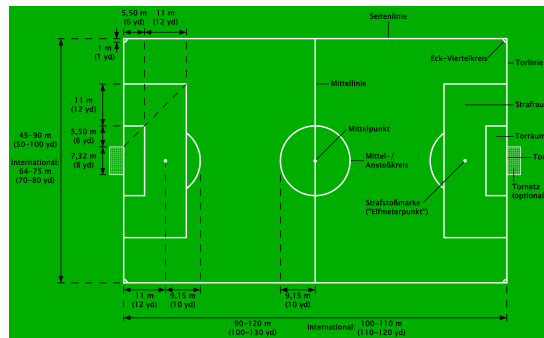


## Thema: Mechanik I

- 1) Die Geschwindigkeit des Lichtes beträgt etwa  $3 \cdot 10^8$  m/s, die des Schalls in Luft etwa 340 m/s. Bei einem Gewitter werde der Donner an einem bestimmten Ort 13,5 s später registriert als der Blitz. Wie groß ist etwa die Entfernung des Blitzdurchschlags vom Beobachtungsort?
- 2) Als vereinfachtes Modell für den Abstoß vom Fußballtor dient der schräge Wurf. Der Torwart schießt den Ball mit einer Geschwindigkeit von 108 km/h unter verschiedenen Winkeln vom Tor ab. Luftwiderstand und evtl. Eigendrehung des Balls werden vernachlässigt.
  - a) Die ersten beiden Abstöße erfolgen unter den Winkeln von  $30^\circ$  und  $60^\circ$  gegenüber der Horizontalen. Wie weit fliegt der Ball in den beiden Fällen?
  - b) Unter welchem Winkel kann der weiteste Schuss erfolgen. Wie weit kommt der Ball dann?



Fußballfeld, aus [www.wikipedia.org/Fußballfeld](http://www.wikipedia.org/Fußballfeld)

- 3) Für eine Distanz von 100 m benötige ein Sprinter 12 s. Dabei beschleunigt er auf den ersten 20 m konstant während er die letzten 80 m der Strecke mit konstanter Geschwindigkeit beendet. Wie groß sind die Beschleunigung  $a$  auf den ersten 20 m und die Höchstgeschwindigkeit  $v$  auf den letzten 80 m?
- 4) Ein Auto der Masse  $m = 1000$  kg ist auf einer horizontalen Straße liegengeblieben. Sein Besitzer versucht das Auto mit konstanter Kraft  $F$  von der Straße zu schieben.
  - a) Wie groß ist die Beschleunigung  $a$ , wenn das Auto nach einer Anschubzeit von 10 s eine Strecke von 4 m zurückgelegt hat?
  - b) Das Auto wurde mit einer Kraft von 550 N vom Besitzer angeschoben. Berechnen Sie erneut die Beschleunigung auf das Auto und erklären Sie die Differenz zum zuvor berechneten Wert.
- 5) Eine Quelle sendet zu einem bestimmten Zeitpunkt sowohl ein visuelles als auch ein akustisches Signal aus. Etwa welchen zeitlichen Abstand haben visuelles und

akustisches Signal nach 30 m Entfernung in Luft (bei 0° C)?

- (A) 0.01 s    (B) 0.03 s    (C) 0.09 s    (D) 0.18 s    (E) 0.33 s

6) Spitzensportlerinnen laufen 400 m in etwa 50 s. Etwa wie groß ist hierbei die Durchschnittsgeschwindigkeit (mittlere Geschwindigkeit) in km/h?

- (A) 9 km/h    (B) 14 km/h    (C) 19 km/h    (D) 24 km/h    (E) 29 km/h

7) Bei einem Sturz fällt eine Person mit dem Kopf auf den Boden. Beim Aufprall wird der Kopf von der Geschwindigkeit 4 m/s innerhalb einer Strecke von 10 mm vollständig abgebremst. Wie groß ist der Absolutbetrag der Beschleunigung (bzw. Verzögerung), wenn man eine geradlinige, gleichförmige Beschleunigung annimmt?

- (A) 200 m/s<sup>2</sup>    (B) 400 m/s<sup>2</sup>    (C) 600 m/s<sup>2</sup>    (D) 800 m/s<sup>2</sup>    (E) 1600 m/s<sup>2</sup>

8) Eine Schallquelle befindet sich in der Transversalebene der Ohren und 3° rechts von der Medianebene. Die Ohren haben voneinander 20 cm Abstand. Ein Signal der Schallquelle hat damit einen um etwa 1 cm längeren Weg in Luft zum linken als zum rechten Ohr. Der Laufzeitunterschied beträgt etwa

- (A) 0.03 ms    (B) 0.3 ms    (C) 3 ms    (D) 30 ms    (E) 300 ms