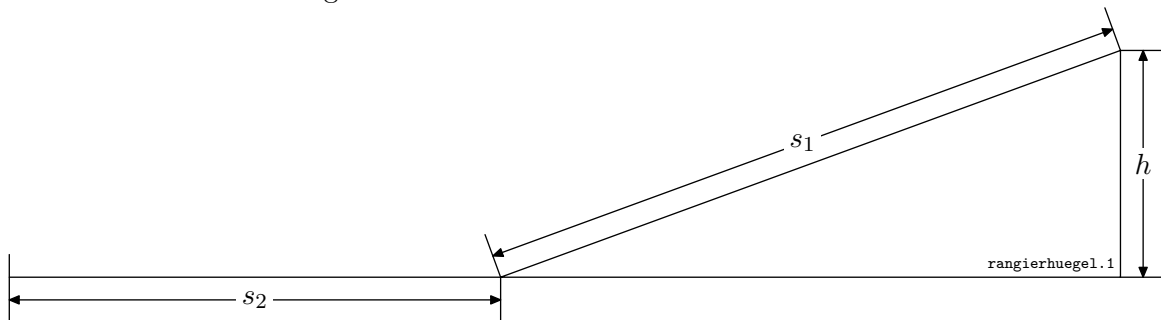


Schriftliche Aufnahmeprüfungen **Frühjahr 2006****PHYSIK** (deutsch)

Die Resultate müssen den **vollständigen Lösungsweg** und **alle Zwischenresultate** enthalten.  
(*Beschluss der Aufnahmeprüfungskommission vom 15.9.2000*)

**1. Rangierhügel** (2P/4P)

Von einem Rangierhügel der Höhe  $h = 7.00$  m wird vom obersten Punkt ein Güterwagen der Masse  $m_1 = 32$  t aus dem Stillstand rollen gelassen. Nach einem Weg von  $s_1 = 80$  m geht die Schiene in die Horizontale über. Beim Übergang von der schiefen Ebene auf die Horizontale findet kein Geschwindigkeitsverlust statt.



In beiden Fällen a) und b) wird mit einem Reibungskoeffizienten von  $\mu = 0.016$  längs des ganzen Weges  $s_1$  und  $s_2$  und für beide Wagen gerechnet.

- Welchen Weg  $s_2$  legt der Güterwagen  $m_1$  auf der horizontalen Schiene bis zum Stillstand zurück?
- Wie gross ist  $s_2$ , wenn der Güterwagen  $m_1$  nach 100 m Fahrt auf der horizontalen Schiene einen zweiten, stillstehenden Güterwagen mit  $m_2 = 48$  t vollkommen unelastisch stösst und bis zum Stillstand vor sich her schiebt?

**2. Tropfender Wasserhahn** (3P/3P)

Ein tropfender Wasserhahn lässt in regelmässigen Zeitabständen Wassertropfen fallen. Im Moment, wo ein Tropfen am Boden aufklatscht, ist der nächstfolgende Tropfen noch 41 cm und der übernächste 68 cm über dem Boden.

Vernachlässigen Sie den Luftwiderstand.

- In welchen Zeitabständen fallen die Tropfen?
- Wie hoch über dem Boden beginnen die Tropfen zu fallen? Falls Sie bei a) keine Lösung gefunden haben, können Sie mit  $\Delta t = 0.25$  s weiterrechnen.

### 3. Herdplatte (1P/1P/2P/2P)

An den Enden eines Heizdrahtes wird eine Spannung  $U_0$  angelegt.

- Welchen Widerstand  $R$  muss der Draht haben, damit er mit einer Leistung  $P_0$  geheizt wird?
- Welche Länge hat der Draht, wenn er aus Konstantan ist und einen Durchmesser  $d$  hat?
- Für die Heizung einer Rechaud-Platte wird der Draht so in zwei ungleiche Teile geschnitten, dass zwei verschiedene Teilwiderstände  $R_1$  und  $R_2$  entstehen. Diese können in vier Heizstufen je einzeln, in Serie oder parallel an die Spannung  $U_0$  angeschlossen werden. Geben Sie für allgemeine Werte von  $R_1 > R_2$  die Formeln für die Heizleistungen auf den vier Stufen an, geordnet nach aufsteigenden Werten. Welche dieser Leistungen ist dann gleich  $P_0$ ?
- Zeigen Sie, dass das Verhältnis  $k = R_1/R_2$  so gewählt werden kann, dass die vier Leistungswerte eine geometrische Folge bilden. Wie gross ist dieser Wert von  $k$ ? Wie gross sind dann numerisch die Heizleistungen bei den vier Stufen?

Werte für die numerischen Lösungen:  $U_0 = 230 \text{ V}$ ,  $P_0 = 480 \text{ W}$ ;  $d = 0.4 \text{ mm}$

### 4. Punktladungen (3P/3P)

Vier gleiche Punktladungen befinden sich an den Ecken eines Quadrates. Alle vier Ladungen zusammen erzeugen in der Mitte des Quadrates ein Potential von  $4800 \text{ V}$ .

- Wie gross ist das Potential in einem Punkt  $P$  in der Mitte einer Quadratseite?
- Wie gross ist die elektrische Feldstärke im gleichen Punkt  $P$ , wenn die Seitenlänge eines Quadrates  $12 \text{ cm}$  beträgt?

### 5. Wasserbecken (3P/3P)

- In ein Wasserbecken von  $2.5 \text{ m}$  Tiefe wird ein Pfahl gerammt, der  $60 \text{ cm}$  aus dem Wasser herausragt (siehe Abbildung).  
Wie lang ist der Schatten des Pfahls auf dem Grund des Wasserbeckens, wenn die Sonnenstrahlen unter einem Winkel von  $60^\circ$  zur Wasseroberfläche einfallen?
- In demselben Wasserbecken befindet sich auf dem Grund eine punktförmige Lichtquelle, die in allen Richtungen Licht ausstrahlt. An der Wasseroberfläche können Sie eine kreisförmige leuchtende Fläche erkennen. Wie gross ist diese?

