

**Aufgabe 1**

Der Fußballspieler Roy Makaay erteilt einem 410g schweren Fußball beim Elfmeter eine mittlere Beschleunigung, die etwa zwölfmal so hoch ist wie die Erdbeschleunigung.

- Mit welcher Kraft schlägt der Spieler auf den Ball?
- Welche Geschwindigkeit erreicht der Ball, wenn der Spieler 0,2 Sekunden auf ihn einwirkt?

**(3 Punkte + 1 Zusatzpunkt)****Zusatz: Berechne den Impuls des Balles!****Aufgabe 2**

Clara Fall fährt bei Bruchharsch Ski. Ihre Masse beträgt mit Ausrüstung 70kg. Sobald ein Ski mit einer Kraft von 350N auf die Schneeunterlage drückt, bricht diese ein.

**(5 Punkte)**

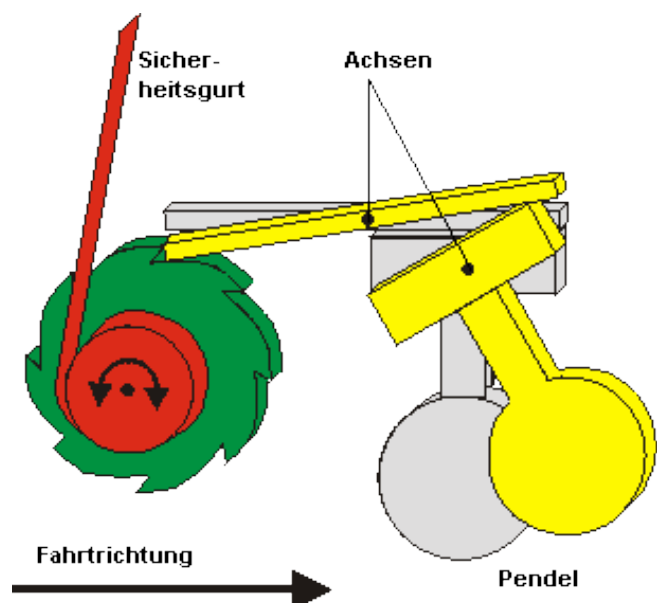
- Berechne den Grenzwinkel, bei dem Clara Fall gerade einbricht. ( $g \approx 10 \text{ m/s}^2$ )
- Für welchen Winkelbereich ist das Abfahren auf der Piste damit unkritisch?

Nachdem Clara abgefahren ist, geht sie in eine Skihütte und diskutiert dort mit Rainer Unfug über das obige Problem. Dabei notieren beide eine Formel.

- Clara Fall notiert sich zur schiefen Ebene folgende Formel:  $\vec{F}_G = \vec{F}_H + \vec{F}_N$
  - Rainer Unfug notiert sich hingegen:  $F_G = F_H + F_N$
- Begründe, ob eine oder beide ihrer Formeln richtig sind.

**Aufgabe 3**

Zur Verbesserung der Sicherheit der Autoinsassen ist die Benutzung eines Sicherheitsgurtes Pflicht. Zieht man langsam an einem solchen Gurt, so lässt er sich leicht abrollen. Zieht man dagegen abrupt am Gurt, so wird die Abrollvorrichtung gesperrt. Auf diese Weise verhindert der Sicherheitsgurt bei einem Auffahrunfall schwere Verletzungen. Ruht das Auto bzw. fährt es mit konstanter Geschwindigkeit, so ist das Pendel in der grau gezeichneten Stellung.

**(4 Punkte)**

- Erkläre, wie das Abrollen des Sicherheitsgurtes bei einem Auffahrunfall verhindert wird. Gehe dabei auf das passende physikalische Prinzip ein.

#### Aufgabe 4

(2 Punkte)

An einem Telegrafmast zieht ein Draht horizontal nach Westen mit 7000 Newton, ein zweiter horizontal nach Nordnordwest mit 2000 Newton.

- a) Ermittle die ungefähre Himmelsrichtung und den Betrag der resultierenden Kraft durch Konstruktion oder Rechnung.

#### Aufgabe 5

(4 Punkte)

Baron Münchhausen erzählt:

*„Bei der Verfolgung eines Hasen wollte ich mit meinem Pferd über einen Morast setzen. Mitten im Sprung musste ich erkennen, dass der Morast viel breiter war, als ich anfänglich eingeschätzt hatte. Schwebend in der Luft wendete ich daher wieder um, wo ich hergekommen war, um einen größeren Anlauf zu nehmen. Gleichwohl sprang ich zum zweiten Mal noch zu kurz und fiel nicht weit vom anderen Ufer bis an den Hals in den Morast. Hier hätte ich unfehlbar umkommen müssen, wenn nicht die Stärke meines Armes mich an meinem eigenen Haarzopf, samt dem Pferd, welches ich fest zwischen meine Knie schloss, wieder herausgezogen hätte.“*

- a) Analysiere den Text und begründe, welche Aussagen der Erzählung aus physikalischen Gründen nicht wahr sein können!



#### Aufgabe 6

(2 Punkte)

Erläutere anhand eines Alltagsbeispiels, was der Unterschied zwischen Haftreibung und Gleitreibung ist. Stimmt es, dass  $F_G > F_{\text{Gleit}} > F_{\text{Haft}}$  gilt? Begründe kurz.

#### Zusatzaufgabe

(+2 Punkte)

Ein Wasserskifahrer wird durch ein Seil, das in horizontaler Richtung mit der Kraft von 400N wirkt, über eine Schanze gezogen (Neigungswinkel der Schanze:  $20^\circ$ ).

- a) Konstruiere in einer sauberen Skizze diejenigen Komponenten der Zugkraft, die parallel und senkrecht zur schiefen Ebene der Schanze wirken.

**Viel Erfolg!!! Vielleicht ist das deine letzte Physikarbeit... :'(**