

Ballspiele

- 5.1 Erhaltung von Energie und Impuls bei Stößen
- 5.2 Hüpfende Bälle
- 5.3 Der Superball als Bumerang
- 5.4 Kräfte bei der Reflexion eines Balles
- 5.5 Biographie René Descartes

Erhaltungssätze bei elastischen Stößen

Zentrale Stöße auf einer waagerechten Bahn



Erhaltung des Gesamtimpulses : $m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = m_1 \cdot v_1^* + m_2 \cdot v_2^*$

Erhaltung der Gesamtenergie : $\frac{1}{2} m_1 \cdot v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 \cdot v_2^2 = \frac{1}{2} m_1 \cdot (v_1^*)^2 + \frac{1}{2} m_2 \cdot (v_2^*)^2$

Bei bekannten Massen m_1 und m_2 und Geschwindigkeiten v_1 und v_2 vor dem Stoß lassen sich aus diesen beiden Gleichungen die Geschwindigkeiten v_1^* und v_2^* nach dem Stoß berechnen.

Einfache Beispiele für zentrale elastische Stöße

1. $v_2 = 0$, $v_1 = v$; $m_1 = k m_2$ ($k \geq 1$, d.h. m_1 ist größer oder gleich m_2)

$$k = 1 \quad v_1^* = 0 \quad v_2^* = v$$

$$k = 2 \quad v_1^* = 1/3 v \quad v_2^* = 4/3 v$$

$$k = 3 \quad v_1^* = 1/2 v \quad v_2^* = 3/2 v$$

$$k = 4 \quad v_1^* = 3/4 v \quad v_2^* = 8/5 v$$

2. $v_2 = -v_1$, $v_1 = v$; $m_1 = k m_2$ ($k \geq 1$, d.h. m_1 ist größer oder gleich m_2)

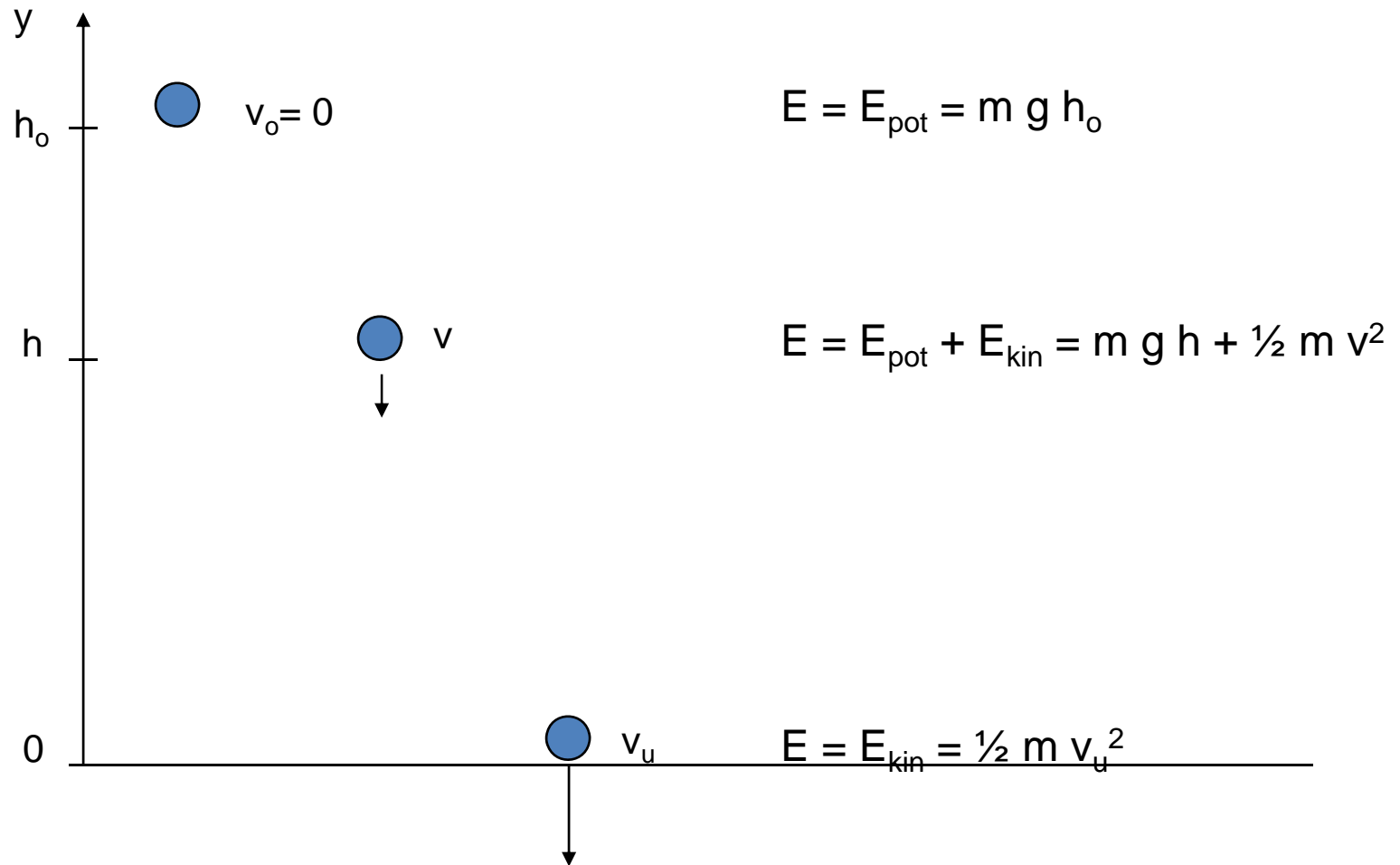
$$k = 1 \quad v_1^* = -v \quad v_2^* = v$$

$$k = 2 \quad v_1^* = -1/3 v \quad v_2^* = 5/3 v$$

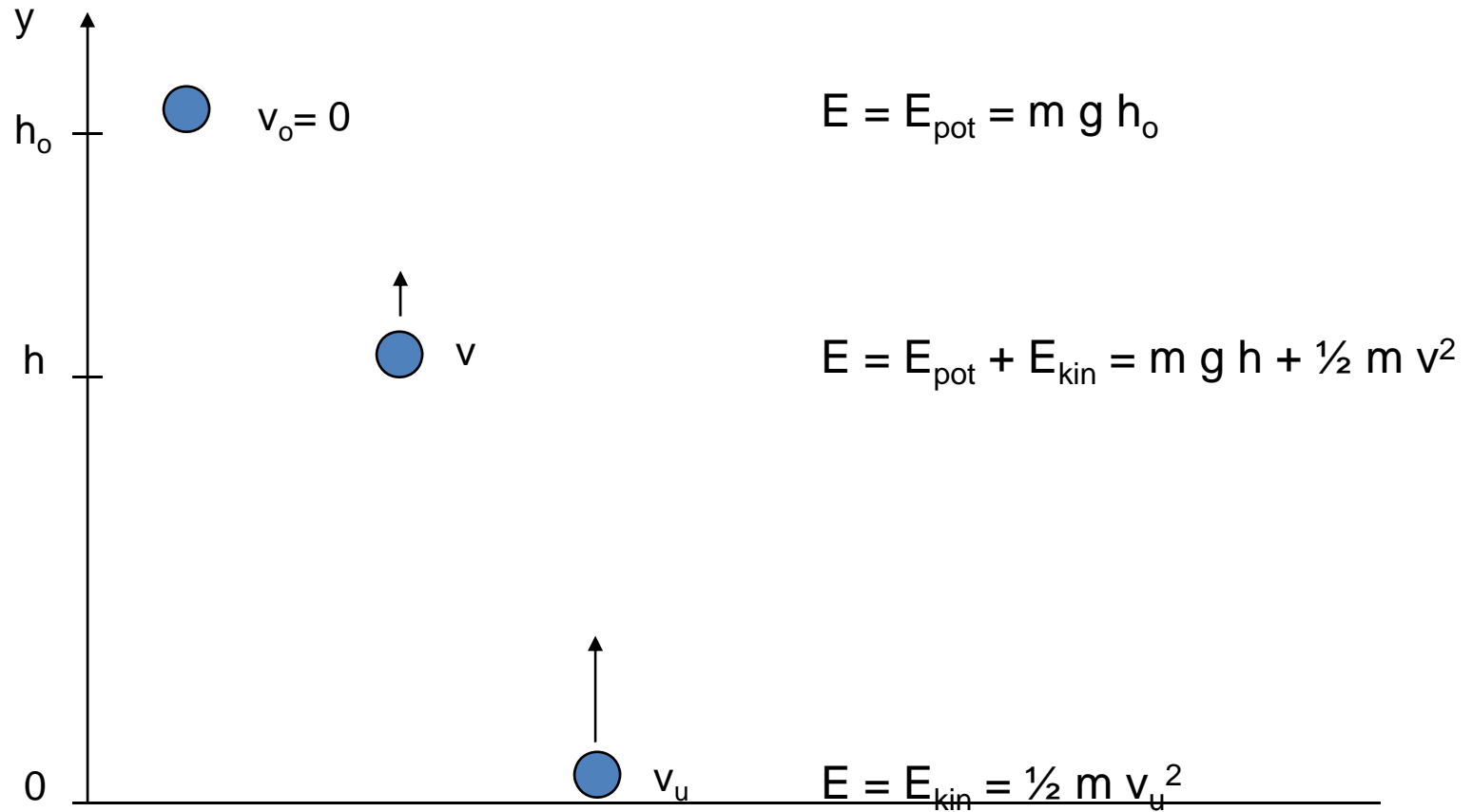
$$k = 3 \quad v_1^* = 0 \quad v_2^* = 2 v$$

$$k = 4 \quad v_1^* = 1/5 v \quad v_2^* = 11/5 v$$

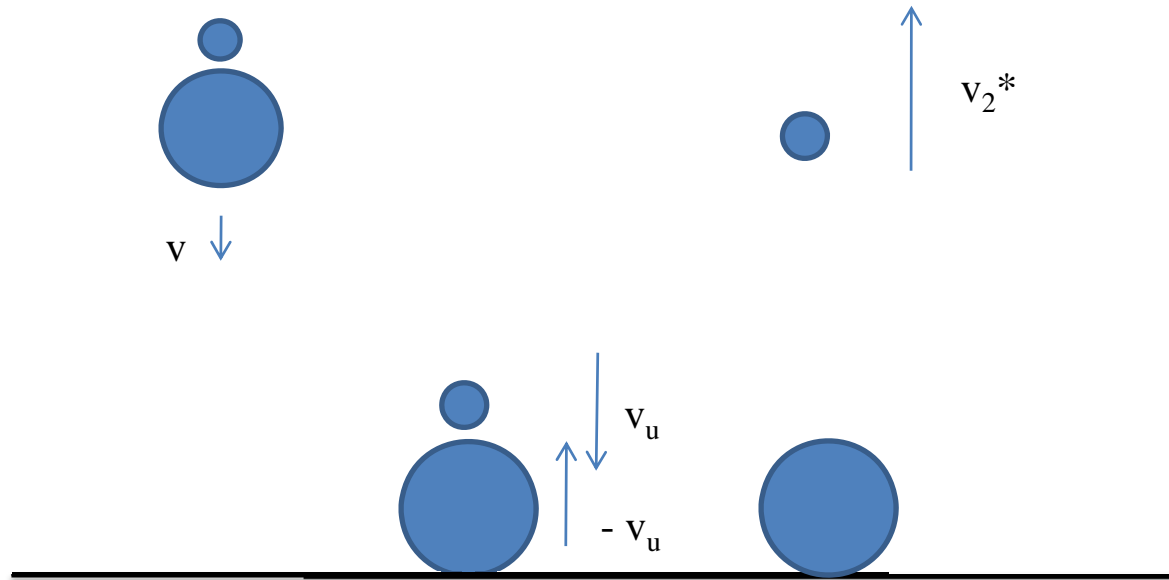
Energieerhaltung beim freien Fall



Energieerhaltung nach der Reflexion am Boden



Ballpyramide



Einfluss des Dralls bei der Reflexion

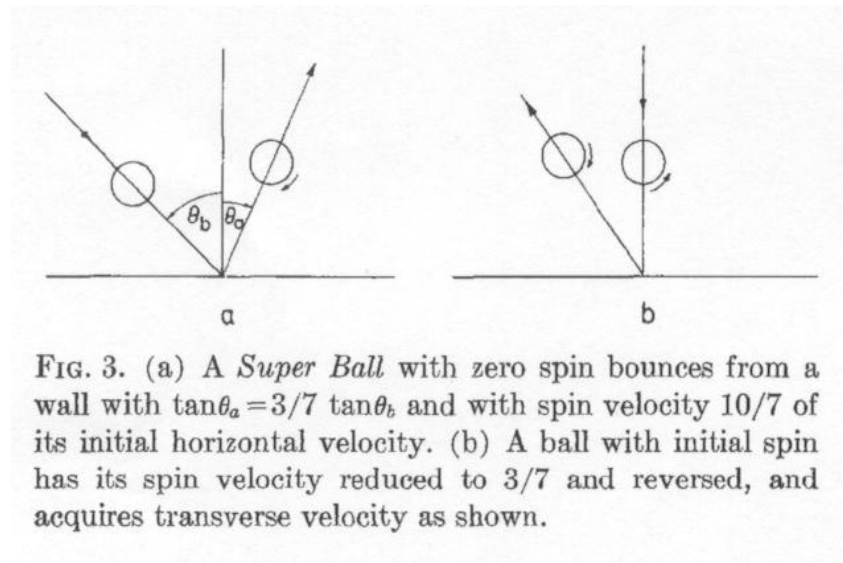


FIG. 3. (a) A *Super Ball* with zero spin bounces from a wall with $\tan\theta_a = 3/7 \tan\theta_b$ and with spin velocity $10/7$ of its initial horizontal velocity. (b) A ball with initial spin has its spin velocity reduced to $3/7$ and reversed, and acquires transverse velocity as shown.

Bumerangeffekt beim Superball

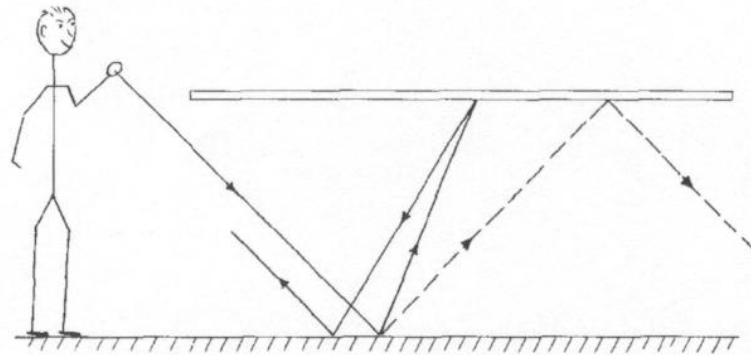
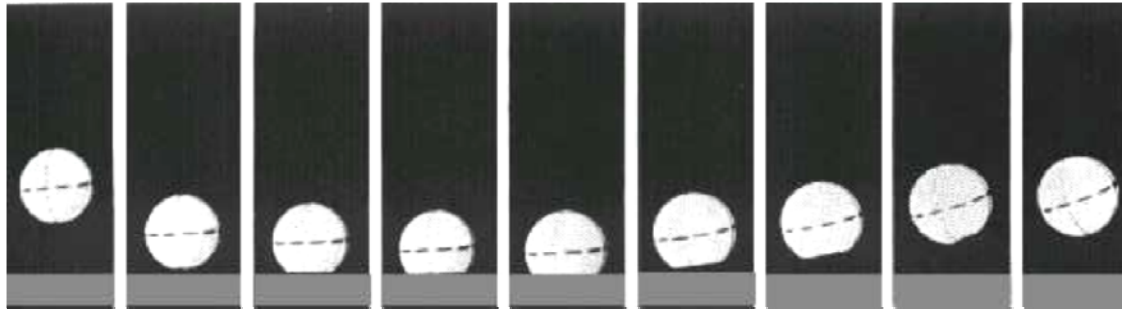
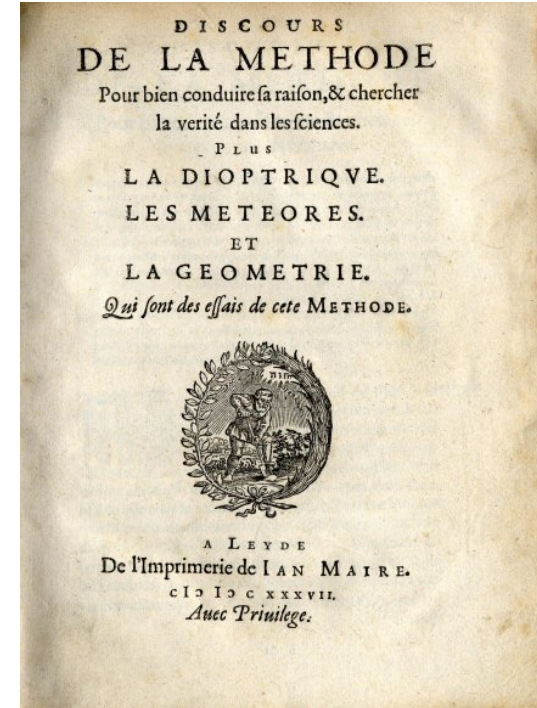


FIG. 1. A *Super Ball* seems to return to the hand after bouncing against the underside of a table, while the expectation is for it to continue bouncing between the floor and the table as shown by the dotted line.

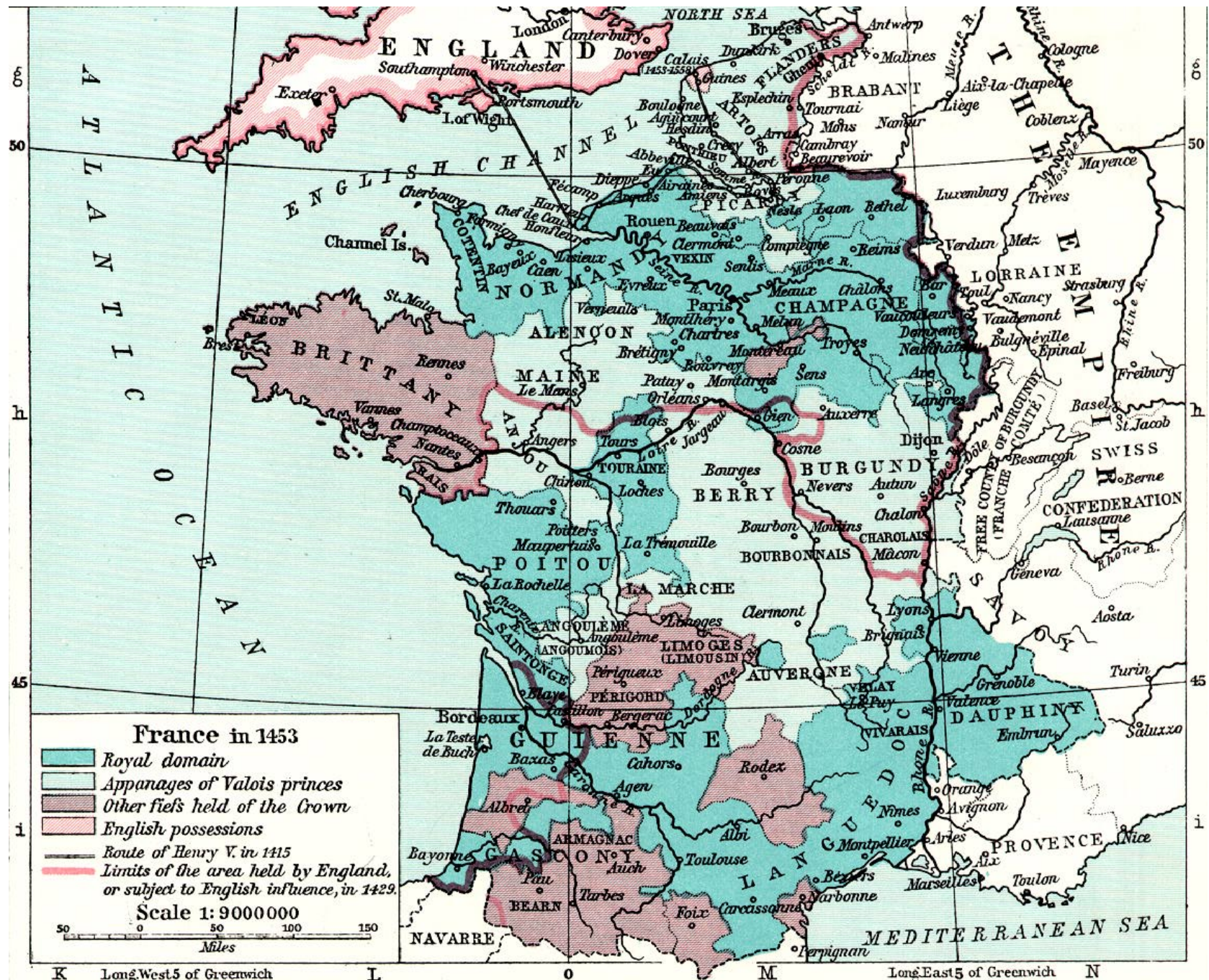
Verformung eines Balles bei der Reflexion



René Descartes (1596 – 1650)



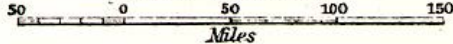
„Er war ein Philosoph, dessen Werk ‚La géométrie‘ die Anwendung der Algebra auf die Geometrie eröffnete und uns die Analytische Geometrie schenkte.“



France in 1453

- Royal domain
- Appanages of Valois princes
- Other fiefs held of the Crown
- English possessions
- Route of Henry V in 1415
- Limits of the area held by England, or subject to English influence, in 1429.

Scale 1: 9 000 000



K Long West 5 of Greenwich

L

0

M

Long East 5 of Greenwich

N

René Descartes – Stationen seines Lebens



- 1596 Geboren in der Touraine
Mit 8 Jahren Internatsschüler in einem Jesuitenkolleg im Anjou
- 1616 Abschluss seines Jurastudiums in Poitier
Durch Studien in der Medizin und die Entdeckungen Galileis Zweifel an der überkommenen Naturwissenschaft
Im gleichen Jahr wurde er Soldat in Holland bei dem berühmten Feldherrn Moritz von Nassau. Hier wurde er für die Physik begeistert.
- 1619 Nach Reisen durch Dänemark und Deutschland wurde er erneut Soldat bei Herzog Maximilian von Bayern und nahm im 30-jährigen Krieg u.a. an der Eroberung von Prag teil.
Idee von der “universellen Methode zur Erforschung der Wahrheit“
- Ab 1620 Ausgedehnte Reisen durch Deutschland, Holland, die Schweiz und Italien
- 1625 Er lässt sich in Paris nieder, wo er zunehmend an Ansehen gewann.
- 1629 – 1649 Zurückgezogenes Leben in Holland, wo er seine wesentlichen Werke anfertigt, u.a. „Discours de la methode“ (1637)
- 1649 – 1650 Gast der schwedischen Königin Christine in Stockholm, wo er an einer Lungenentzündung starb.