

تاریخ علم، دوره ۱۶، شماره ۲، پاییز و زمستان ۱۳۹۷، ص ۲۴۷-۲۵۷

آیا «یک ثانیه بر ثانیه» پاسخ مناسبی به پرسش از آهنگ گذر زمان است؟ پاسخی به برادفورد اسکوا^۱

محمدابراهیم مقصودی

دانشجوی کارشناسی ارشد فلسفه علم دانشگاه صنعتی شریف

memaghsodi@yahoo.com

(دریافت: ۱۳۹۸/۰۲/۳۱، پذیرش: ۱۳۹۸/۰۴/۳۰)

چکیده

استدلال خواهم کرد که بر خلاف موضع گیری اسکوا به نفع پاسخ «یک ثانیه بر ثانیه»، این پاسخ در واقع پاسخ مناسبی به پرسش از آهنگ گذر زمان نیست. در بخش اول استدلال خواهم کرد که تعبیر ارائه شده توسط او، در واقع یک تعبیر متمایز از جهتی که مد نظر دارد نیست: یا دو تعبیری که ساخته است متمایز نیستند یا اگر دو تعبیر متمایز باشند، در هر دو یک ثانیه بر ثانیه عبارت است از یک ثانیه تقسیم بر یک ثانیه و لذا مقدمات استدلال علیه «یک ثانیه بر ثانیه» بودن آهنگ گذر زمان، که او قصد رد کردن آن را دارد، در هر دو تعبیر صادق است و استدلال در هر دو تعبیر صحیح است. در بخش دوم استدلال خواهم کردم که یک بودن مقدار آهنگ گذر زمان منجر به استدلال جدیدی علیه مناسب بودن پاسخ «یک ثانیه بر ثانیه» می شود. بحث خواهم کرد که پاسخ «یک ثانیه بر ثانیه» در پرسش از آهنگ گذر زمان چیزی در مورد عالم خارج نمی گوید. حتی اگر زمان واقعاً نگذرد نیز می توان آهنگ گذر یک ثانیه بر ثانیه را به آن نسبت داد زیرا این بیان یک اینهمان گویی است. بنا بر این مدافع گذر زمان باید به دنبال پاسخ دیگری برای پرسش از آهنگ گذر زمان باشد.

کلیدواژه‌ها: آهنگ گذر، زمان، یک ثانیه بر ثانیه.

1. Bradford Skow (Laurance S. Rockefeller Professor of Philosophy, MIT Department of Linguistics and Philosophy)

مقدمه

یک تدبیر علیه واقعی دانستن گذر عینی زمان پرسش از آهنگ گذر زمان و نشان دادن بدون پاسخ بودن چنین پرسشی است. اگر مدافع گذر زمان پاسخ مناسبی برای پرسش «زمان با چه آهنگی می گذرد؟» نداشته باشد امتیاز مهمی به مخالفان واگذار کرده است و اگر مخالف گذر زمان بتواند استدلالی ترتیب دهد تا نشان دهد اساساً به این پرسش نمی توان پاسخ داد، دلیل مهمی علیه گذر زمان اقامه کرده است. استدلال زیر به نظر می رسد چنین نتیجه ای در بر داشته باشد:

(مقدمه ۱) اگر زمان می گذرد، با آهنگ یک ثانیه بر ثانیه می گذرد؛

(مقدمه ۲) یک ثانیه بر ثانیه عبارت است از یک ثانیه تقسیم بر یک ثانیه؛

(مقدمه ۳) یک ثانیه تقسیم بر یک ثانیه، یک است؛

(مقدمه ۴) عدد یک عددی نمی تواند یک آهنگ تغییر باشد؛

(نتیجه) زمان نمی گذرد. (اسکو، ۲۰۱۲، ص ۳۸۲)

مقدمه اول تصریح می کند که تنها جواب پذیرفتنی یک ثانیه بر ثانیه است. به آسانی می توان بررسی کرد که این استدلال معتبر است، اما آیا صحیح^۲ نیز هست؟ اسکو در مقاله خود «یک ثانیه بر ثانیه» تلاش می کند نشان دهد این استدلال صحیح نیست به این ترتیب که تعبیری^۳ ارائه می کند که در آن مقدمه دوم کاذب است. بنا بر این از دید او، تعبیری یافت شد که در آن یکی از مقدمات استدلال کاذب است و لذا مستقل از آنکه در آن تعبیر نتیجه صادق باشد یا کاذب، استدلال صحیح نیست. او ادعا می کند تعبیری متمایز از تعبیری که در آن مقدمه دوم صادق و لذا استدلال صحیح است، ارائه کرده است اما من استدلال خواهم کرد که تعبیر ارائه شده توسط او، در واقع یک تعبیر متمایز از جهتی که مد نظر دارد نیست و لذا استدلال همچنان صحیح است. در بخش دوم استدلال خواهم کرد که یک بودن مقدار آهنگ گذر زمان منجر به استدلال جدیدی علیه مناسب بودن پاسخ «یک ثانیه بر ثانیه» می شود. استدلال خواهم کرد که پاسخ «یک ثانیه بر ثانیه» در پرسش از آهنگ گذر زمان چیزی در مورد عالم خارج نمی گوید. لذا

-
1. Valid
 2. Sound
 3. Interpretation

آیا «یک ثانیه بر ثانیه» پاسخ مناسبی به پرسش.../۲۴۹

پاسخ دادن به «آهنگ گذر زمان چقدر است؟» زمانی می‌تواند نتیجه‌ای در خصوص گذر زمان در بر داشته باشد که پاسخ آن «یک ثانیه بر ثانیه» نباشد.

بخش اول

استدلال اسکو علیه صحت استدلال علیه پاسخ «یک ثانیه بر ثانیه» استراتژی اسکو این است که نشان دهد این استدلال بر اساس یک خلط^۱ در باره ماهیت کمیت‌های قابل اندازه‌گیری و معنای جملات به شکل «یک ثانیه بر ثانیه» شکل گرفته است. او دو تعبیر متمایز ارائه می‌کند که در اولی همه مقدمات استدلال صادق هستند اما در تعبیر دوم مقدمه دوم کاذب است و لذا استدلال صحیح نیست. دو تعبیر مذکور از هر جهت یکسان هستند جز آنکه در مورد معنایی که به عبارت «یک ثانیه بر ثانیه» و نظایر آن نسبت می‌دهند اختلاف دارند. از دید اسکو عبارت «یک ثانیه بر ثانیه» می‌تواند دو معنا داشته باشد:

- معنای اول. همان معنای آشنایی است که برای (مثلاً) «هزار متر بر کیلومتر» در نظر می‌گیریم یعنی مقداری از طول (یک کیلومتر) نسبت به مقدار دیگری از طول (متر) چه اندازه‌ای دارد (هزار برابر آن است). یعنی تعبیر آن عبارت است از نسبت میان دو مقدار مربوط به یک کمیت. بنا به این تعبیر بهترین خوانش «یک ثانیه تقسیم بر یک ثانیه» عبارت است از «یک ثانیه/یک ثانیه». که در اینجا «/» همان تابع تقسیم آشنای اعداد است. یعنی در اینجا «واقعاً» یک عمل تقسیم کردن، مانند فرایندی که برای اعداد انجام می‌دهیم، در کار است. لذا مقدمه دوم استدلال فوق در این تعبیر صادق خواهد بود و لذا نتیجه استدلال صادق است.
- معنای دوم. همان معنای آشنایی است که برای (مثلاً) «یک متر بر ثانیه» در نظر می‌گیریم، که نه یک عدد بلکه یک سرعت را نشان می‌دهد (باید توجه کرد که در این عبارت سرعت، سرعت - در خلال - مکان^۲ است). بنا به این تعبیر «یک ثانیه بر ثانیه» مقدار یک کمیت سرعت گونه^۳ را بیان

1. Confusion
2. Speed-through-space
3. Speed-like quantity

می‌کند. آهنگ گذر زمان مقداری برای کمیتی است که آن را سرعت - در خلال - زمان^۱ می‌نامیم. بنا به این تعبیر، مقدمهٔ دوم مستلزم آن است که مقدار یک کمیت معین با یک عدد یکسان شده باشد. کمیت و عدد دو هویت نظری متفاوت هستند، بنا بر این این مقدمه در این تعبیر کاذب است.

اینکه می‌توانیم دو معنی مذکور را به «یک ثانیه بر ثانیه» منتسب کنیم از این طریق ممکن شده است که می‌توانیم به «بر» دو معنی متمایز منتسب کنیم. یعنی «بر» را در دو عبارت «هزار متر بر کیلومتر» و «یک متر بر ثانیه» دارای دو معنی متمایز می‌دانیم. می‌توان پرسید آیا آنها واقعاً دو معنی متمایز دارند؟ پاسخ اسکو چنین است:

آنها می‌گویند که «بر» در هر دو عبارت اخیر یعنی «هزار متر بر کیلومتر» و «یک متر بر ثانیه» یک معنی دارد: در هر دو مورد نشانهٔ یک تابع است (که آن را تابع تقسیم می‌نامند). اما این ادعاها باطل است زیرا اگر چنین باشد نباید کمیت‌های متمایز با بُعد یکسان وجود می‌داشتند حال آنکه می‌دانیم چنین کمیت‌هایی وجود دارند. انتقال گرمایی و ویسکوزیته مثال‌هایی از چنین کمیت‌هایی هستند و در واقع برای هر بُعدی که در نظر بگیرید تعداد زیادی کمیت متمایز که بُعدشان همان است وجود دارند (اسکو، ۲۰۱۲، ص ۳۸۵)

به عقیدهٔ اسکو، اینکه کمیت‌های متمایز با بُعد یکسان وجود دارند (مانند انتقال گرمایی و ویسکوزیته) نشان می‌دهد به‌رغم یکسان بودن بُعد می‌توان معانی متمایزی برای عبارت بیانگر چنین کمیت‌هایی در نظر گرفت. لذا دو عبارت اخیر یعنی «هزار متر بر کیلومتر» و «یک متر بر ثانیه» که بیانگر کمیت‌های متمایزی با کاربردهای متمایز هستند معانی متفاوتی نیز دارند. تنها «بر» در عبارات فوق حاوی بار معنایی است و لذا «بر» در هر کدام معنی متمایزی از دیگری دارد.

نقد استدلال اسکو

استدلال می‌کنم که وجود کمیت‌های متمایز با بُعد یکسان اسکو را به نتیجهٔ مطلوبش نمی‌رساند:

1. Speed-through-time

آیا «یک ثانیه بر ثانیه» پاسخ مناسبی به پرسش.../ ۲۵۱

به نظر می‌رسد «بر» در هر دو عبارت «هزار متر بر کیلومتر» و «یک متر بر ثانیه» تنها به عمل محاسباتی تقسیم ارجاع دارد. یعنی هر دو معنی به یک عمل محاسباتی مجاز (تابع تقسیم) مربوط است و در فرمالیزم موجود هیچ نشانه‌ای برای تفاوت میان آنها دیده نمی‌شود. فیزیک‌دان نیز به طور معمول در کاربردهای خود چنین تفاوت معنایی را که اسکو مد نظر دارد لحاظ نمی‌کند، زیرا اگر لحاظ می‌کرد دیگر نیازی نبود اسکو آن را پیشنهاد کند تا مسأله‌ای را که آشکار شده است به وسیله آن حل کند. لذا اگر اسکو اصرار داشته باشد بار معنایی اضافه‌ای بر معنای متداول حمل کند، بهتر است یا اثر آن را در فرمالیزم محاسباتی نظریه نیز بگنجانند یا توضیحی فراهم آورد که چرا و چطور این تفاوت معنایی در فرمالیزم محاسباتی منعکس نشده است، در غیر این صورت دلیل کافی برای این کار خود ارائه نکرده است. اما اسکو هیچ‌کدام از این دو را ارائه نکرده است. مسیری که او برای حل مشکل اخیر در پیش می‌گیرد این است که تلاش می‌کند نشان دهد این درست نیست که در هر دو معنا یک تابع تقسیم در کار است.

ممکن است به نظر رسد محاسباتی از نوع زیر از رویکردی که من با آن مخالفم حمایت می‌کنند

$$1 \frac{\text{meter}}{\text{sec}} \times 60 \frac{\text{sec}}{\text{min}} = 60 \frac{\text{meter}}{\text{min}}$$

به نظر می‌رسد که در این موارد مترها بر ثانیه‌ها و سپس ثانیه‌ها بر دقیقه‌ها تقسیم شده‌اند ... اما فهمیدن این محاسبات بر اساس رویکرد من با مشکلی مواجه نیست (اسکو، ۲۰۱۲، ص ۳۸۶).

او توضیح می‌دهد که در اینجا نسبت‌ها برچسب‌هایی هستند که تنها بیان می‌کنند هر عدد از کدام سیستم واحدها گرفته شده است. سپس این طور ادامه می‌دهد:

همچنین گاهی در چنین محاسباتی واحدها را ساده می‌کنند:

$$1 \frac{\text{meter}}{\text{see}} \times 60 \frac{\text{see}}{\text{min}} = 60 \frac{\text{meter}}{\text{min}}$$

در اینجا پیشنهاد قوی‌تری وجود دارد که عبارت اول نتیجه تقسیم متر بر ثانیه است. در غیر این صورت چطور می‌توان «ثانیه»ها را حذف کرد؟ آیا [عبارت بالا] درست شبیه:

$$\frac{1}{4} \times \frac{4}{3} = \frac{1}{3}$$

نیست؟ ... پاسخ منفی است: شباهت میان [دو عبارت اخیر] تنها یک شباهت صوری است. چنین شباهت‌هایی ... را نباید در پرداختن به متافیزیک جدی بگیریم (همان‌جا).

او نشان نمی‌دهد که علی‌رغم اینکه در اینجا ظاهراً فقط یک تابع تقسیم در کار است در واقع با دو فرایند محاسباتی متفاوت روبه‌رو هستیم. به جای چنین کاری استراتژی او این است که نشان دهد چنین امکانی وجود دارد. به زعم خود، او نمونه‌ای ارائه می‌کند از وضعیتی که در آنجا هم ظاهراً فقط یک تابع تقسیم در کار است اما در واقع با دو فرایند محاسباتی مواجهیم.

محاسبات زیر که شامل مشتقات [قاعده زنجیره‌ای^۱] است را مقایسه کنید:

$$\frac{dy}{dt} = \frac{dy}{dx} \frac{dx}{dt}$$

[این نیز مشابه مورد اعداد است] اما ... در توسعه‌های جدید حسابان، dy و dx نام چیزی نیستن، و لذا حاصل تقسیم $\frac{dy}{dx}$ بر dy نیست (همان‌جا).

مطلوب اسکو این است که نتیجه بگیرد همان طور که در مورد مشتق‌ها در قاعده زنجیره‌ای علی‌رغم شباهت ظاهری با کسرها تابع تقسیم نداریم، در مورد «یک ثانیه بر ثانیه» هم تابع تقسیم نداریم. این نتیجه‌گیری درست نیست: اولاً برخلاف ادعای اسکو در مورد مشتق هم تابع تقسیم در کار است! اسکو برای اثبات ادعایش به متون حساب دیفرانسیل و انتگرال (مانند کتاب درسی مشهور اسپواک^۲) ارجاع می‌دهد اما نتیجه‌ای بیش از آنچه که باید می‌گیرد. تعریف مشتق مبتنی بر یک کسر است و همین باعث می‌شود برخی خواص یک کسر را داشته باشند. اما تعریف مشتق همچنین شامل یک عمل حدگیری در نقطه نیز هست و لذا همواره رفتاری همانند یک کسر معمولی ندارد. اینکه مشتق همه خواص کسر را ندارد و در مواردی رفتار متفاوتی از کسر دارد منجر می‌شود تا برخی متون از نمادگذاری لایب‌نیتسی برای مشتق ابا داشته باشند تا به درستی بر این نکته تأکید کنند که مشتق را نباید دقیقاً یک کسر دانست. اما در مورد قاعده

1. Chain rule

2. Michael Spivak. (1971). *Calculus on Manifolds*. Westview Press

آیا «یک ثانیه بر ثانیه» پاسخ مناسبی به پرسش.../ ۲۵۳

زنجیره‌ای (و موارد مشابه) رفتار مشتق در صورت برقرار بودن شروط مشتق‌پذیری می‌تواند واقعاً شبیه کسر باشد. دلیل آنکه در اثبات قاعده زنجیره‌ای نمی‌توان dx را ساده کرد آن است که دو مشتق طرف راست تساوی در دو نقطه مختلف تعریف شده‌اند و لذا ابتدا باید شرط مشتق‌پذیری تابع مرکب بررسی شود تا بتوان مشتق‌ها را معنی‌دار دانست. اگر شروط مشتق‌پذیری برقرار باشند مشتق‌ها همانند کسر رفتار خواهند کرد. ثانیاً مورد «یک ثانیه بر ثانیه» هیچ شباهتی با مورد مشتق ندارد و اسکو قضاوتش در مورد قاعده زنجیره‌ای را بدون ارائه یک وجه اشتراک قانع‌کننده به محاسبات تبدیل دیمانسیون‌ها (بُعدها) تسری داده است: در اینجا نه شروط خاصی مانند شروط مشتق‌پذیری در کار هستند و نه صورت و منجر صفر شده‌اند تا ابهامی ایجاد شود. پس کاملاً موجه است که «یک ثانیه بر ثانیه» را به تمام یک کسر معمولی در نظر بگیریم.

اسکو مستقیماً اثبات نمی‌کند که علی‌رغم اینکه ظاهراً در دو عبارت «هزار متر بر کیلومتر» و «یک متر بر ثانیه» تنها یک تابع تقسیم در کار است، در واقع با دو فرایند محاسباتی متفاوت روبه‌رو هستیم. همچنین اولاً در خصوص نمونه‌ای که ارائه می‌کند نمی‌توان چنین قضاوتی داشت و ثانیاً اگر هم بتوان چنین قضاوتی داشت نمی‌توان آن را به مورد «یک ثانیه بر ثانیه» تسری داد. حتی می‌توان بیش از این گفت و بر مبنای توضیحی که در خصوص قاعده زنجیره‌ای آمد ادعا کرد که در واقع شاهدهی که او ارائه می‌کند علیه خود اوست: رعایت شرط مشتق‌پذیری تضمین کرد تا بتوانیم با مشتق همچون یک کسر رفتار کنیم. این نشان می‌دهد تفاوت معنایی که اسکو برای مقاصد خودش در متافیزیک ورزی وضع می‌کند زائد است.

از آنچه آمد می‌توان نتیجه گرفت که عبارت «یک ثانیه بر ثانیه» یا دو معنا ندارد و یا حتی اگر دو معنا داشته باشد همچنان در هر دو معنا عبارت است از یک ثانیه تقسیم بر یک ثانیه. به بیان دیگر یا دو تعبیر متمایز وجود ندارد و یا حتی اگر دو تعبیر متمایز وجود داشته باشد در هر دو تعبیر یک ثانیه بر ثانیه عبارت است از یک ثانیه تقسیم بر یک ثانیه. لذا مقدمه دوم استدلال مورد نظر در هر دو حالت صادق است و استدلال در هر دو صورت صحیح است.

بخش دوم

در بخش اول نشان دادم که اشکال اسکو بر استدلال علیه پاسخ «یک ثانیه بر ثانیه» وارد نیست. اما آیا این استدلال همچنان پذیرفتنی است؟ آنها که معتقد به واقعی بودن

گذر زمان هستند این استدلال را نپذیرفتنی می‌دانند. اسکو نیز بدین منظور قصد داشت نشان دهد که چطور این استدلال صحیح نیست. در آنچه در ادامه می‌آید من نیز قصد دارم چنین کنم اما روش متفاوتی را در پیش می‌گیرم: برخلاف اسکو، من پاسخ «یک ثانیه بر ثانیه» را پاسخ مناسبی به پرسش از آهنگ گذر زمان نمی‌دانم، اما همچنان باور ندارم که نامناسب بودن این پاسخ، واقعی نبودن گذر زمان را نتیجه می‌دهد. این می‌تواند مطلوب اسکو و دیگر باورمندان به واقعی بودن گذر زمان باشد.

استدلال جدیدی علیه مناسب بودن پاسخ «یک ثانیه بر ثانیه» آنچه نپذیرفتنی بودن پاسخ «یک ثانیه بر ثانیه» را آشکار می‌کند آن است که مشابه آن را می‌توان در پاسخ هر پرسش خودساخته مرتبگی ارائه کرد. می‌توان پرسید «شدت گسترده‌گی مکان چقدر است؟» و پاسخ داد «یک متر بر متر» و یا پرسید «جرم در اشیاء چطور توزیع شده است؟» و پاسخ داد «یک کیلوگرم بر کیلوگرم» و الی آخر. به نظر می‌رسد که پرسش و پاسخ‌های اخیر چیزی در مورد عالم خارج نمی‌گویند. پاسخ «یک ثانیه بر ثانیه» هم در پرسش از آهنگ گذر زمان چیزی در مورد عالم خارج بیان نمی‌کند. اما چرا؟ دلیل آن نه یکسان بودن واحدهای صورت و مخرج کسر بلکه یک بودن مقدار چنین کسری است. چنان‌که پروسر نیز به‌درستی اشاره می‌کند یک بودن مقدار کسر مذکور سبب برقراری یک نسبت یک به یک میان دو چیزی شده است که هر دو در واحد ثانیه اندازه‌گیری شده‌اند:

بنا بر این آهنگ یک ثانیه بر ثانیه فی نفسه مشکل‌آفرین نیست. ... مفهوم آهنگ نسبت چیزی به چیز دیگر را ارائه می‌کند، حتی اگر هر دو از یک جنس باشند. بنا بر این اگر زمان با آهنگ یک ثانیه بر ثانیه بگذرد، به نظر می‌رسد که این متضمن آن است که چیزی در نسبت یک به یک با چیز دیگری قرار گرفته است که هر دو در واحد ثانیه اندازه‌گیری شده‌اند (پروسر،^۱ ص ۳۱۹؛ هر چند که او از طرح این نکته نتیجه دیگری مد نظر دارد).

وقتی اظهار می‌کنیم که «آهنگ گذر زمان یک ثانیه بر ثانیه است» در واقع می‌گوییم که «با گذشت یک ثانیه، یک ثانیه گذشته است». اما این گزاره به وضوح یک

1. prosser

آیا «یک ثانیه بر ثانیه» پاسخ مناسبی به پرسش.../ ۲۵۵

اینهمان‌گویی^۱ است و وقتی از آهنگ گذر زمان می‌پرسیم قطعاً منتظر شنیدن یک اینهمان‌گویی در پاسخ پرسشمان نیستیم!

آیا پاسخ می‌تواند مشتمل بر واحدهای یکسان باشد اما اینهمان‌گویی نباشد؟ این پرسش از آن جهت اهمیت دارد که چنان‌که دیدیم وجود کمیت‌های متمایز با بُعد یکسان (مانند انتقال گرمایی و ویسکوزیته) در فیزیک نقش اساسی در استدلال اسکو داشت. اگر آنچه آمد متضمن آن باشد که هر کمیتی از این دست نوعی اینهمان‌گویی است، می‌توان فوراً اعتراض کرد که این نتیجه با توجه به وجود کمیت‌هایی چون انتقال گرمایی و ویسکوزیته نقض می‌شود. اما در واقع چنین نیست و پاسخ به پرسش اخیر مثبت است. مثال کمیت میزان عقب ماندن ساعت در شبانه روز را در نظر بگیرید: اگر ساعتی در مدت یک روز یک ثانیه عقب بماند می‌توان گفت آهنگ عقب ماندن آن «یک ثانیه بر روز» و یا «یک ثانیه بر ۸۶۴۰۰ ثانیه» است. در این مورد پاسخ ابداً یک اینهمان‌گویی نیست و به وضوح چیزی را در مورد عالم خارج بیان می‌کند: اینکه ساعت مورد نظر ما دچار مشکل است!

اکنون می‌توان با در نظر گرفتن آنچه آمد استدلال جدیدی علیه پاسخ «یک ثانیه بر ثانیه» ترتیب داد:

(مقدمه اول) پرسش از آهنگ گذر زمان نشان دهنده گذر زمان یا عدم گذر زمان است اگر و تنها اگر پاسخ به آن یک اینهمان‌گویی نباشد.

(مقدمه دوم) «آهنگ گذر زمان یک ثانیه بر ثانیه است» یعنی «با گذشت یک ثانیه، یک ثانیه گذشته است»، که یک اینهمان‌گویی است.

(نتیجه) «یک ثانیه بر ثانیه» در پاسخ به پرسش از آهنگ گذر زمان نشان دهنده گذر زمان یا عدم گذر زمان نیست.

اشکال استدلال اول هم به مقدمه اول باز می‌گردد (که اسکو هرگز در آن تردید نکرده است): مقدم گزاره شرطی مذکور چیزی را در باره عالم خارج طرح می‌کند اما تالی آن به عالم واقع مربوط نیست. پس مقدم می‌تواند کاذب باشد اما تالی، یک اینهمان‌گویی همیشه صادق است که کل گزاره شرطی را همواره صادق می‌کند. استدلال

1. Tautology

۲۵۶ / تاریخ علم، دوره ۱۶، شماره ۲، پاییز و زمستان ۱۳۹۷

مذکور نیز از همین مطلب سوء استفاده کرده است. «یک ثانیه بر ثانیه» در پاسخ به پرسش از آهنگ گذر زمان نشان دهنده گذر زمان یا عدم گذر زمان نیست زیرا حتی اگر زمان نگذرد نیز آهنگ گذر آن یک ثانیه بر ثانیه است چون این یک اینهمان‌گویی است.

در پایان متذکر می‌شوم که استدلال اخیر استدلالی علیه گذر زمان نیست (بر خلاف استدلال نخست) چون تلاش می‌کند بی‌ارتباط بودن پرسش و پاسخ مذکور را با عالم واقع نشان دهد: «آهنگ گذر زمان چقدر است؟» زمانی می‌تواند پرسش از عالم واقع باشد و چیزی را در مورد ماهیت زمان به ما بیاموزد که پاسخ آن «یک ثانیه بر ثانیه» نباشد. بنا بر این مدافع گذر زمان باید به دنبال پاسخ دیگری برای پرسش از آهنگ گذر زمان باشد! اما این استدلال جدید در اینکه پاسخ یک ثانیه بر ثانیه را پاسخ مناسبی به پرسش از آهنگ گذر زمان نمی‌داند با استدلال اول مشترک است.

آیا «یک ثانیه بر ثانیه» پاسخ مناسبی به پرسش.../ ۲۵۷

سیاسگزاری

نسخهٔ مقدماتی این کار به عنوان مقالهٔ درسی، مربوط به درس متافیزیک در پائیز ۱۳۹۷ در دانشگاه صنعتی شریف، ارائه شده است. لذا بر خودم لازم می‌دانم از جناب آقای دکتر علی طاهری بابت حمایت، راهنمایی‌ها و نظرات مفیدشان صمیمانه تشکر کنم.

منابع

- شهشهانی، سیاوش. (۱۳۸۸ش). حساب دیفرانسیل و انتگرال. جلد اول. تهران: انتشارات فاطمی.
- Mazzola, Claudio. (2016). "One Second per Second Multiplied by One Second." *European Journal of Analytic Philosophy*, 12 (1), pp. 63-75.
- Olson, Eric T. (2009). "The Rate of Time's Passage." *Analysis*, 69 (1), pp. 3-9.
- Phillips, Ian. (2009). "Rate Abuse: A Reply to Olson." *Analysis*, 69 (3), pp. 503-505.
- Prosser, Simon. (2013). "The Passage of Time." in Dyke and Bardon (Eds.), *A Companion to the Philosophy of Time*. Wiley-Blackwell. pp. 315-327.
- Skow, Bradford. (2011). "On the Meaning of the Question "How Fast Does Time Pass?" *Philosophical Studies*, 155, pp. 325-344.
- Skow, Bradford. (2012). "One Second per Second." *Philosophy and Phenomenological Research*, 85(2), pp. 377-389