



آرماگدون (Armageddon)

کارگردان: مایکل بی
بازیگران: بروس ویلیس، بیلی باب
تورتون، بن افلک، لیو تایلر و ...
محصول سال ۱۹۹۸

نادانها ز کالوند

سیاره‌ی کوچکی به اندازه‌ی تگزاس با سرعت ۲۲ هزار متر در ساعت به طرف زمین در حال حرکت است و تنها راه نجات بشریت، فرود آمدن روی سطح آن و حفر یک چاه ۸۰۰ پایی^۲ و کاشت یک بمب هسته‌یی درون یک خط شکست یا گسله‌یی مناسب و به دو نیم کردن سیارک است؛ کاری که باید در ۱۸ روز انجام شود. این کار را قرار است کارشناسان حفر چاه نفت انجام دهند که در واقع مجموعه‌یی جالب از آدم‌های نامناسب و عصبی در شکل و اندازه‌های مختلف هستند. آن‌ها تجربه‌ی پروازهای فضایی ندارند و در آزمایش‌های پزشکی رد شده‌اند اما از قرار معلوم به یمن معلوماتشان در زمینه‌ی حفر چاه نفت برای این کار بهترین افراد تشخیص داده شدند. بله، آن‌ها دارای دانشی هستند که نمی‌توانند به فضانوردان یا مهندسان ناسا منتقل کنند.

بعد از این که قهرمان‌های پردل و جرئت‌داستان ما به داخل شاتل‌ها رفته، کمربندهایشان را می‌بندند و پرواز می‌کنند، یکی از بدترین توهین‌ها به قوانین فیزیکی روی می‌دهد. آن‌ها برای سوخت‌گیری مجدد مجبور می‌شوند در یکی از ایستگاه‌های فضایی میر توقف کنند. به‌ظاهر یکی از دست‌اندرکاران بخش مالی فیلم اشاره می‌کند که شیب‌سازی بی‌پوزنی به لحاظ هزینه گران تمام می‌شود. به این دلیل فیلمسازان از روس‌های ایستگاه میر می‌خواهند تا با زدن کلیدی و چرخاندن ایستگاه فضایی میر، آن را در عرض چند ثانیه به جاذبه‌ی «۱g»^۳ برسانند تا جاذبه‌ی مصنوعی ایجاد شود و این در حالی است که جرم ایستگاه فضایی میر حدود ۱۲۳۳۴۰ کیلوگرم است.

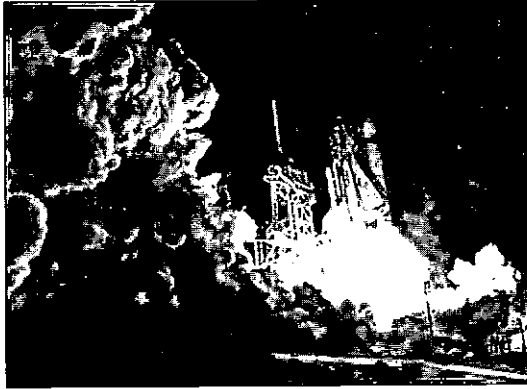
ویژه‌ی فیلم، این میخ‌ها را به کار برده‌اند تا سطح سیارک را ترسناک جلوه دهند. استفاده از چنین چیزهایی به نظر احمقانه می‌آید. اصلاً این اجسام میخ‌مانند چگونه تشکیل شده‌اند؟ در هیچ کجای این جهان هستی نمونه‌هایی از آن‌ها پیدا نکردیم تا بتوانیم با آوردن مثالی آن‌ها را توضیح دهیم.

قهرمان‌های ما به راحتی روی سیارک، درست مانند زمین، راه می‌روند و می‌ایستند و اصلاً مشکلی ندارند، حتی با این که نیروی جاذبه‌ی سیارک یک - دهم نیروی جاذبه‌ی زمین است. هنوز شاهد شعله‌های آتش در مکان تصادم شاتل‌های فضایی هستیم.

برای این که بتوانید اندازه‌ی سیارک را مجسم کنید آن را به اندازه‌ی تگزاس - که ۱۲۸۹۰۰۰ متر از شرقی‌ترین تا غربی‌ترین بخش طول دارد - در نظر بگیرید. با این که سیارک شکل و فرم مرتبی ندارد اما آن را برای راحتی کار کره‌یی با قطر ۱۲۸۹۰۰۰ متر به حساب می‌آوریم. اگر چگالی آن مانند زمین ۵۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب باشد پس جرم آن نیز باید معادل 6×10^{21} کیلوگرم باشد و یک چاه ۲۲۴ متری - ۸۰۰ پایی - در مقایسه با طول سیارک - به اندازه‌ی تگزاس - بسیار ناچیز و کم‌اهمیت است. نمی‌توانیم جلوی این فکر را بگیریم که آیا یک سیارک به اندازه‌ی تگزاس، چاهی به همان اندازه لازم دارد؟ تازه به این فکر هم می‌آفتیم چگونه می‌توان چنین چاهی حفر کرد؟ جواب آن مانند شهاب به ذهن ما خطور می‌کند: توپ بولینگ! چرا در سیارک به وسیله‌ی توپ‌های بولینگ مانند چاه حفر نکنیم؟! انفجارهای هر یک از توپ‌های بولینگ به خاطر انرژی جنبشی‌اش،

سطح جاذبه‌ی مصنوعی باید با شتاب مرکزگرا برابر شود که این شتاب نیز به مقدار فاصله از محور چرخش واقع در مرکز بخش استوانه‌یی شکل اصلی میر وابسته است. وقتی کارکنان در ایستگاه راه می‌روند پاهایشان را روی یک طرف محورهای چرخش قرار می‌دهند و سرهایشان را در طرف دیگر نگاه می‌دارند. با این وضعیت آن‌ها باید احساس کنند که بدنشان از دو جهت مخالف کشیده می‌شود. سطح جاذبه‌ی مصنوعی به نظر پیوسته و پایدار نمی‌آید زیرا آن‌ها نمی‌توانند روی کف ایستگاه به راحتی قرار گیرند. جاذبه‌ی مصنوعی فقط در ایستگاه‌های فضایی غول‌پیکر، جایی که قد انسان درصد کوچکی از شعاع چرخش است، می‌تواند مؤثر باشد. در چنین حالتی دیگر فضانوردان تفاوتی در جاذبه‌ی اعمال شده روی سر و پاهایشان احساس نمی‌کنند اما این جاذبه‌ی مصنوعی بسیار متغیر و گیج‌کننده‌ی ایستگاه فضایی باعث عدم تعادل و بی‌احتیاطی حالت تهوع کارکنان می‌شود.

اگرچه چرخش ایستگاه فضایی میر به گونه‌یی تنظیم شده است که دیواره‌ی درونی مدول اصلی آن، جاذبه‌یی مصنوعی همانند زمین - شتاب مرکزگرای $9/8$ متر بر مجذور ثانیه - داشته باشد اما دورترین بخش‌های میر باید ۶ برابر چنین جاذبه‌یی را حس کنند. بدین ترتیب می‌بایست میر به‌شدت به دو موتور قطار باری که در جهت مخالف در حرکت هستند، می‌چسبید و بلافاصله از هم متلاشی می‌شد. وقتی که قهرمان‌های ما روی این سیاره‌ی کوچک فرود می‌آیند، با یک‌سری اجسام بیرون‌زده‌ی میخ‌مانند در سراسر سیارک روبه‌رو می‌شوند. از قرار معلوم دست‌اندرکاران جلوه‌های



تغییر مکان نمی‌دهند و از آن جایی که بمب نزدیک مرکز جرم سیارک کار گذاشته شده است، آن‌ها باید چرخان از همدیگر فاصله گرفته و دور شوند. این نیروی ایجادشده توسط بمب باید روی هر نیمه از سیارک نیروی گشتاوری یا چرخشی اعمال کند. پس این نیرو به کل انرژی جنبشی سیارک افزوده می‌شود، یعنی این که در این‌جا حتی بمب بزرگ‌تری نیاز است.

بر اساس فیلم، سیارک وقتی از کنار ماه می‌گذرد روی سه محور شروع به چرخیدن می‌کند، با این حال وقتی بمب منفجر می‌شود به‌طور معجزه‌آسایی دقیقاً با زمین در یک ردیف قرار می‌گیرند؛ علاوه بر آن سیارک به دو نیم کاملاً برابر تقسیم می‌شود و هیچ یک از نیمه‌ها حرکت چرخشی ندارند.

حالا فرض کنیم تمام بمب‌های انفجاری به‌طور دقیق در مکان دلخواه بیفتند و سیارک را آن‌گونه که می‌خواهیم به دو نیم کنند و هر دو نیمه به یک طرفی حرکت کرده و همان‌طور که در فیلم نشان داده شده با فاصله‌ی ۴۰۰ مایلی از کنار زمین عبور کرده و خطر تصادم از میان برود اما باز هم تراژدی به قوت خود باقی است. نیروی جاذبه‌ی ایجادشده توسط نیمه‌های سیارک هنگام عبور از کنار زمین ۱۰۰ برابر بیش‌تر از نیروی جاذبه‌ی اعمال‌شده از سوی ماه خواهد بود. در واقع جزر و مد دریا در نتیجه‌ی این نیرو است، بنابراین اکثر جمعیت مردم در اثر سونامی‌های ایجادشده نابود خواهند شد و دیگر نمی‌توانیم پایان شادی برای فیلم داشته باشیم ■

- ۱- آرماگدون: در انجیل، جایی که واپسین نبرد بین نیکی و بدی روی می‌دهد و به روز محشر منتهی می‌شود؛ نبرد سرنوشته‌ساز.
- ۲- هر یا یا فوت برابر با ۳۰/۴۸ سانتی‌متر است.
- ۳- g، شتاب گرانش است.

فرض که تمامی توپ‌ها دقیقاً در مکان مورد نظر فرود آیند و انفجار یک توپ، کار توپ‌های دیگر را مختل نکند.

پس به نظر می‌رسد که وجود قهرمان‌های بولینگ بیش‌تر نیاز است تا کارکنان حفر چاه نفت! باز هم به این وصله‌های ناجور بیندیشید... صحنه‌ی را تصور کنید که کارکنان ناسا در حال پرتاب توپ بولینگ هستند. بله، فقط قهرمان بولینگ می‌تواند توپ را به دقت به طرف مکانی که لازم است پرتاب کند و به هدف بزند.

متأسفانه بر و بچه‌های بولینگ نسبت به فضاوردان ناسا همان محدودیت‌های فیزیکی را دارند که حفرکنندگان چاه نفت با آن مواجه هستند. طبق محاسبات ما، وقتی حفرکنندگان روی سیارک فرود آمدند، سیارک ۱۰ ساعت دورتر از زمین بود، پس فقط ۸ ساعت زمان برای حفاری داشتند زیرا بمب‌ها می‌بایست دو ساعت قبل از این که سیارک به زمین برسد منفجر می‌شدند. با در نظر گرفتن این زمان انفجار، نیمه‌های سیارک به سرعت تفکیک‌سازی ۴۳۸ مایل در ساعت نیاز دارند تا با فاصله‌ی ۴۰۰ مایلی از زمین - همان‌طور که در فیلم نشان داده می‌شود - عبور کنند. هر نیمه از این سیارک برای رسیدن به آن سرعت مورد نیاز $10^{27} \times 7/6$ ژول انرژی جنبشی نیاز دارد، در حالی که بزرگ‌ترین بمب هسته‌ی ساخته‌شده - در روسیه - ۱۰۰ مگاتن وزن دارد و برای به دو نیم کردن این سیارک ۶۴ بیلیون بمب از این نوع لازم است. تازه ما بر این فرض هستیم که برای ایجاد شکاف در سیاره به انرژی نیازی نیست و نیروی جاذبه‌ی مابین دو سیارک را که تمایل به کم کردن سرعت تفکیک‌سازی دارند، نادیده گرفته‌ایم. حتی اگر بمب سیارک را به دو نیم می‌کرد نیمه‌های سیارک آن‌طور که در فیلم به تصویر کشیده شده است به سمت بیرون

انرژی بسیار زیادی دارد وقتی سیارکی با سرعت ۲۲ هزار متر در ساعت به سمت زمین حرکت می‌کند، یک شاتل فضایی هم می‌تواند با سرعت ۲۲ هزار متر در ساعت از زمین دور شده و به‌طور مستقیم به طرف سیارک حرکت کند که این حالت روی هم سرعتی نزدیک ۴۴ هزار متر در ساعت یا ۱۹۶۷۸ متر در ثانیه به دست می‌دهد. توپ بولینگ به طرف جلوی شاتل می‌غلتد و سرانجام وقتی شاتل با انرژی جنبشی بسیار زیادی به سیارک برخورد می‌کند، باعث انفجار توپ می‌شود یا کمک معادله‌ی زیر می‌توانیم انرژی جنبشی هر توپ را محاسبه کنیم:

$$K = 1/2 MV^2$$

در این معادله K: انرژی جنبشی، m: جرم و V: اندازه‌ی سرعت است.

اگر فرض کنیم که جرم هر توپ ۸ کیلوگرم است، در آن صورت انرژی جنبشی آن $1/8$ بیلیون ژول خواهد بود که معادل انرژی موجود در ۷۴۰ پوند «تی‌ان‌تی» است. انفجار ناشی از چنین توپی می‌تواند بسیار عظیم باشد اما هنوز برای حفر چاهی به اندازه‌ی تگزاس کافی نیست. در هر حال یک شاتل فضایی می‌تواند ۲۹۵۴۵ کیلوگرم مواد منفجره یا به عبارت دیگر ۳۶۹۳ توپ بولینگ با خود حمل کند و با فرض این که هر توپ منفجرشده چاهی با عمق ۲ متر ایجاد کند، پس ۳۶۹۳ توپ بولینگ می‌تواند چاهی با عمق ۷۳۸۶ متر (۲۳۲۵۰ پا) به وجود آورد. بنابراین ۳۱۹۰ توپ دیگر درون شاتل دوم قرار دهید و به دنبال شاتل اول بفرستید، عمق چاه ۵۰ برابر چاه حفرشده در فیلم یعنی $13767/05$ متر (۴۵۳۸۵ پا) خواهد شد. با این روش هنوز هم شاتل دوم می‌تواند ۹ مگاتن بمب هسته‌ی با خود حمل کند هر ۴ ثانیه یک بار یک توپ را به سمت حفره بغلانید. بعد از گذشت ۷ ساعت و ۶ دقیقه حفر چاه تکمیل می‌شود؛ البته با این