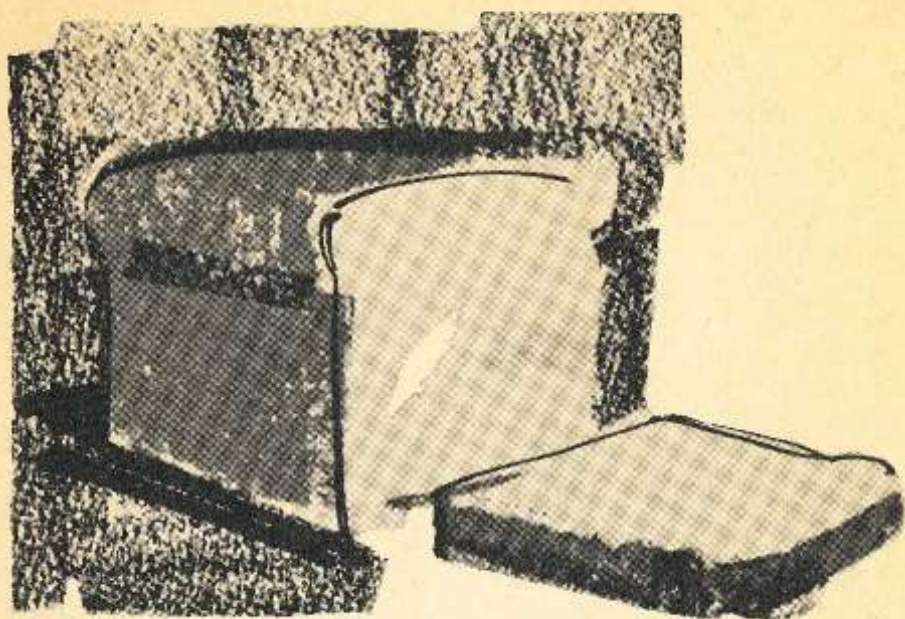
چیزها از چه ساخته شده‌اند؟	۴
کوچکترین چیز در جهان چیست؟	۱۲
برق چیست؟	۱۴
چه عاملی سبب گرم و سرد شدن چیزها می‌گردد؟	۱۸
روشنایی از کجا می‌آید؟	۲۴
صداها چگونه به وجود می‌آیند؟	۲۹
چه چیز نمی‌گذارد شما از زمین سقوط کنید؟	۳۴
جت‌ها و موشک‌ها چگونه حرکت می‌کنند؟	۴۰
شکل فضا چگونه است؟	۴۴



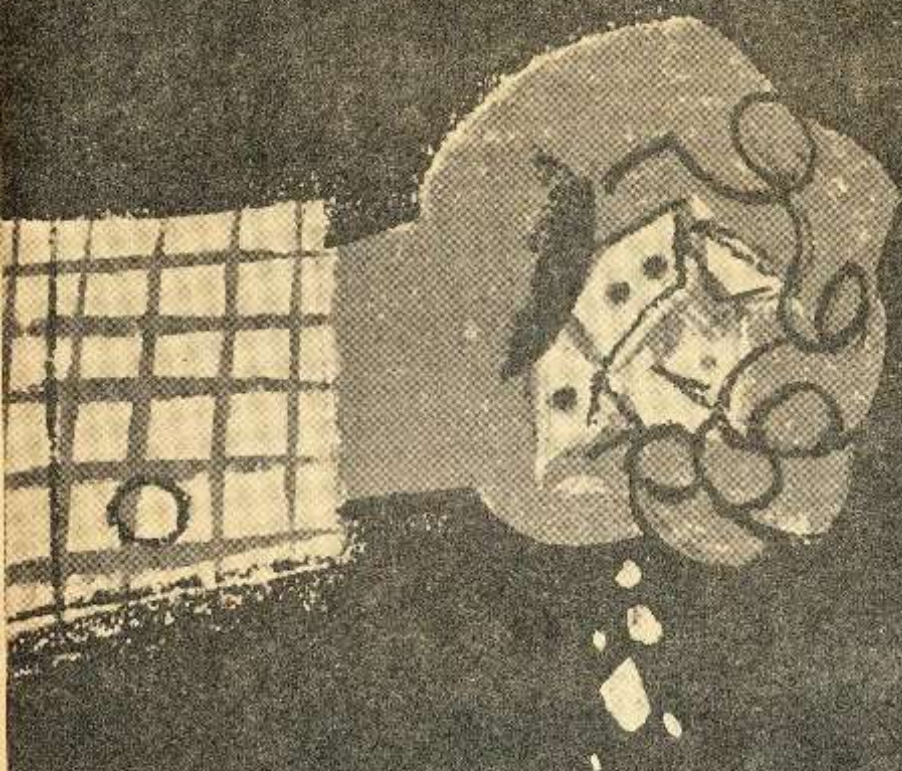
فصل اول

چیزها از چه ساخته شده‌اند؟

شما در یک خانه زندگی می‌کنید . آیا می‌دانید خانه شما از چه ساخته شده است ؟ شما یک نیمتنه نو دارید . آیا می‌دانید نیمتنه شما از چه چیز درست شده است ؟ امروز صبح تکه‌ای نان خوردید . آیا می‌دانید نان از چه درست شده است ؟



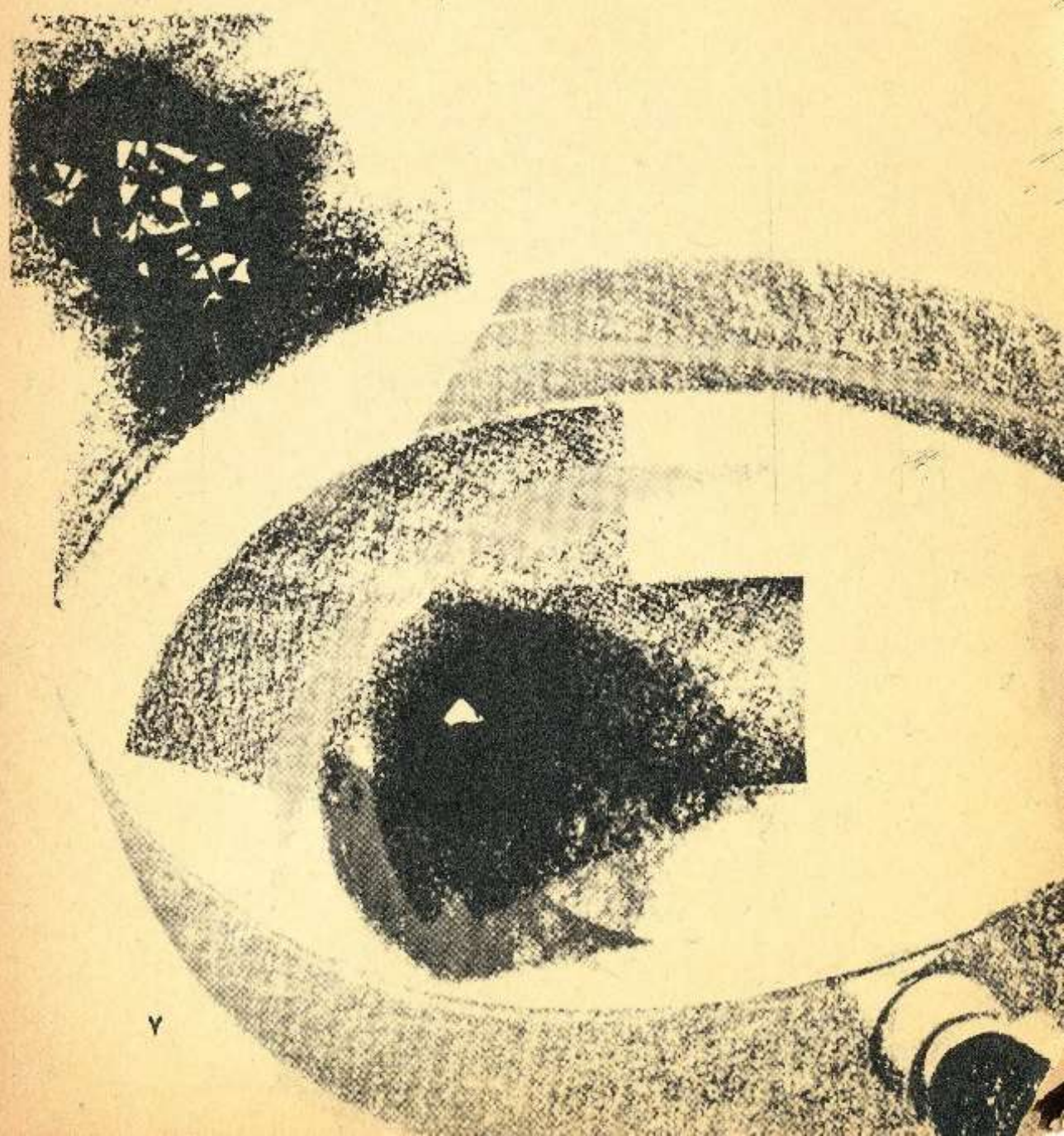
آری، شما بعضی از پاسخها را می دانید. یک خانه می تواند از آجر ساخته شده باشد. یک نیمتنه می تواند از پشم درست شده باشد. و نان از آرد درست شده. اما این جوابها برای یک دانشمند کافی نیست. دانشمند خواهد پرسید: آجر و پشم و آرد از چه ساخته شده اند؟



یک دانه کلوجه بردارید و آن را چند تکه کنید . هر تکه هنوز به کلوجه کوچکی شبیه است . همین تکه‌ها را باز به تکه‌های کوچکتری تقسیم کنید . آنها را در دستتان بفشارید و بغلتانید . تا آنجا که می‌توانید آنها را خرد کنید ! با اینهمه هنوز هم آنها ، خرده‌های ریزی از یک کلوجه هستند .



با یک ذره‌بین به یکی از این تکه‌های کوچک کلوچه نگاه کنید . کم و بیش به همان شکل پیشین دیده می‌شود . حتی اگر یک میکروسکوپ قوی هم بکار ببرید ، باز هم نمی‌توانید ببینید که یک کلوچه از چه چیز ساخته شده است .

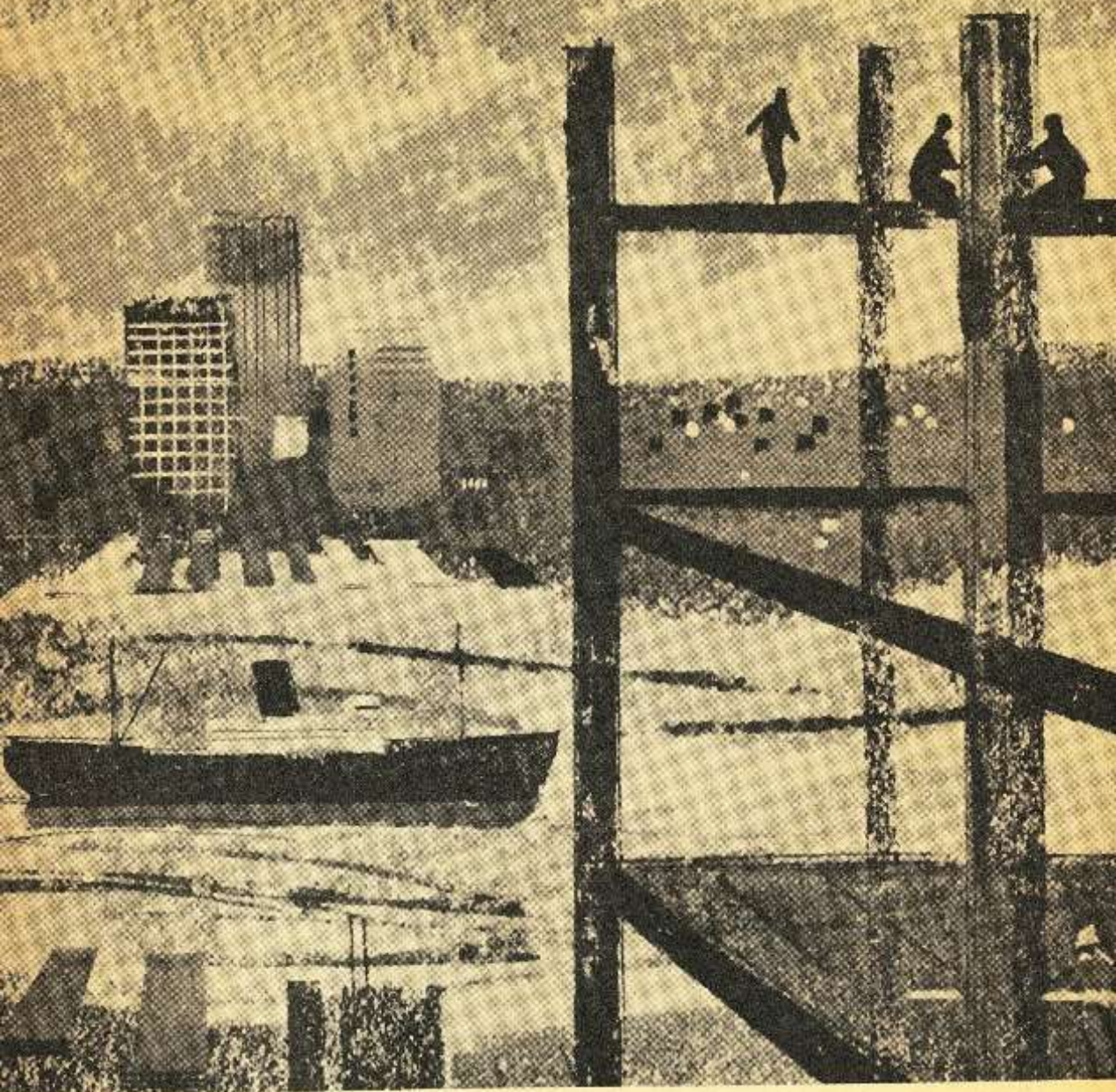


اما تصور کنید که به وسیله‌ای می‌توانستید هرکدام از خرده‌های
کلوچه را میلیون‌ها بار بزرگتر از پیش کنید. آنوقت می‌توانستید پی ببرید
که یک ذره کلوچه از چه ساخته شده است. آنوقت می‌توانستید بفهمید که

این تکه کلوچه، به هیچ وجه تکه‌ای سخت نیست.

آنگاه پی خواهید برد که این تکه کلوچه، تنها مجموعه‌ای از ذره‌های
بسیار ریز است که بی‌آنکه یک لحظه از حرکت بازایستند، پیوسته حرکت
می‌کنند و آرام ندارند. هرکدام از این ذره‌های متحرک، یک مولکول
نامیده می‌شوند.

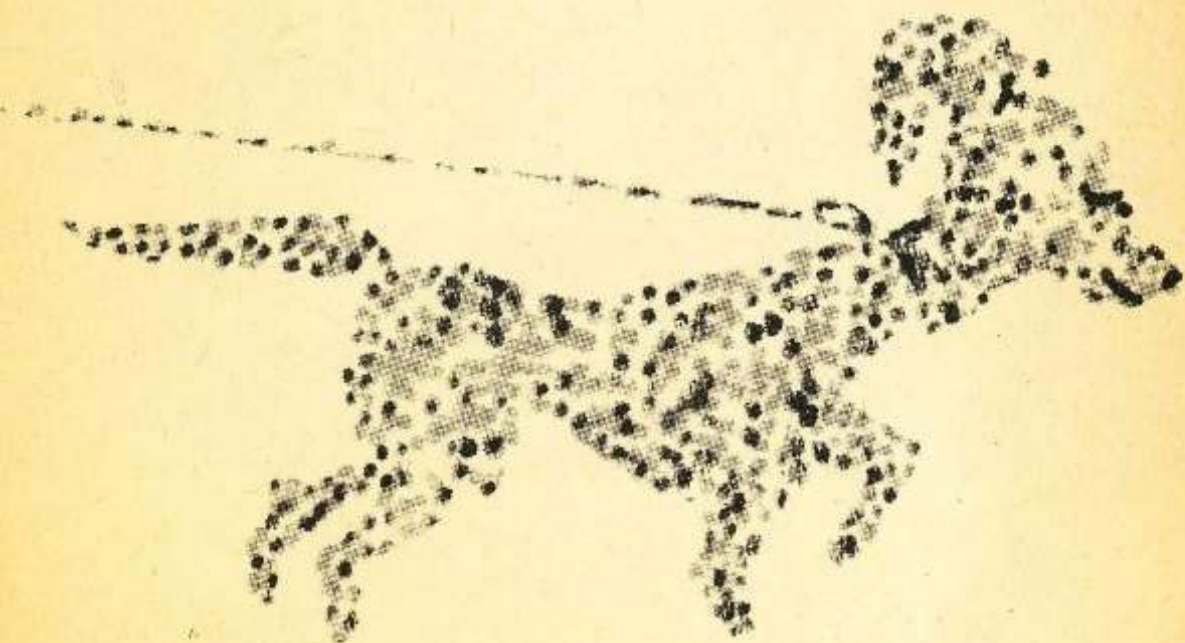
مولکولها آنقدر کوچک و ریزند که به چشم نمی‌آیند. اما دانشمندان
ناچار نیستند به مولکولها نگاه کنند. آنها برای شناخت مولکولها،
راههای دیگری دارند. و بدین‌گونه می‌دانند که هر ماده‌ای در جهان از
مولکول ساخته شده است.

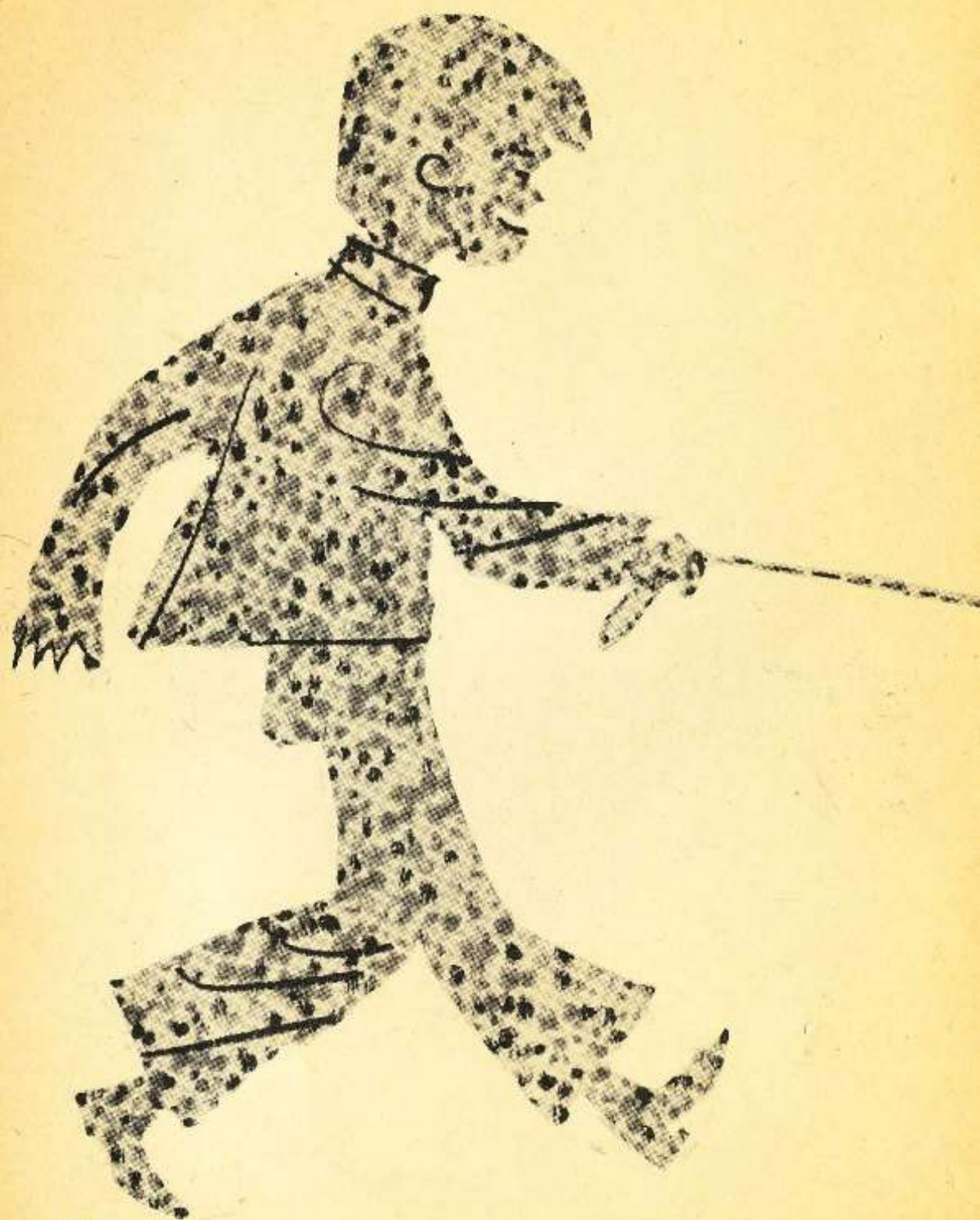


و هیچ تفاوتی نمی‌کند که آن ماده، به سختی فولاد باشد، یا به
روانی آب، یا به نرمی هوا.

حتی شما نیز مجموعه‌ای از این ذره‌های متحرک و فرار هستید که
مولکول نامیده می‌شود .

مولکولها آنقدر ریزند که به چشم دیده نمی‌شوند . آیا شما فکر
می‌کنید که مولکولها ، کوچکترین چیزهای جهان باشند ؟ اگر فصل بعدی
کتاب را بخوانید ، به این مساله پی خواهید برد .

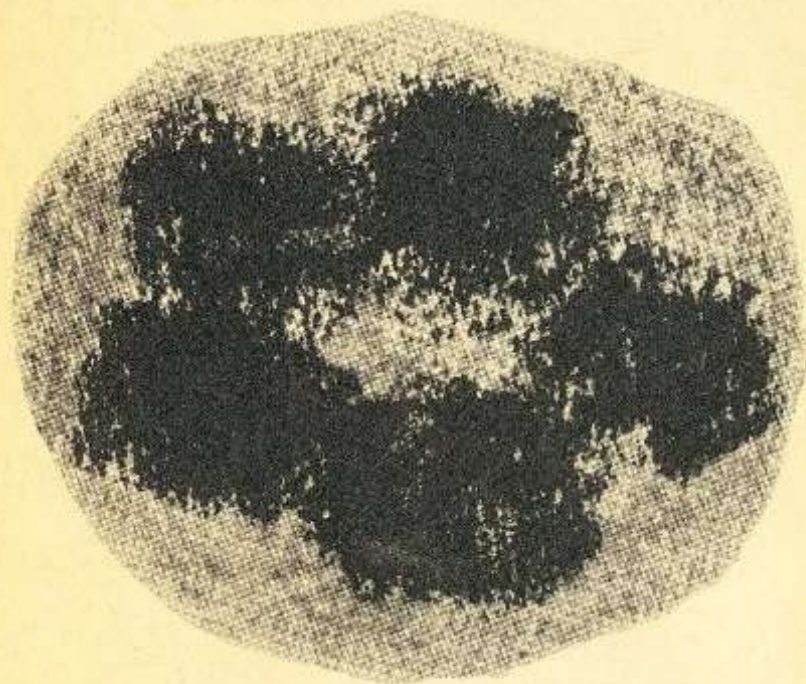




فصل دوم

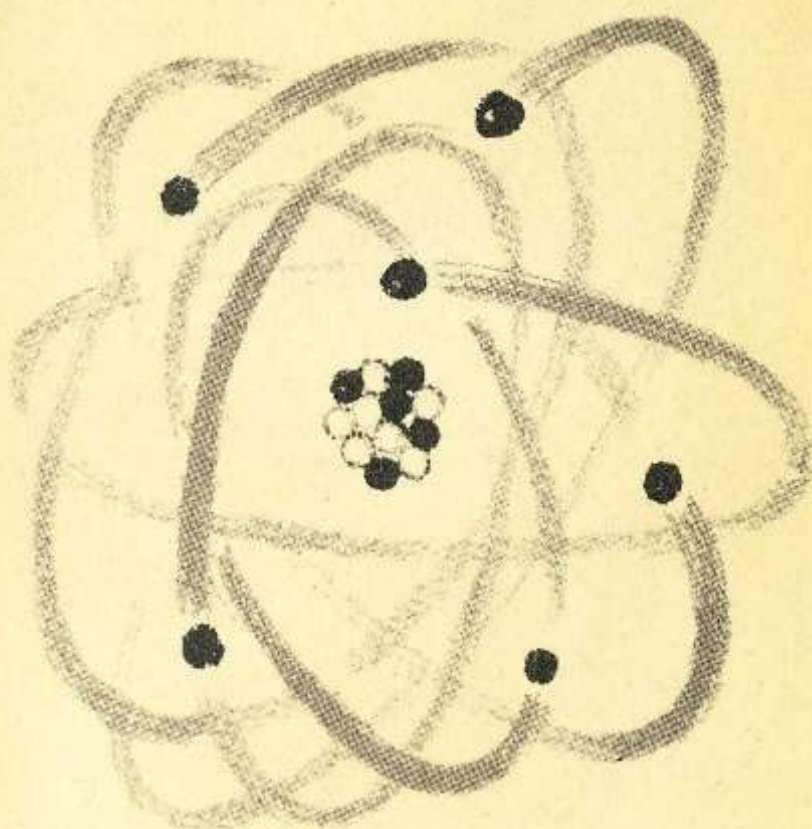
کوچکترین چیز در جهان چیست؟

در جهان چیزهایی یافت می شوند که حتی از مولکولها هم کوچکترند .
مولکولها از ذره های بسیار ریز دیگری به نام اتم ، درست شده اند .

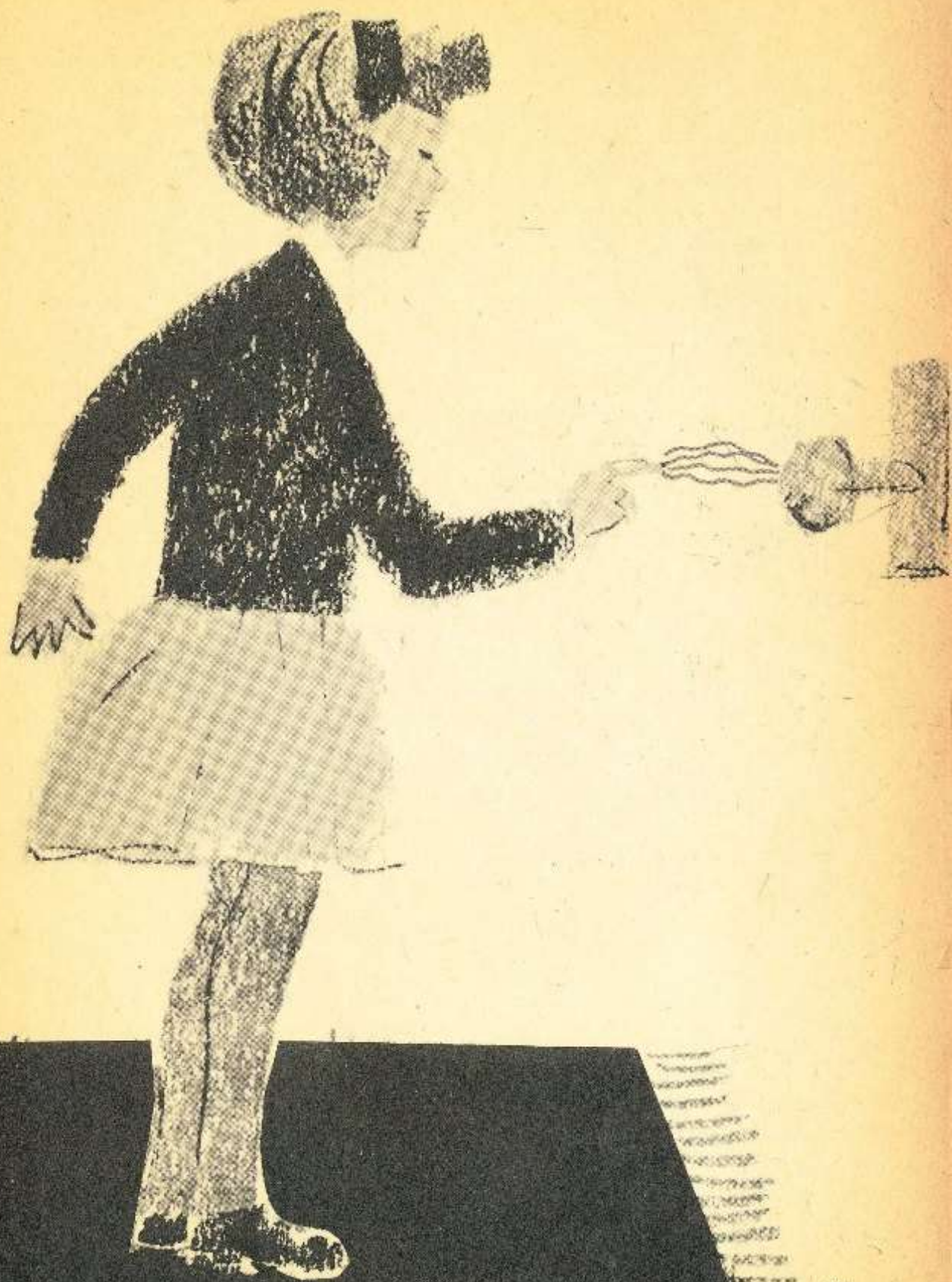


با اینهمه هنوز هم ، اتمها کوچکترین چیزهای جهان نیستند .
هراتم ، خود به تنهایی از بخشهای کوچکتری به نام ذره درست شده
است . ذرات ، کوچکترین چیزهایی هستند که دانشمندان می شناسند .

هر اتم از سه نوع ذره تشکیل شده است . دو نوع از آنها در عمق و در مرکز اتم هستند . ذره سوم ، دور این دو ذره مرکزی می گردد . این ذره های چرخان ، از کوچکترین ذره های یک اتم هستند و الکترون نامیده می شوند .



آیا واژه الکترون ، شبیه الکتریسته به نظر نمی رسد ؟ برای این تشابه دلیلی وجود دارد . فصل بعدی کتاب را بخوانید تا بدانید که الکترون چیست .



فصل سوم

برق چیست؟

همهء آنها ، الکترون‌هایی دارند که در حال گردشند . آیا دوست دارید که خودتان دریابید که بعضی از این الکترون‌های گردان ، چه کاری می‌توانند انجام دهند ؟

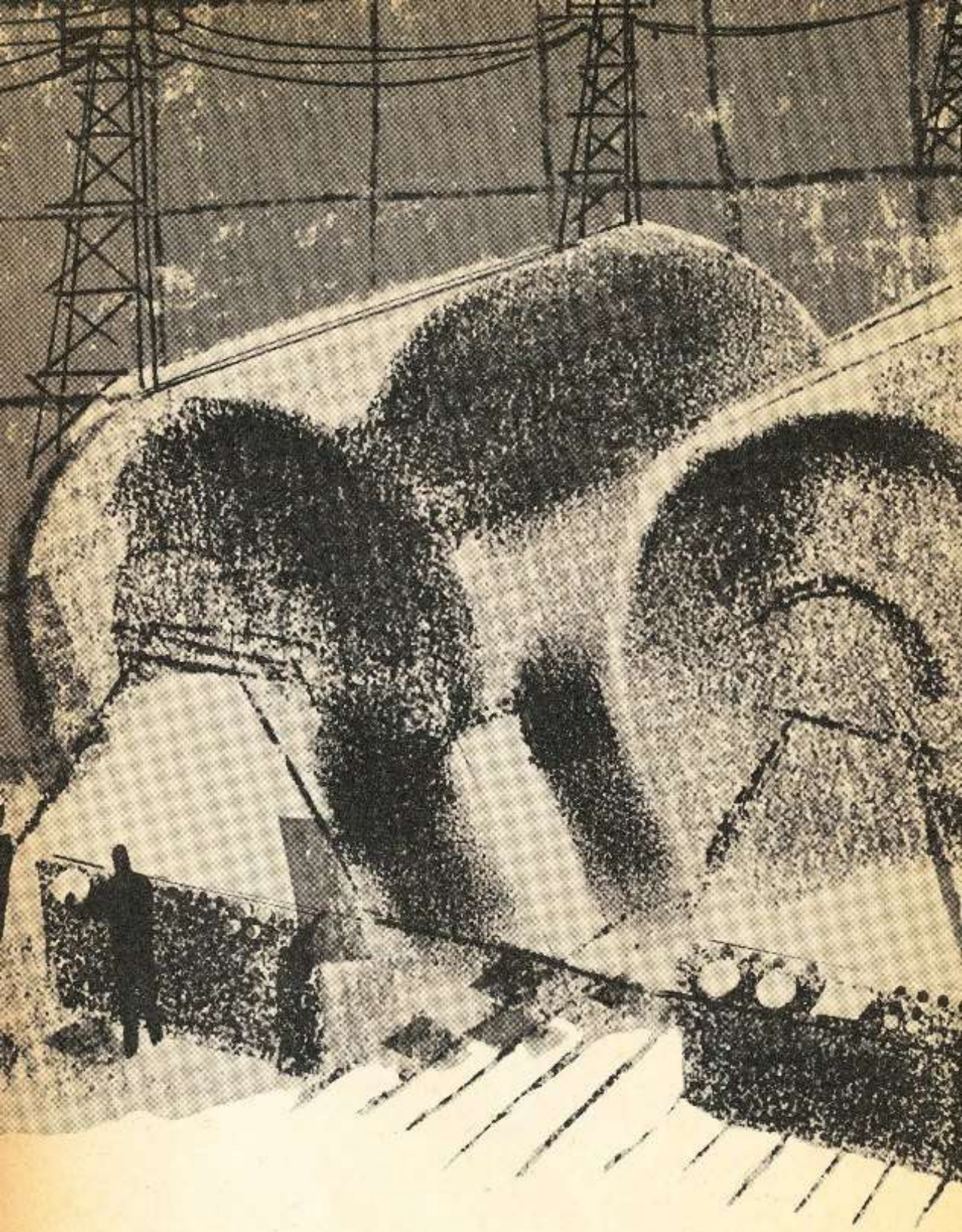
منتظر یک روز که هوا کاملاً خشک است باشید . مثلاً یک روز سرد زمستانی بهترین روز است . در آن روز ، در طول اطاق راه بروید و گام — زنان ، کفش‌هایتان را روی فرش بکشید . سپس ، انگشتان را آرام به دستگیرهء در اطاق نزدیک کنید ؛ ویزرز! از برخورد انگشتتان با فلز ، جرقهء کوچکی پدید می‌آید و ممکنست موزمورتان شود . و حتی ممکن است شما برق کوچک نوری را هم ببینید .

این جرقه از الکترون‌های مولکول‌های فرش تولید شده است. این الکترون‌های ذخیره شده تا وقتی که شما انگشتان را به دستگیره فلزی در نزدیک کردید، در بدن شما مانده بود، سپس از انگشتان به بیرون پرید و سبب جرقه شد.

دانشمندان می‌دانند چگونه الکترون‌ها را بکار وادارند. آنها ماشین‌های عظیمی را بکار می‌برند که الکترون‌ها را وامی‌دارد در طول سیم‌های برق حرکت کنند. این الکترون‌های متحرک نیروی عظیمی برای انجام کارها دارند. الکترون‌ها خانه شما را روشن می‌کنند. رادیو و تلویزیون خانه شما را به کار می‌اندازند. الکترون‌ها، سبب حرکت موتورهای می‌شوند که قطارها را به راه می‌اندازند. الکترون‌ها، همچنین مورد احتیاج هواپیماها و کشتی‌های فضایی نیز هستند.

نیروی که از حرکت الکترون‌ها بوجود می‌آید، الکتریسیته (برق) نام دارد.

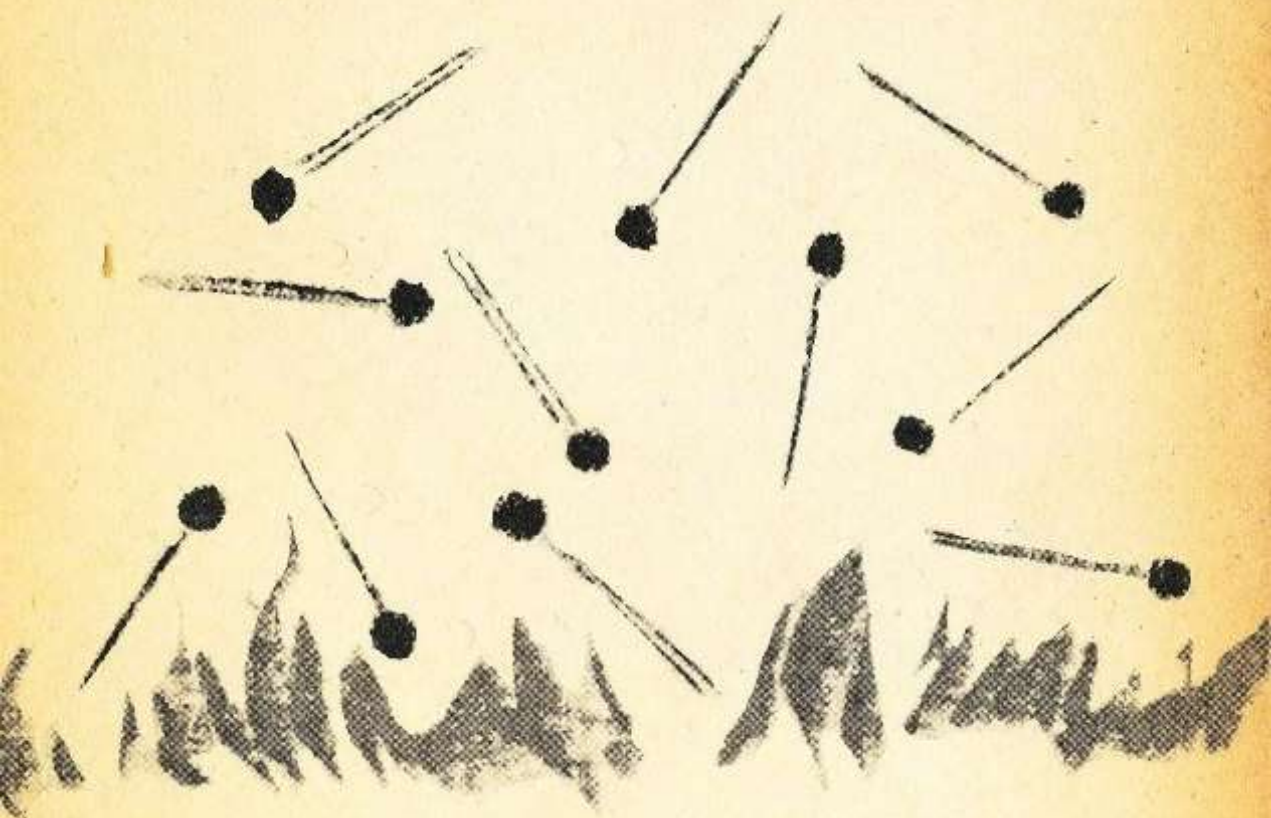
الکترون‌ها، هنگام عبور از سیم فلزی برق، به مولکول‌های فلز، ضربه می‌زنند. این عمل، سبب گرم شدن سیم می‌شود. برای اینکه علت آن را بدانید، فصل بعدی را بخوانید.



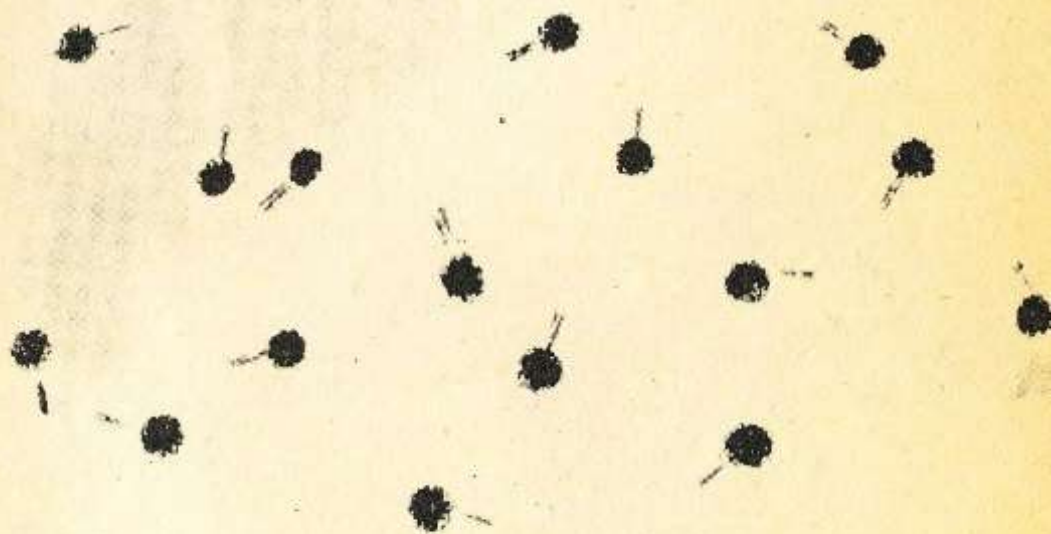
فصل چهارم

چه عاملی سبب گرم و سرد شدن چیزها می‌گردد؟

هرزمان که به مولکول‌ها فکر می‌کنید، یادتان باشد که آنها همیشه، در حال حرکت هستند. البته گاهی، حرکتشان تند می‌شود و گاهی کند. ولی هرگز از حرکت باز نمی‌ایستند. به سادگی می‌توان سرعت حرکت مولکول‌ها را تغییر داد.



هنگامی که شما، جسمی را گرم می‌کنید، سبب می‌شوید سرعت حرکت مولکول‌هایش تندتر شود.



و هنگامی که جسمی را سرد می‌کنید ، سبب می‌شوید سرعت حرکت
مولکول‌های آن جسم کندتر شود .

از کسی بخواهید که قدری آب سرد در ظرفی بریزد و آن را روی
شعله کم آتش بگذارد. یک دقیقه صبر کنید و پس از آن نوک انگشتان
را در آب ظرف فرو کنید. آنگاه می‌توانید حس کنید که آب دارد گرم
می‌شود.



این بدان معنا است که سرعت حرکت مولکول‌های آب در حال افزایش است. آب، گرم و گرم‌تر می‌شود و در همان حال، گرما، مولکول‌ها را وامی‌دارد تا سریع و سریع‌تر حرکت کنند.

این تجربه با آب، به شما نشان می‌دهد که وقتی مولکول‌ها تندتر از معمول حرکت می‌کنند چه اتفاقی رخ می‌دهد. فولاد نیز، اگر مولکول‌هایش سریع حرکت کنند، داغ می‌شود. همین مساله در مورد چوب و هوا و هر نوع ماده دیگری در دنیا نیز درست است.

اگر شما حرارت را از اجسام بگیرید، اتفاق دیگری روی می‌دهد. در اینصورت مولکول‌ها حرکت‌شان کند می‌شود و اجسام سرد می‌گردند. اکنون، همان ظرف آب را از روی آتش بردارید. مولکول‌های آب شروع می‌کنند به کند حرکت کردن و آب هم دوباره سرد می‌شود.

حال اگر آب را در یخچال بگذارید، خیلی سرد می‌شود تا آنجا که یخ می‌زند. مولکول‌ها، آنقدر آهسته حرکت می‌کنند که دیگر به یکدیگر می‌چسبند و تشکیل یک توده یخی سخت را می‌دهند.



حرارت ، حتی باعث ذوب شدن یک تکه فولاد می شود . اگر حرارت کافی باشد ، مولکول های فولاد ، حرکت شان چنان سریع می شود که از هم جدا می شوند و در اطراف می لغزند . آنگاه فولاد نرم می شود و می توان از آن ، اجسام مفیدی ساخت . وقتی دوباره فولاد سرد شد ، سخت می گردد و شکل خود را حفظ می کند . از این راه بخش های گوناگون ماشین ها ، اتومبیل ها ، پل ها و می توان گفت هرچیز فولادی دیگر ساخته می شود .

گرما ، استفاده های گوناگون دارد . و در این میان یک چیز برای انسان خیلی اهمیت دارد . برای دانستن آن ، بخش بعدی کتاب را بخوانید .

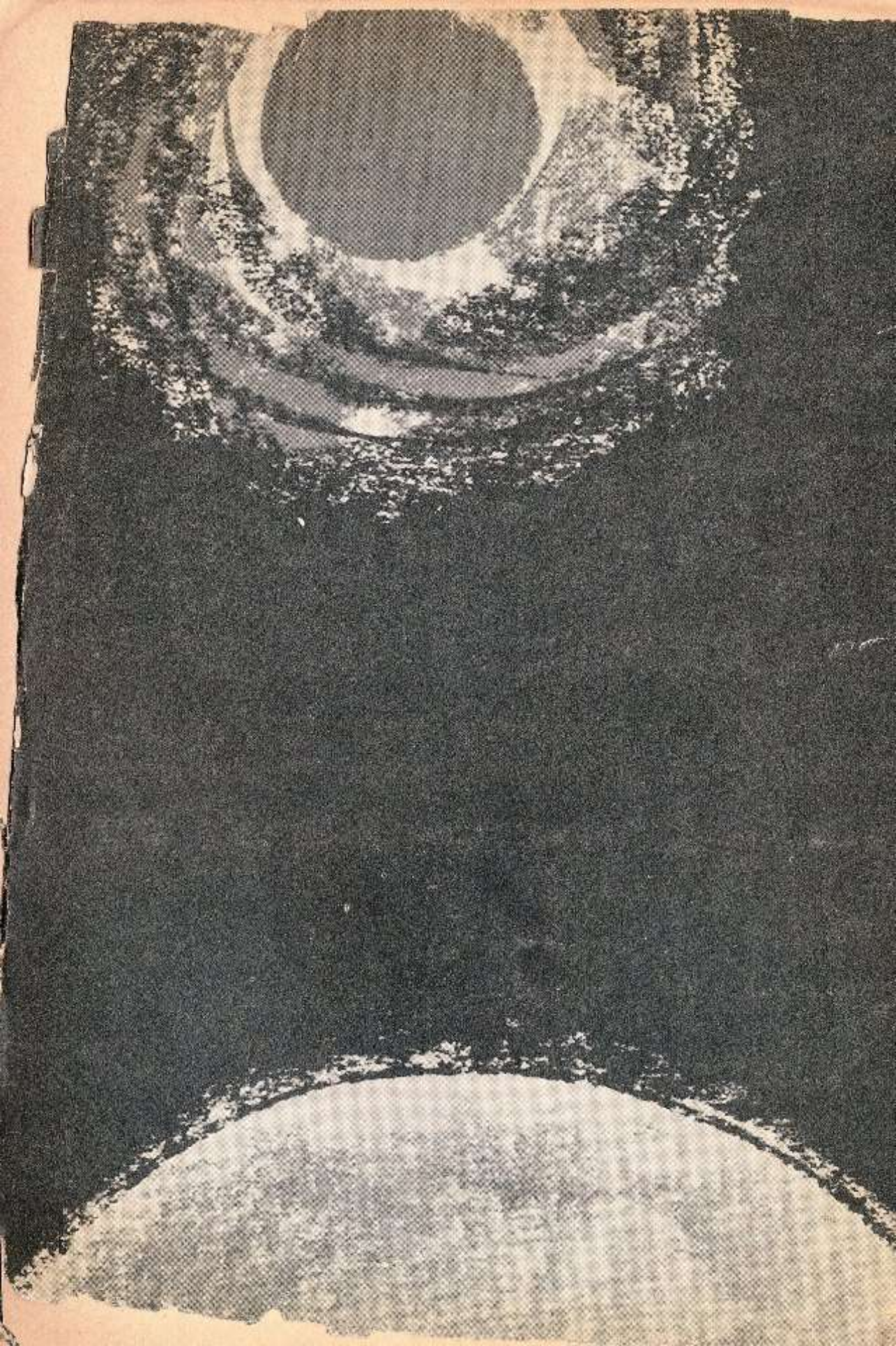
فصل پنجم

روشنایی از کجا می آید؟

شما می توانید بگویید که چه موقع ، چیزی حرکت مولکول ها را سریع می کند . جسم شروع می کند به گرم شدن ، و اگر مولکول ها به حرکت شان ادامه دهند ، چیز دیگری رخ می دهد . در این هنگام جسم ، از خود نور به بیرون می فرستد . و شروع می کند به تابش .

هر چیزی که بدرخشد یا بسوزد ، از خود نور بیرون می دهد . یک شمع فروزان ، نور کمی از خود بیرون می دهد که حرارت چندانی ندارد . آتش اردوگاه و یک لامپ برق ، نور بیشتری دارند . اما بیشتر نور جهان ما از خورشید به دست می آید . خورشید فروزان آنقدر روشن است که از فاصلهٔ میلیون ها فرسنگ ، به زمین نور می رساند .

بیشتر اجسامی که در اطرافتان می بینید نمی سوزند و نمی درخشند ، به همین سبب ، نوری هم از خود نمی تابانند . با این همه شما می توانید این اجسام را ببینید .



دلیلش آنست که خورشید یا لامپ برق ، نور به آنها می‌رسانند .
بعضی از این نورها برمی‌گردند و به چشم شما می‌خورند . نوری که
برمی‌گردد ، نور انعکاسی یا نور غیرمستقیم نامیده می‌شود .

کم و بیش می‌توان گفت که شما با نورهای انعکاسی می‌توانید هرچیزی
در اطرافتان را ببینید . می‌توانید این صفحهء کتاب را با نوری که از لامپ
یا از خورشید می‌آید ، بخوانید .



نور آسمان از کجا می آید؟ نور خورشید، به مولکول های هوا می خورد، بخشی از نور، برمی گردد و در همه سو پخش می شود. و به همین سبب آسمان، روشن دیده می شود.

در فضای بیرون از جو هوا نیست. و چیزی یافت نمی شود تا نور آفتاب را بگیرد و آنرا پخش کند، از اینرو در آنجا آسمان سیاه دیده می شود. و همیشه شب است!

چیز دیگری در فضا هست که شما را شگفت زده می کند. در آنجا شما هیچ صدایی نمی شنوید! فصل بعدی را بخوانید تا بفهمید چرا.

فصل ششم

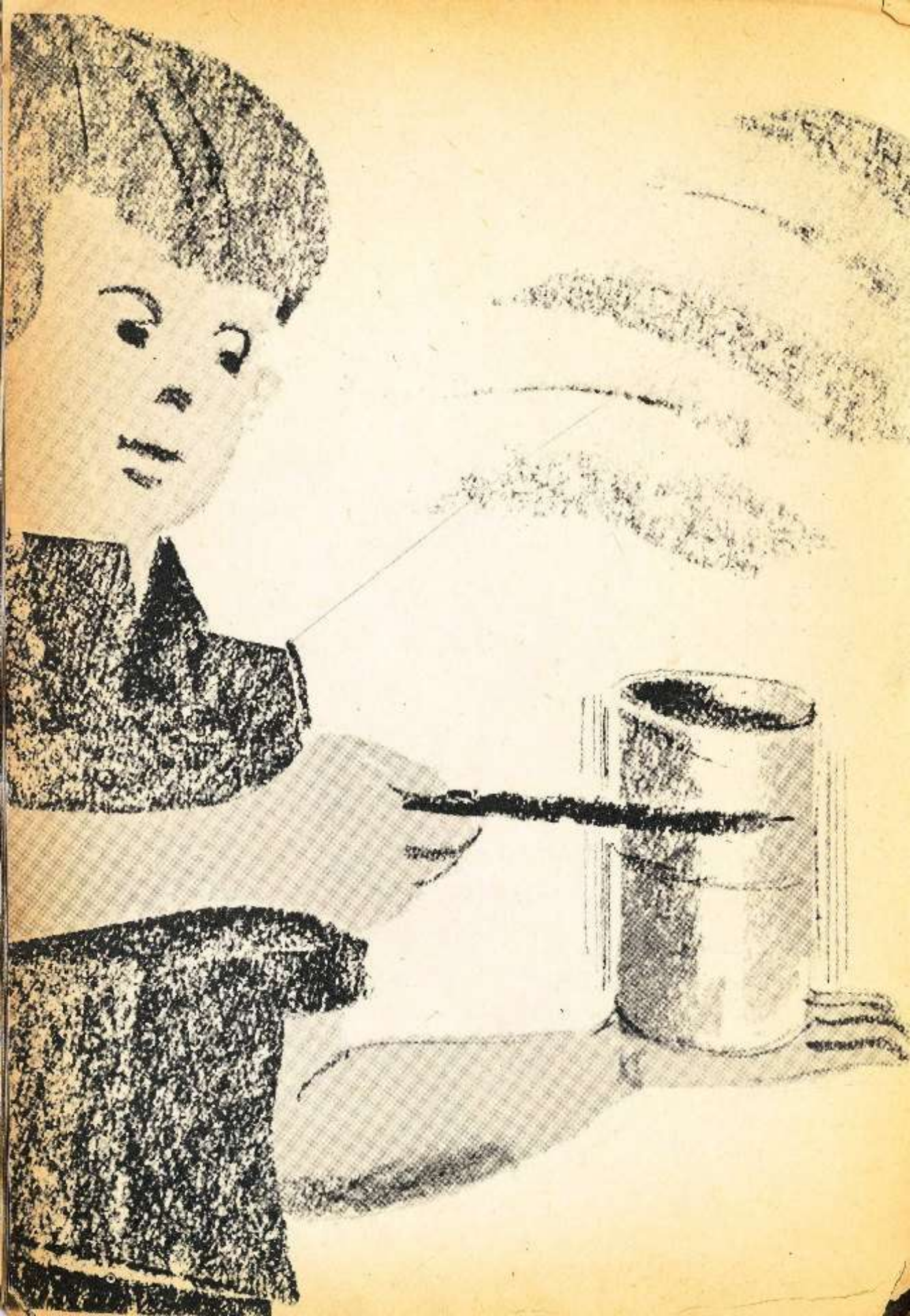
صداها چگونه بوجود می آیند؟

یک قوطی حلبی خالی بردارید. کف یکی از دستهایتان را صاف نگاه دارید و قوطی را روی آن بگذارید. سپس با دست دیگرتان مدادی بگیرید و با آن ضربهای سریع و کوتاه و تند به قوطی بزنید. صدای "دانگ" بلندی از آن خواهید شنید!

هنگامی که به قوطی ضربه زدید، همهء قسمت های آن را به لرزه درآوردید. این لرزه آنقدر سریع بود که آن را ندیدید. اما شما می توانید آن را حس کنید. در این هنگام شما نوعی لرزش در دستتان حس می کنید و در همان زمان صدایی می شنوید.

هنگامی که چیزی را این چنین به تکان درآوردید، آنرا به نوسان کردن واداشتاید. و هرچیزی که به نوسان درآید، می تواند صدایی از خود تولید کند. اگر سرعت این نوسان به حد کافی باشد، صدا را می توان شنید.

تنها، یک ضربهء کوتاه مداد، قوطی خالی را چنان به سرعت به رتعاش درمی آورد که قوطی صدای بلند "دانگی" از خود تولید می کند!

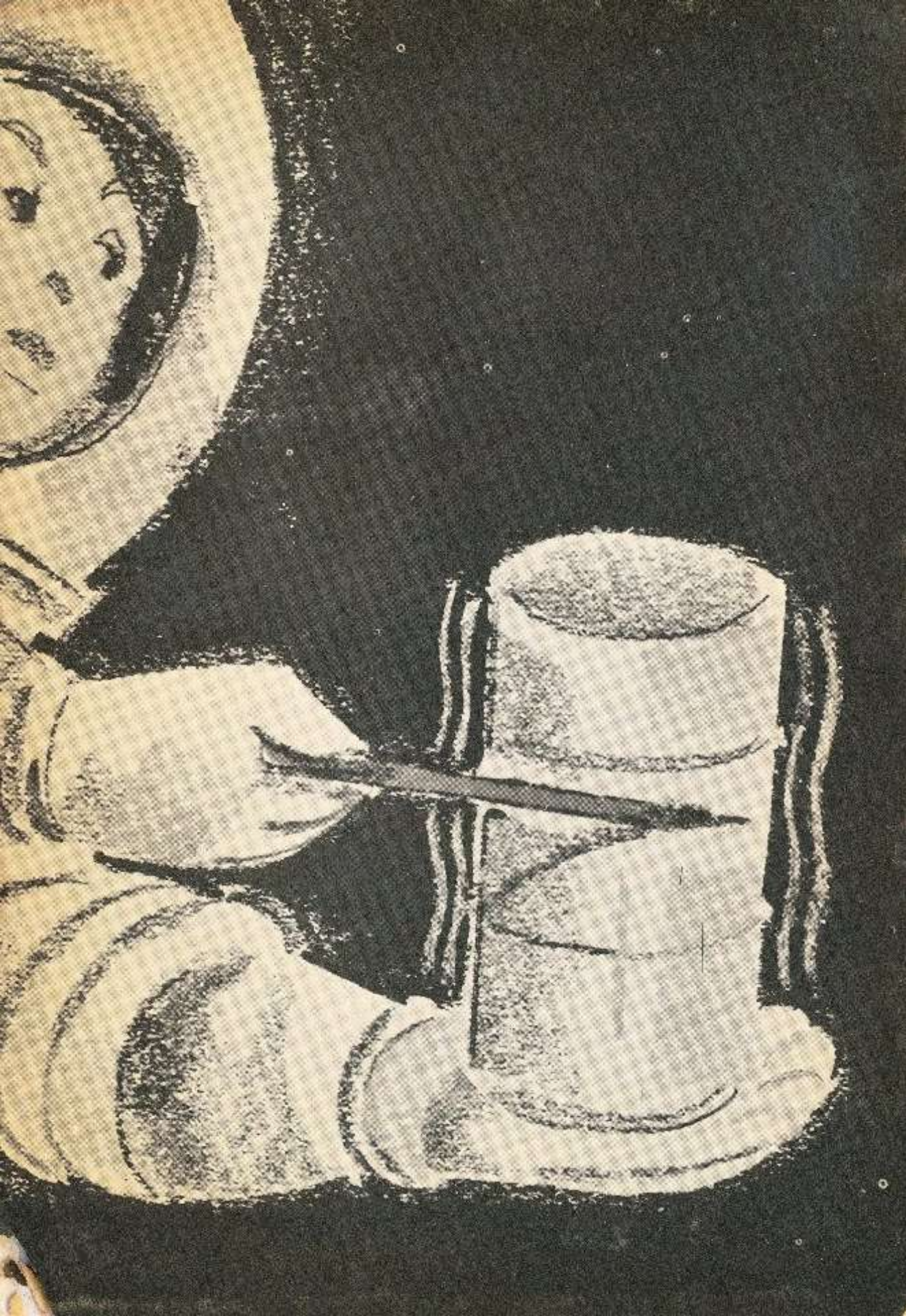


صدای تولید شده از قوطی حلبی، به درون هوا می‌رود و کمی از آن به گوش‌های شما می‌رسد. این صدا، پرده‌های گوش شما را به نوسان درمی‌آورد درست به همان‌گونه که قوطی حلبی به نوسان درآمده است. پس از آن شما صدای "دنگ!" را شنیده‌اید.

آرشه و ویولن به روی تارها کشیده می‌شود. کشیدن آرشه روی تارهای ویولن، تارها را به ارتعاش درمی‌آورد و صداهایی از آن تولید می‌شود. در حنجره شما تارهایی صوتی هست که می‌توانند به ارتعاش درآیند. صداهایی که از تارها تولید می‌شوند، حرف زدن و آواز خواندن نام دارند.

صدا بسوی بیرون و به همه‌جا می‌رود و از هر نوع ماده‌ای عبور می‌کند. صدا می‌تواند از هوا و از فولاد و از آب نیز، عبور کند.





می‌توانید صداهاى اتاق پهلوى اتاقتان را بشنوید چون صدا از میان مادهء دیوار عبور می‌کند . حتی وقتی که در زیر آب هم شنای کنید ، صدا به گوشتان می‌رسد .

در فضا ، شما می‌توانید به یک قوطی حلبی ضربای بزنید و قوطی به ارتعاش هم درمی‌آید درست همانطور که در زمین به ارتعاش درمی‌آید . اما صدایی از خود تولید نخواهد کرد چون که هوایی در فضا نیست که این صدا را منتقل کند .

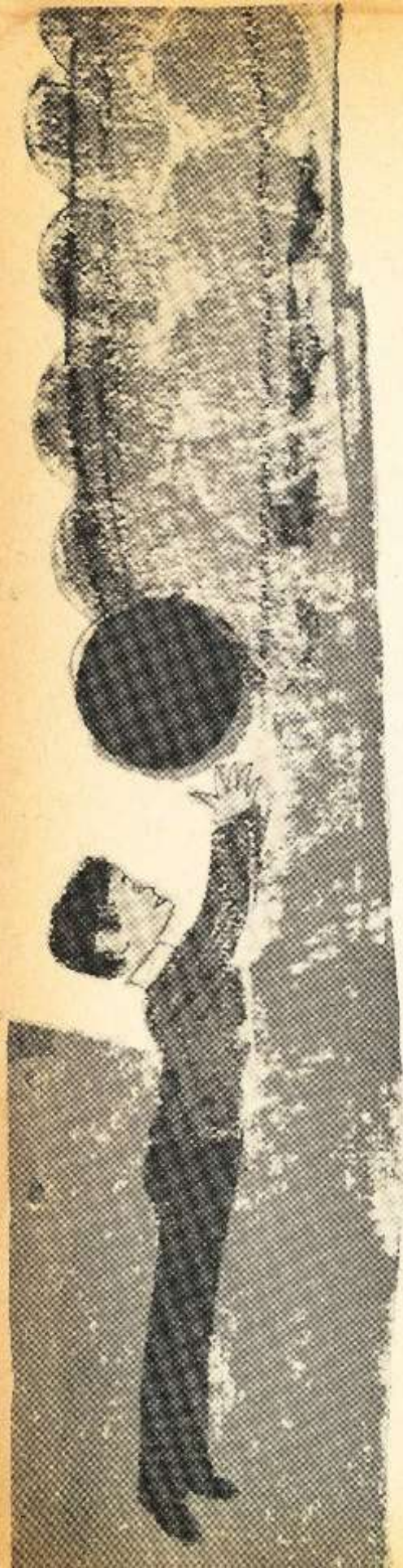
بسیاری از چیزهای دیگری هم که شما به‌خوبی با آنها آشنايید در فضا کاملاً وضعیت دیگری به‌خود می‌گیرند . فصل بعدی را بخوانید تا در بارهء بعضی از آنها ، چیزهایی بیاموزید .

فصل هفتم

چه چیز نمی‌گذارد شما از زمین سقوط کنید؟

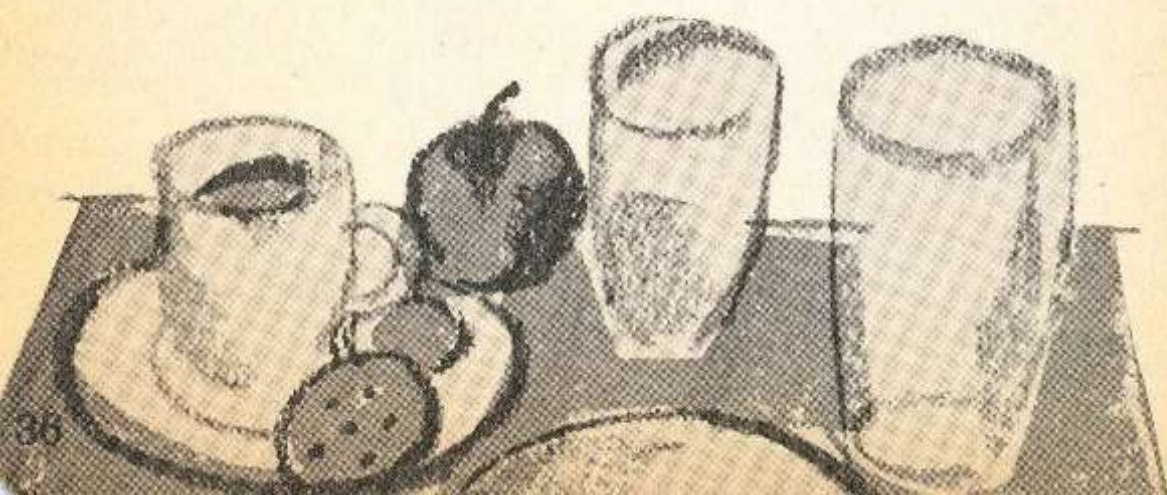
روی یک صندلی بایستید و سپس پایین بپرید. از آن بالا پایین می‌افتید و پایتان به سختی با کف اطاق برخورد می‌کند. تویی را مستقیماً به بالا بیاندازید. توپ یگراست پیش خودتان برمی‌گردد. تقریباً اینطور به نظر می‌رسد که گویی خودتان آن را با نخی پایین کشیده‌اید.

در واقع چیزی هست که توپ را به پایین می‌کشد. اما آن چیز، نخ نیست. توپ پایین می‌آید چون کره زمین همه چیز را بسوی خود می‌کشد. این کشش، نیروی جاذبه نامیده می‌شود.



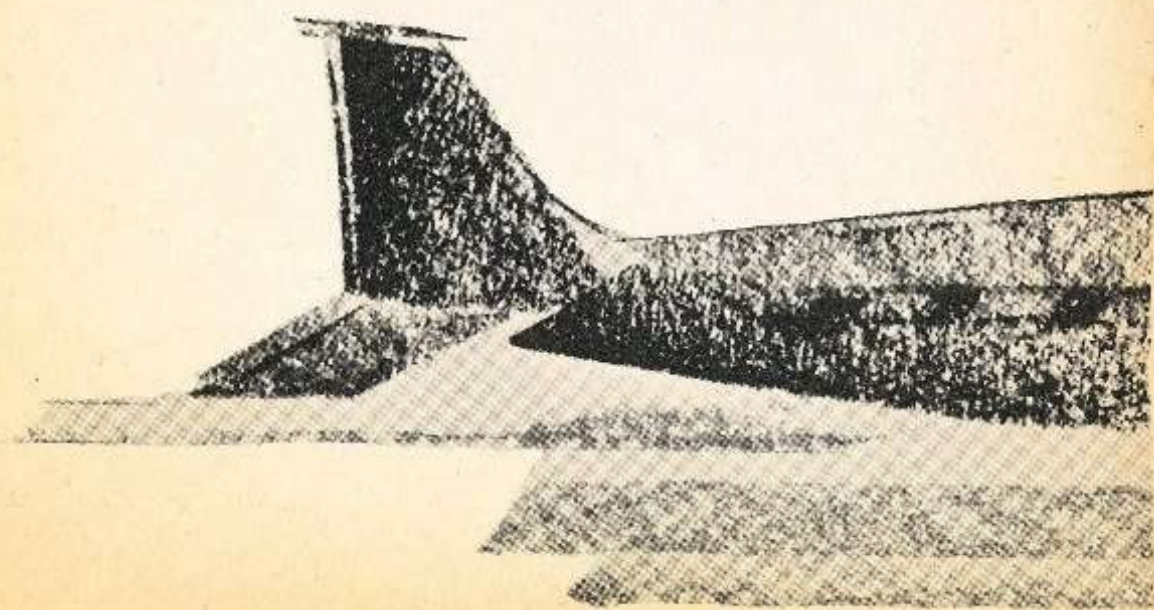
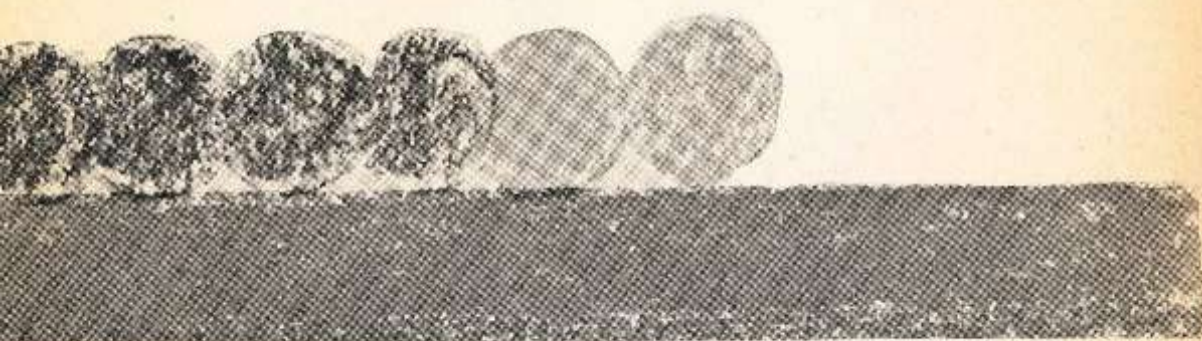
این نیروی جاذبه بود که سبب شد شما در موقع پریدن از روی صندلی به زمین بخورید. این نیروی جاذبه بود که توپ را دوباره بسوی شما بازگرداند. این نیروی جاذبه است که همه چیز را روی زمین نگاه می‌دارد و نمی‌گذارد از روی آن بیفتد. به دلیل وجود نیروی جاذبه است که ظرف‌ها روی میز، و صندلی برکف اطاق، باقی می‌مانند.

اگر شما از کره زمین دور شوید، کشش نیروی جاذبه، کمتر می‌شود. فرض کنیم شما روی زمین ۱۰۰ کیلوگرم وزن داشته باشید. حال اگر یک هزار فرسنگ از زمین دور شوید و به فضا بروید، وزن شما به ۶۴ کیلوگرم می‌رسد. نیروی جاذبه در فضا کمتر می‌شود و به آن شدتی که در زمین هست، شما را پایین نمی‌کشد.

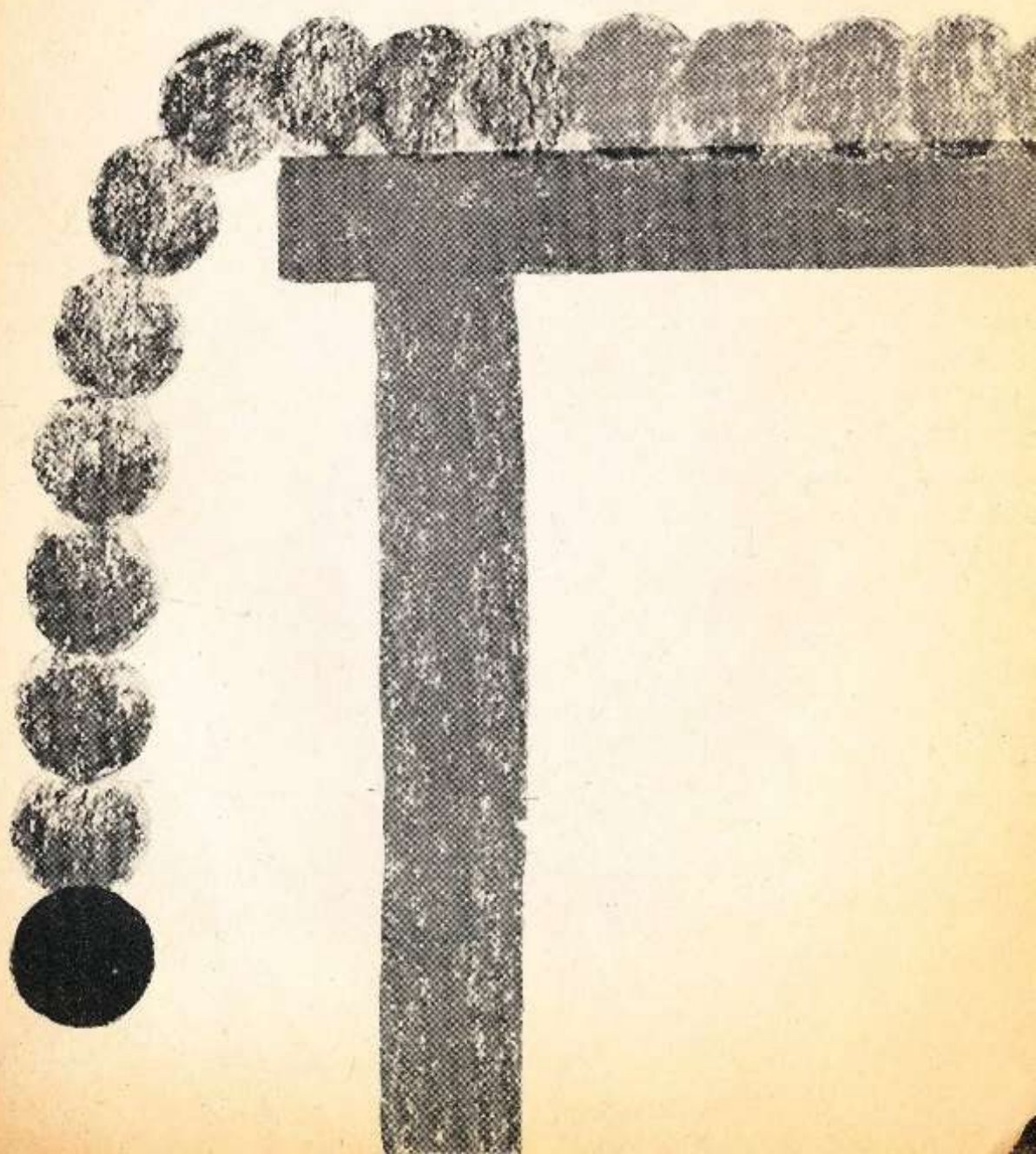




تویی را روی میز بغلتانید . توپ همینکه به لبه میز رسید ، دیگر چیزی نیست که جلوییش را سد کند . بنابراین نیروی جاذبه سبب افتادنش به کف زمین می شود .



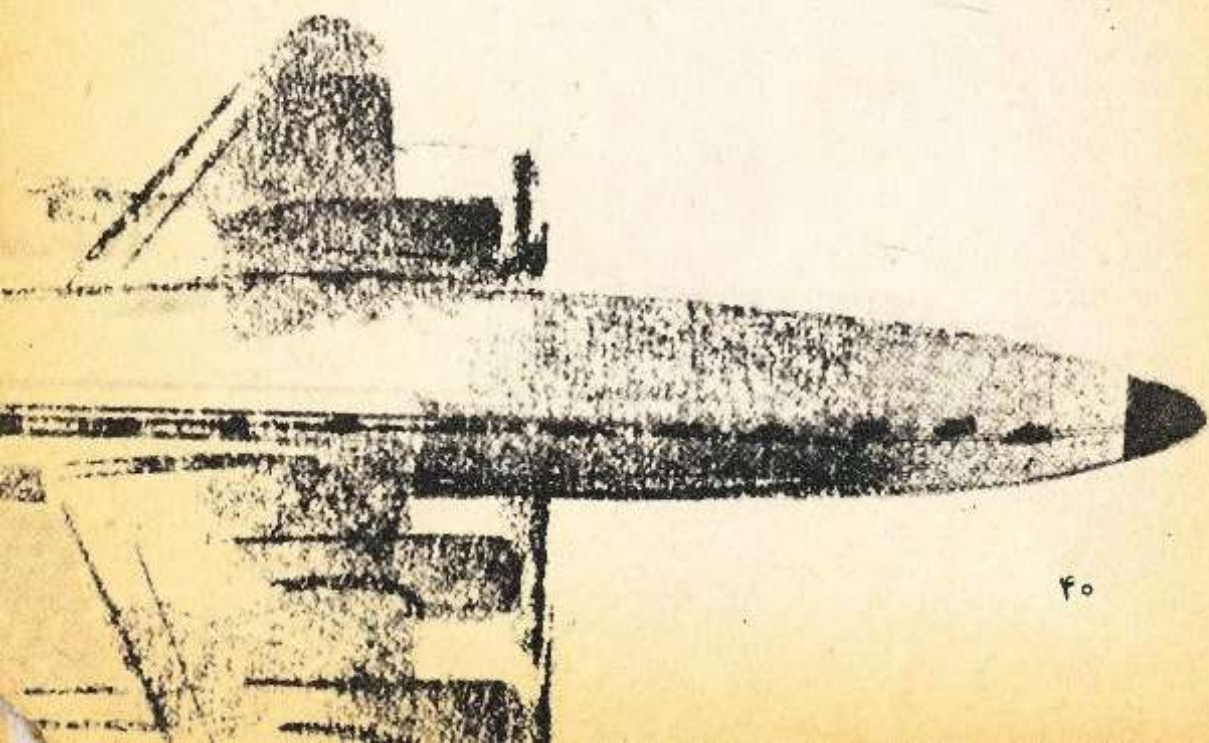
اما یک هواپیما می‌تواند از زمین جدا شود و در هوا پرواز کند
بدون اینکه بیفتد. فصل بعدی را بخوانید تا دریابید چگونه اینکار
انجام می‌گیرد.



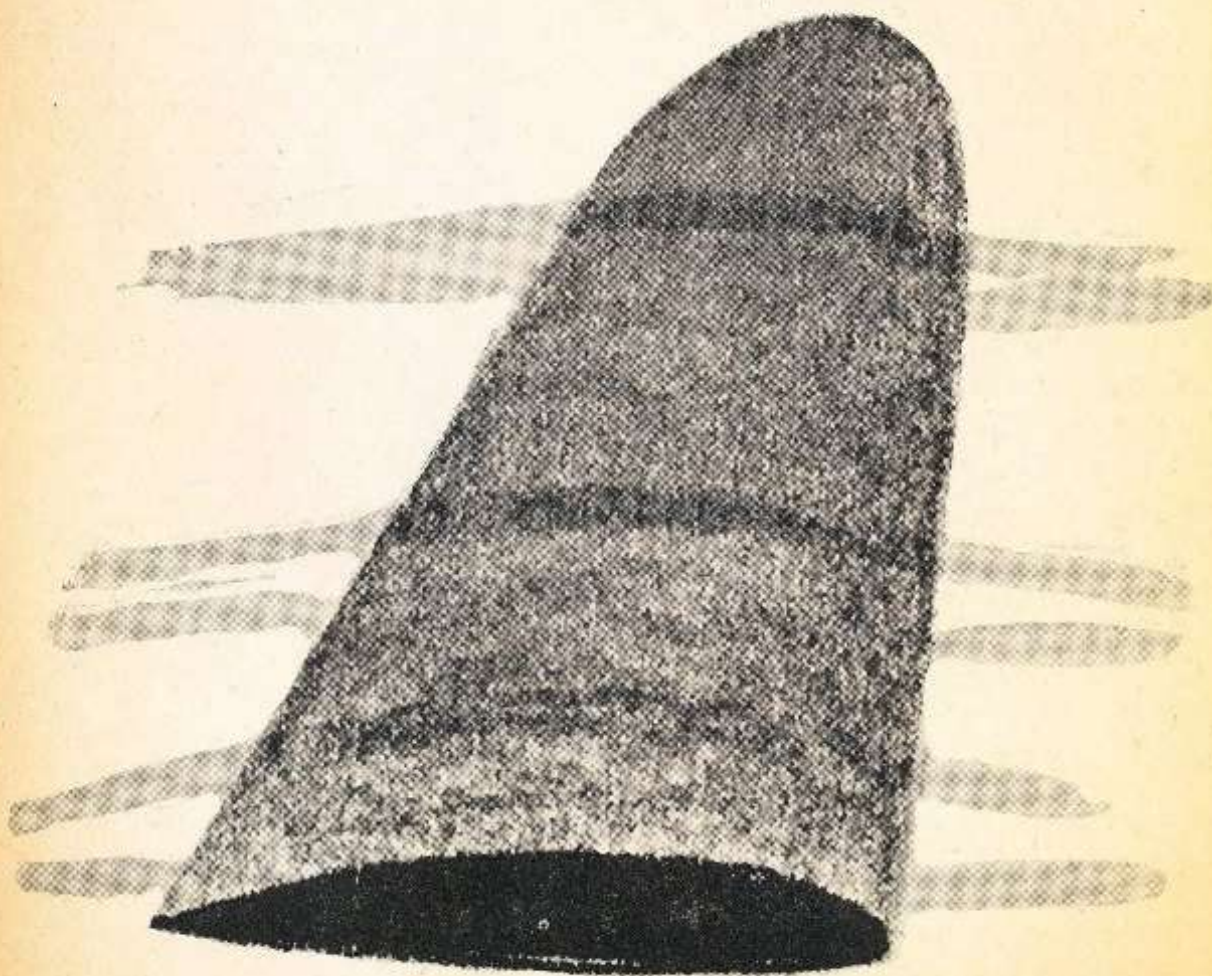
فصل هشتم

جت‌ها و موشک‌ها چگونه حرکت می‌کنند؟

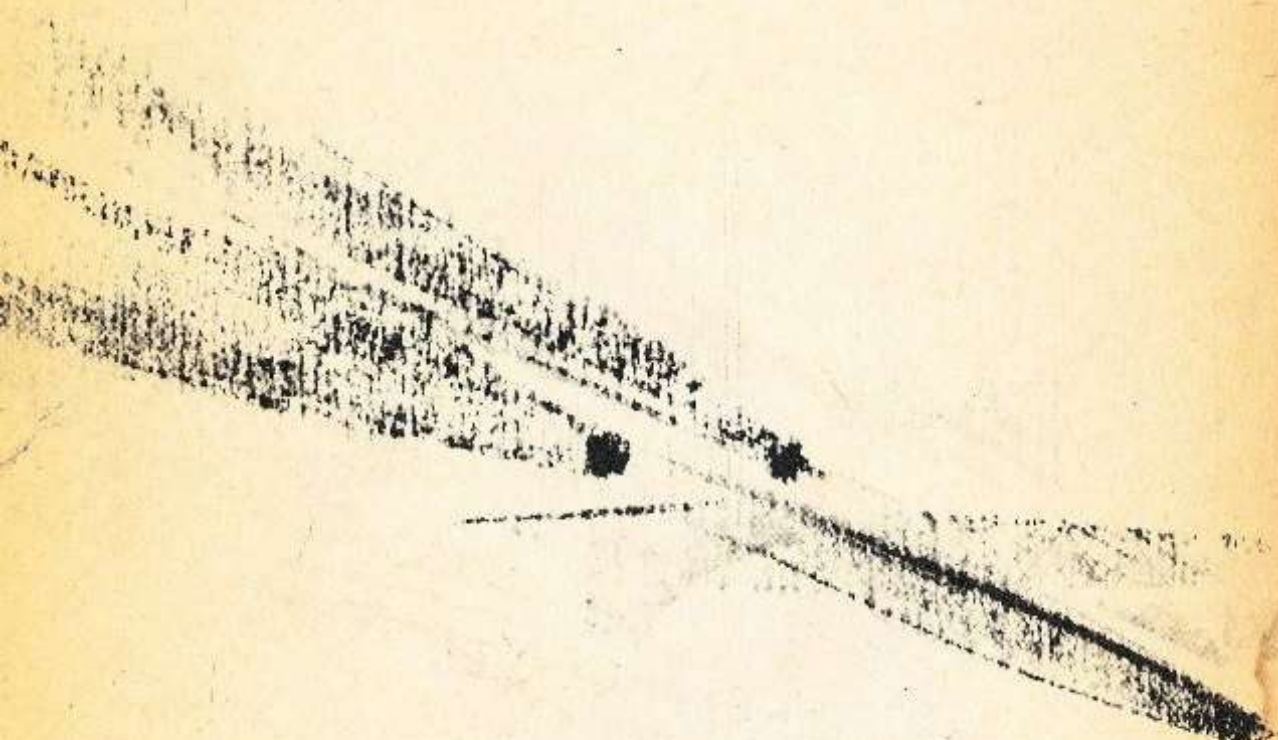
برخی از هواپیماها، ملخ‌هایی دارند که بوسیلهٔ موتورها به‌گردش درمی‌آیند. ملخها، شکل ویژه‌ای دارند که آنها را به جلو می‌راند و در همان حال دزون هوا دور خود به چرخش درمی‌آیند.




بال یک هواپیما نیز شکل ویژه‌ای دارد. هنگامی که بال هواپیما در حال حرکت است، هوای اطراف آن، بال را بسوی بالا فشار می‌دهد. این نیروی فشار آنقدر کافی هست که سبب شود که هواپیما از زمین بلند شود.



بسیاری از هواپیماها ملخ (پروانه) ندارند . بجای آن ، موتوری دارند که به آن موتور جت می گویند . یک موتور جت ، سوختی را مصرف می کند که می سوزد و به ابرهای بزرگی از گاز تبدیل می شود . وقتی که گاز فشار از عقب هواپیما بیرون می آید ، آن را بسوی جلو می راند .



موشک های فضایی نیز از موتور جت استفاده می کنند . وقتی موشکی به فضا پرتاب می شود ، گاز با نیروی بسیار زیادی بسوی پایین فشار می آورد . فشار آنقدر نیرومند است که موشک از جا بلند می شود و به فضا پرتاب می شود .



همچنان که موشک از زمین دور و دورتر
می شود ، هوا نیز کم و کمتر می گردد . کشش
جاذبه هم ، ضعیف تر می شود . بعد از مدتی ،
موشک آنقدر در فضا پیش می رود که چیزی
نیست که متوقفش کند . اکنون دیگر به رفتنش
ادامه می دهد چون هوایی وجود ندارد تا
حرکتش را کند کند . و یا جاذبه کافی هم
نیست تا آن را بسوی کره زمین بکشاند .

اگر شما روزی بتوانید سوار یک موشک
شوید و به کره ماه بروید ، آنجا را چگونه
خواهید دید ؟ فصل بعدی کتاب را بخوانید
تا از بعضی از رویدادهایی که در راه سفرتان
پیش می آید ، آگاه شوید .

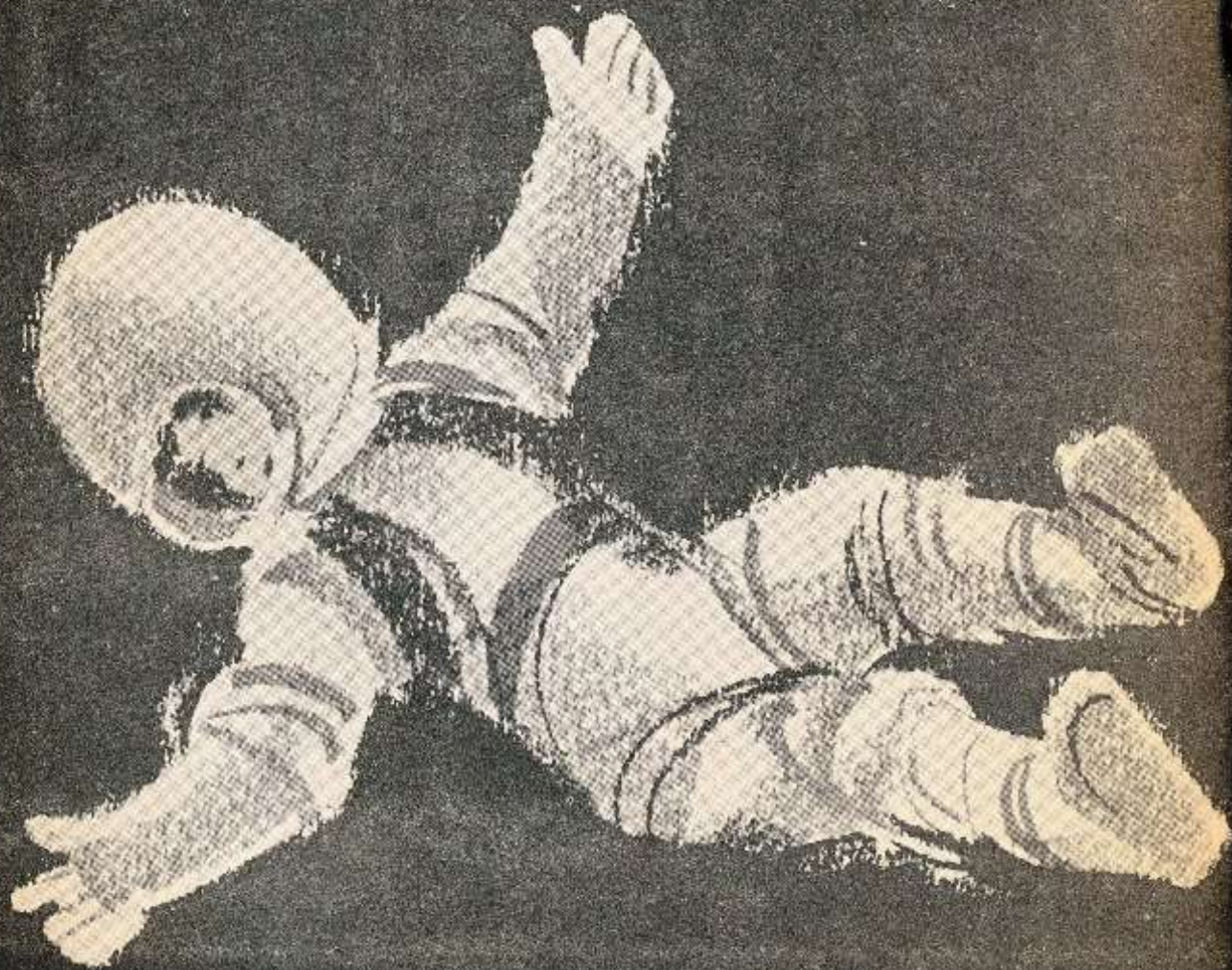
فصل نهم

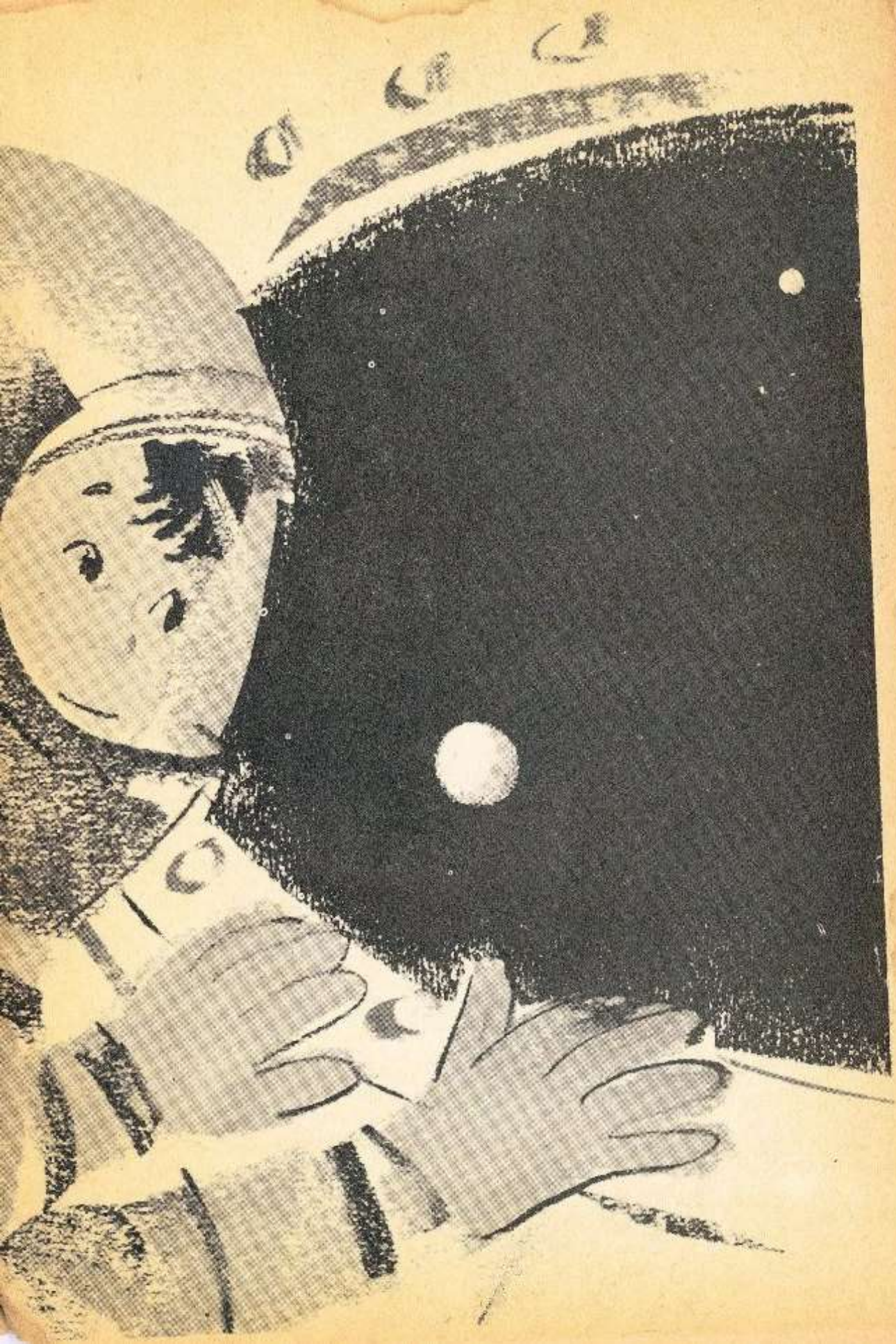
شکل فضا چگونه است؟

اگر با موشک به فضا بروید ، چیزهای بسیار عجیبی خواهید دید .
در فضا ، نیروی جاذبه بسیار کم است ، طوری که می‌توان گفت بدن‌تان
وزنی ندارد . و شما در موشک شناور می‌شوید مگر اینکه خود را با کمربند
به صندلی ببندید .



هرچه که در موشک است باید به جایی بسته و محکم شود ، وگرنه
در اطراف شناور می شوند . فضاوردان به این حالت شناور شدن اشیاء در
فضا ، بی وزنی ، می گویند .
در فضا ، هوایی برای تنفس شما وجود ندارد . شما ناچارید مقداری
هوا درون محفظه هایی با خودتان ببرید .





از پنجره به بیرون نگاه کنید و ببینید آسمان چقدر سیاه است . در دورها ، گوی کوچک رخشانی می بینید . این گوی ، زمین است ! آنرا می توانید ببینید چون نور خورشید را بسوی چشمهایتان باز می تاباند . شما ماه را هم می توانید ببینید ، چون ماه نیز کمی از نور خورشید را باز می تاباند .

اگر شما هیچ کاری برای نگهداشتن موشکتان از حرکت انجام ندهید ، موشک همینطور می رود و می رود . از ماه می گذرد . از مریخ می گذرد . و از سیاره های دیگر نیز می گذرد . و شاید حتی از برخی از ستاره های دور دست در فضا نیز بگذرد .

اما شما هر وقت بخواهید، می‌توانید موشکتان را برگردانید. و دوباره به زمین برگردید. نفس کشیدن هوایی که از درون محفظه بیرون نمی‌آید، خوشایند است، و چه زیبا خواهد بود، که نیروی جاذبه هر چیزی را در جایی که به آن تعلق دارند، نگاه می‌دارد. و آسمان در چشم شما چه درخشان‌تر از همیشه دیده خواهد شد!



چرا آب وقتی خیلی سرد می شود ، یخ می بندد ؟
چرا هواپیما بی آنکه سقوط کند
می تواند در هوا حرکت کند ؟
چرا همیشه فضا ، تاریک است ؟
دانشمندان می دانند چرا
شما هم خواهید دانست —
هنگامی که این کتاب شگفت انگیز دانش و واقعیت را بخوانید