

## Präsenzaufgaben für den 03.12.2007

**P19. Energieerhaltung für konservative Kraftfelder**

Ein Teilchen der Masse  $m$  bewege sich unter dem Einfluß des konservativen Kraftfeldes  $\vec{F} = \eta r^3 \vec{r}$  ( $\eta$  sei konstant).

- (a) Stellen Sie die Bewegungsgleichung auf.
- (b) Wie lautet die kinetische Energie des Teilchens?
- (c) Berechnen Sie sein Potential ( $V(r=0) = 0$ ).  
*Hinweis: Zur Potentialberechnung zeigen Sie, daß  $\vec{r} \cdot d\vec{r} = r dr$  ( $r$  sei der Betrag des Ortsvektors). Dies erleichtert erheblich die Auswertung eines Integrals.*
- (d) Zeigen Sie, daß die Gesamtenergie zeitlich erhalten bleibt.

**P20. Steinwerfen im Schwerfeld der Erde**

Zwei sich am Ursprung befindende Steine werden mit gleicher Anfangsgeschwindigkeit  $v_0$ , aber mit einer zeitlichen Verzögerung von  $\Delta t$ , im Schwerfeld der Erde senkrecht nach oben geworfen. Nehmen Sie an, daß keine weiteren Kräfte auf die beiden Steine wirken, außer der Gravitationskraft.

- (a) Stellen sie die Bewegungsgleichungen auf, und integrieren Sie diese.
- (b) Nach welcher Zeit treffen sich die beiden Steine?
- (c) Wie groß sind dann ihre Geschwindigkeiten?

## Hausaufgaben für den 10.12.2007

**H15. Geladenes Teilchen im Magnetfeld**(6 Punkte)

Ein Teilchen der Masse  $m$  und der Ladung  $q$  bewege sich in einem konstantem Magnetfeld  $\vec{B} = B\vec{e}_z$  unter dem Einfluß der Kraft  $\vec{F} = q(\vec{v} \times \vec{B})$ .

- (a) Stellen Sie die Bewegungsgleichung des Teilchens in Komponentendarstellung auf.
- (b) Zeigen Sie, daß der Geschwindigkeitsbetrag  $v(t) = |\vec{v}(t)|$  zeitlich konstant ist.
- (c) Zeigen Sie, daß der Winkel zwischen der Geschwindigkeit  $\vec{v}$  und dem Magnetfeld  $\vec{B}$  zeitlich konstant ist.

Für den 10.12.07 wird es kein Aufgabenblatt geben, die Übungen werden aber wie gewohnt stattfinden. An der letzten Übung vor der ersten Klausur am 15.12.07 sollen noch offene Fragen zu den bisher gestellten Präsenz- und Hausaufgaben diskutiert werden. Bereiten Sie sich also entsprechend vor.