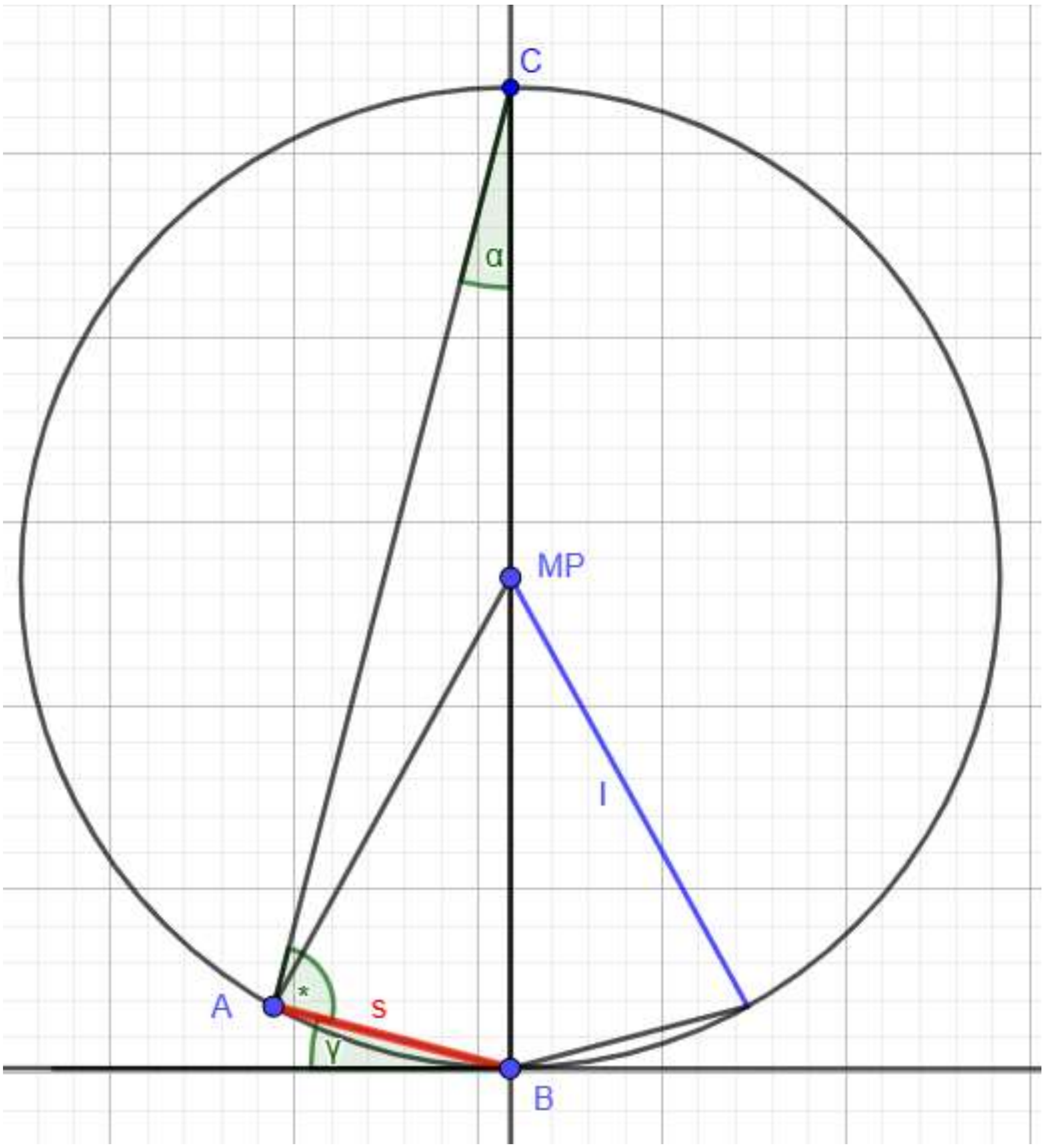

Galileis Gedanke – Ruhebedürfnis?

Galilei versuchte die Pendelbewegung eines Pendels der Länge l durch eine schiefe Ebene s anzunähern. Das Dreieck ABC ist rechtwinklig nach dem Satz des Thales. Außerdem sind die Winkel α und γ gleich, weil die entsprechenden Schenkel senkrecht aufeinander stehen.

Es ist für ¼ der Schwingungsdauer T

$$s = 2l \sin \gamma$$

und nach dem Beschleunigungsgesetz

$$s = \frac{g \sin \gamma}{2} t^2,$$

wobei g die Erdbeschleunigung und t die Zeit ist, also $T = 8\sqrt{\frac{l}{g}}$.

Das Modell ist nicht ganz richtig, denn der korrekte Vorfaktor ist nicht 8, sondern $2\pi \approx 6{,}28$. Das ist eben keine klassische Pendelschwingung.

Trotzdem hat man immerhin die richtige funktionale Abhängigkeit mit der Wurzel des Quotienten aus l und g.

Des Weiteren gibt es eine sehr interessante Interpretation:

Die Zeit, die eine Kugel die schiefe Ebene hinunter vom Punkt A zum Punkt B braucht, ist gleich der Zeit, die eine Kugel benötigt, um durch den ganzen Kreis zu fallen (von C nach B).

Das nun gilt exakt, und ist umso erstaunlicher, wenn man sich den Punkt A auf dem Kreisbogen herumgeführt denkt und immer wieder die Gleichheit der Zeiten für das Hinabrollen der entsprechenden schiefen Ebene und dem freien Fall durch den ganzen Kreis sich vergegenwärtigt.

Der Philosoph frohlockt nun:

Die Galileische schiefe Ebene hat etwas mit dem Kreis zu tun. Raum und Zeit sind eh nur Illusionen.

Da könnte man mit Einstein sagen:

Raum und Zeit der Philosophen lehne ich ab, wegen Inkompetenz.

Das wurmt den Philosophen und er mobilisiert seine physikalischen Kenntnisse. Die schiefe Ebene hat er gerade noch so verstanden, wie hoffentlich jeder Schüler in der, was weiß ich, wievielten Klasse.

Er rechnet die Zeit aus, die unsere Kugel von C nach A brauchen würde, wenn man diese Strecke ebenfalls als schiefe Ebene ansehen würde:

$$\overrightarrow{CA} = 2l\cos\gamma$$

und

$$\overrightarrow{CA} = \frac{g\sin(90° - \gamma)}{2}t^2 = \frac{g\cos\gamma}{2}t^2 \quad .$$

Man erhält also für einen kompletten Durchlauf $\overrightarrow{CA}$ und dann $\overrightarrow{AB}$:

$$t = 4\sqrt{\frac{l}{g}} \quad .$$

Die Zeit für den freien Fall durch den Kreis war aber:

$$t = 2\sqrt{\frac{l}{g}} \quad .$$

Der Philosoph begeht nun die List und führt den Punkt A infinitesimal an B heran, wodurch es sich nicht mehr vom freien Fall unterscheiden sollte.

„Nun fällt die Kugel nahezu von C nach A und ist lediglich einem ganz kleinen Zwang zur Seite ausgesetzt. Dann gönnt sich die Kugel zwischen dem winzigen Abstand $\overrightarrow{AB}$ eine gleichlange Erholungspause, wo sie sich faktisch nicht bewegt und langt schließlich in B an.

Nun, Herr Einstein?“ *C.R. 9.6.23*