

**Theoretische Physik I für Lehramtskandidaten, WS 2009/10**  
**Präsenzübungen am 19. u. 20.10. (Blatt 0), Stefanie Russ**

**Das Folgende gilt für alle Hausaufgabenblätter:**

Bitte geben Sie alle Einheiten als SI-Einheiten an.

Verwenden Sie die auf dem Blatt angegebenen Bezeichnungen. Falls Sie zusätzliche Symbole einführen, erläutern Sie diese eindeutig und leicht verständlich, evt. anhand einer Skizze. Änderung der vorgegebenen Symbole, Koordinaten, etc. kann zu Punktabzug führen.

Verständlichkeit und Lesbarkeit werden mitbewertet. Achten Sie daher auf ausreichende Abstände zwischen den Zeilen und Absätzen, unterstreichen Sie die Ergebnisse, teilen Sie den Platz übersichtlich auf, schreiben und verwenden Sie mathematische (wie z.B.  $=$ ,  $\rightarrow$ ,  $\dots$ ) und griechische ( $\rho$ ,  $\varphi$ ,  $\dots$ ) Symbole richtig. Unleserlichkeit führt zu Punktabzug. (Durchstreichen falscher Ergebnisse ist zulässig, wenn dadurch der Rest nicht beeinträchtigt wird.)

**Präsenzübungen:**

1. Gegeben sind die beiden zeitabhängigen Vektoren  $\vec{a} = (2t/\tau, 3, -3)$  und  $\vec{b} = (1, 2t/\tau, 0)$  mit der Konstanten  $\tau$  (Zeiteinheit).
  - a.) Berechnen Sie  $\vec{a} + \vec{b}$ ,  $\vec{a} - \vec{b}$ ,  $\vec{a}\vec{b}$  und  $\vec{a} \times \vec{b}$ , sowie  $|\vec{a}|$  und  $|\vec{b}|$ .
  - b.) Welchen Winkel schliessen  $\vec{a}$  und  $\vec{b}$  zur Zeit  $t = \tau$  miteinander ein?
  - c.) Finden Sie einen Vektor, der zur Zeit  $t = \tau$  sowohl auf  $\vec{a}$  wie auch auf  $\vec{b}$  senkrecht steht. (Es gibt 2 offensichtliche Möglichkeiten, dies zu rechnen.)
2. Wie viele Freiheitsgrade haben die folgenden Probleme? Skizzieren Sie jedes Problem und geben Sie jeweils sinnvolle Koordinaten an:
  - a.) Ein Massenpunkt bewegt sich auf einer (gegebenen) parabelförmigen Schiene der Form  $y = x^2$ .
  - b.) Masse wird im Schwerfeld der Erde geworfen.
  - c.) Ein Teilchen bewegt sich auf der Innenwand einer Kugelschale (Radius  $R$ ).
  - d.) Doppelpendel.
3. Ein Teilchen  $M$  bewegt sich auf einer (gegebenen) parabelförmigen Schiene der Form  $y = x^2$ . Zerlegen Sie die Gewichtskraft des Teilchens an einem beliebigen Punkt des Weges in ihre Komponenten parallel und senkrecht zur Schiene. Mit welcher Kraft drückt die Schiene auf das Teilchen?