

سرشناسه : زریابی، حسن، ۱۳۵۱-
 عنوان و نام پدیدآور : مبانی فیزیک حرکت در انیمیشن/ حسن زریابی، معصومه پورصادق قاضی جهانی؛
 مشخصات نشر : تهران: دانشگاه صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران، ۱۴۰۰.
 مشخصات ظاهری : [۱۳۷] ص. مصور (رنگی)
 شابک : 978-600-8380-81-8 : ۵۵۰۰۰۰ ریال
 وضعیت فهرست نویسی : فیبا
 یادداشت : کتابنامه: ص. [۱۳۷].
 موضوع : متحرک سازی کامپیوتری، Computer animation
 موضوع: : حرکت (فیزیک) -- شبیه سازی کامپیوتری، Motion -- Computer simulation
 شناسه افزوده : پورصادق قاضی جهانی، معصومه، ۱۳۵۱-
 شناسه افزوده : دانشگاه صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران. انتشارات
 رده بندی کنگره : TR۸۹۷/۷ :
 رده بندی دیویی : ۷۷۷/۷
 شماره کتاب شناسی ملی : ۸۶۸۶۳۹
 اطلاعات رکورد کتاب شناسی : فیبا



انتشارات دانشگاه صدا و سیما

عضو انجمن فرهنگی ناشران کتاب دانشگاهی

مبانی فیزیک حرکت در انیمیشن

حسن زریابی، معصومه پورصادق قاضی جهانی

ویراستار: ابراهیم حقیقی	امور چاپ و نشر: خلیل اله بیات
صفحه آرا: مرتضی ندیری	طراح جلد: محمد جواد جهانگیری
چاپ و صحافی: سروش	شمارگان: ۵۰۰ نسخه
چاپ اول: ۱۴۰۰	قیمت: ۵۵۰۰۰۰ ریال

شابک: ۸ - ۸۱ - ۸۳۸۰ - ۶۰۰ - ۹۷۸

تمامی حقوق این اثر متعلق به دانشگاه صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران است.

تهران - ابتدای بزرگراه آیت الله هاشمی رفسنجانی - دانشگاه صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران.

انتشارات (تلفن و دورنگار) ۲۲۶۵۲۸۴۴ - فروشگاه ۲۲۱۸۶۲۰ www.iribu.ac.ir

فهرست

۷	پیشگفتار
۹	انیمیشن و فیزیک
۱۳	فصل اول: حرکت شناسی
۱۵	مقدمه
۱۷	مسافت
۱۸	مکان و جابه جایی
۱۹	سرعت متوسط و سرعت لحظه ای
۲۰	شتاب متوسط و لحظه ای
۲۴	حرکت در دو بُعد
۲۵	شتاب سقوط آزاد
۲۷	حرکت پرتابه ها
۳۳	فصل دوم: قوانین حرکت
۳۵	مقدمه
۳۵	مفهوم نیرو
۳۸	قانون اول نیوتن
۴۰	قانون دوم نیوتن
۴۱	چند نیروی خاص
۴۶	قانون سوم نیوتن
۴۱	انرژی
۴۲	فشار

۵۴	 مرکز جرم
۵۸	 نکانه
۵۹	 برخورد
۶۹	 فصل سوم: حرکت دایره‌ای
۷۱	 مقدمه
۷۲	 قانون دوم نیوتن در حرکت دایره‌ای
۸۲	 چرخش یا دوران
۸۶	 گشتاور نیرو
۹۰	 حرکت غلتشی
۹۳	 فصل چهارم: حرکت نوسانی (تکراری یا دوره‌ای)
۹۵	 مقدمه
۹۵	 حرکت نوسانی ساده
۱۰۲	 حرکت موجی
۱۰۸	 موج و انرژی
۱۱۱	 انتشار موج در دو و سه بعد
۱۱۸	 تداخل امواج
۱۲۲	 اشیاء بی‌جان
۱۲۸	 متحرک‌سازی جامدات
۱۳۷	 منابع

پیشگفتار

حرکت مهم‌ترین عامل در فیلمسازی انیمیشن است. این مهم آنچنان نقش تعیین‌کننده‌ای دارد که بدون آن تعریف انیمیشن دچار نقصان شده و به چهارچوب هنری دیگری مبدل می‌شود. ارزیابی یک انیمیشن خوب ابتدا با چگونگی ایجاد و خلق حرکات متناسب و زیبا سنجیده می‌شود، در نتیجه تمامی افراد علاقه‌مند به فیلمسازی انیمیشن، که درصدد دیدن فیلم انیمیشن مطلوب هستند، ابتدا به خلق و یا رؤیت حرکات‌های جذاب و خلاقانه توجه می‌کنند. براین اساس، توانایی لازم در خلق حرکات مورد نیاز و مطلوب می‌تواند از مؤلفه‌های اولیه مورد توجه هر متحرک‌ساز در فیلمسازی انیمیشن باشد همان‌گونه که می‌دانیم، پایه و اساس حرکت مربوط به علم فیزیک است و چگونگی و انواع مباحث آن، وامدار علوم و دانشی است که دانشمندان و محققان علم فیزیک، تجربه و کشف کرده‌اند.

اگر متحرک‌سازی و حرکت، عاملی زیربنایی و تأثیرگذار در فیلمسازی انیمیشن قلمداد شود، قاعدتاً نوع و چگونگی ایجاد حرکت نمی‌تواند از دایره علم فیزیک خارج و مستقل از داده‌های آن عمل کند. آگاهی و دانش مرتبط با علم فیزیک در موضوع حرکت، مسلماً به ایجاد باورپذیری آن در ذهن مخاطب کمک می‌کند و باعث تسهیل در منطق جاری فیلم‌های انیمیشن، که مزوجی از واقعیت و خیال هستند، می‌شود.

بدیهی است مباحث فیزیک در مقوله حرکت می‌تواند بسیار گسترده و تخصصی باشد، اما در این کتاب سعی شده است تا حد مکفی و مطلوب، به فراخور نیازهای مطرح در آموزش حرکت، که در تمرینات متحرک‌سازی به آن پرداخته می‌شود، مورد توجه و بررسی قرار گرفته و علوم و دانش فیزیک مرتبط با آن، به زبانی ساده تشریح شود.

درواقع پویانمایی یا انیمیشن، فرآیند ایجاد توهم حرکت و تغییر به وسیله نمایش سریع یک سری تصاویری است که تفاوت جزئی باهم دارند. بدیهی است برای ساخت یک انیمیشن خوب باید حرکت شناسی یا فیزیک حرکت را بدانیم. یک انیماتور خوب باید مفاهیم فیزیکی ای چون سرعت، شتاب، نیرو و اصطکاک؛ حرکت تندشونده، کندشونده، شتابدار و بدون شتاب را در حرکت های دوبعدی و سه بعدی درک کند و در طراحی حرکت یک جسم یا یک شخصیت، آنها را مدنظر داشته باشد. همچنین انواع نیروهای وارد بر یک جسم را در حرکت روی سطوح مختلف و در سقوط آزاد و پرتاب اجسام در زوایای مختلف بشناسد و نیز بتواند نحوه حرکت دو جسم را قبل و بعد از برخورد با یکدیگر تحلیل کند و شناخت کافی از حرکت های نوسانی، ارتعاشی و موجی داشته باشد تا حرکتی درست و علمی برای کاراکترهایش طراحی کند.

امید است، ضمن مفید واقع شدن مطالب کتاب پیش رو برای علاقه مندان به این حوزه از علم، به ویژه دانشجویان رشته انیمیشن، آگاهی از این مبانی علمی فیزیک در رابطه با حرکت نیز بتواند گستره وسیع تری از حرکت را موجب شود و راه های جذاب تری برای ورود به دنیای حرکات انیمیشنی فراهم آورد.

از این رو، باکمال امتنان، تشکر و قدردانی خود را از اهتمام ویژه جناب آقای دکتر طهماسبی معاون محترم پژوهشی دانشگاه و جناب آقای دکتر سفلائی رئیس محترم دانشکده هنرهای دیجیتال در تهیه و تدوین این کتاب ابراز می کنیم.

حسن زیربایی / معصومه پورصادق قاضی جهانی

زمستان ۱۴۰۰