

Grundlagen der Physik II Sommersemester 2005

Blatt 8 Besprechung am 30. Mai und am 2. Juni

1. Klausur am Freitag 03.06.2005 von 14:00 bis 17:00 Uhr
Nachnamen A... bis H... in H11, I... bis P... in H12 und Q... bis Z... in H14

1. Gegeben sei (siehe Skizze 1) ein Eimer mit einem Ausfluss B am Boden und einem –vollständig mit Wasser gefüllten– Fallrohr, daß bei O den Eimer verläßt und dessen Öffnung denselben Abstand d von der Wasseroberfläche im Eimer besitzt wie der Ausfluss. Aus welcher Öffnung strömt das Wasser schneller aus (a) ohne Reibung, (b) ohne Reibung bei unterschiedlicher Größe der Öffnungen und (c) mit Reibung?
2. Gegeben sei (siehe Skizze 2) eine Kaffeemaschine mit einem Füllstandsrohr. Beschreiben Sie ganz genau (mit Begründung!), wie sich die Füllstandsanzeige in dem Rohr ändert, wenn sie (a) den Auslasshahn öffnen und (b) den geöffneten Auslasshahn wieder absperren.
3. Gegeben sei (siehe Skizze 3) ein Wassertank, der als Springbrunnen mit zwei unterschiedlich großen Spritzdüsen ausgestattet ist. Wie hoch spritzt das Wasser aus den beiden Düsen? Vergleichen Sie das Ergebnis mit der Steighöhe des Wasserstrahls aus einem Gartenschlauch, wenn Sie die Schlauchdüse groß oder klein stellen.
4. Berechnen sie nachstehende Vektorfelder: a) $\vec{v}_1(\vec{r}) = \nabla\left(\frac{1}{|\vec{r}|}\right)$, b) $\vec{v}_4(\vec{r}) = \nabla\left(\frac{1}{2}\vec{r}^2\right)$, c) $\vec{v}_2(\vec{r}) = \nabla\left(\frac{(1,0,0)^T \cdot \vec{r}}{|\vec{r}|^3}\right)$, d) $\vec{v}_5(\vec{r}) = (0,0,1)^T \times \vec{r}$.
5. Zeichnen Sie die x, y -Ebene der vier Vektorfelder aus Aufgabe 4. .
6. Bestimmen Sie die Divergenz und die Rotation der vier Vektorfelder aus Aufgabe 4. in der x, y -Ebene, indem Sie die Integraldarstellung der „Flußdichte“ und der „Zirkulationsdichte“ auf Seite - M5 - und Seite - M7 - der ausgeteilten Beiblätter benutzen.
„Integrieren“ Sie dabei anschaulich, indem Sie an mehreren Stellen der vier Zeichnungen aus Aufgabe 5. kleine Quadrate in die jeweiligen Vektorfelder zeichnen, und dann durch scharfes Hinschauen $\oint_{\text{Randkurve}} d\vec{A} \cdot \vec{v}$, bzw. $\oint_{\text{Randkurve}} d\vec{r} \cdot \vec{v}$ in der x, y -Ebene bestimmen.
7. Berechnen Sie nun die Divergenz und die Rotation der vier Vektorfelder aus Aufgabe 4. im ganzen Raum in Abhängigkeit von \vec{r} .
8. bis 10. Bereiten Sie sich auf die Klausur vor, indem sie alle Übungsaufgaben unter Klausurbedingungen durchrechnen. Achten Sie dabei besonders darauf, nicht einfach Formeln hinzuschreiben, sondern ihre Ansätze **kurz**, d.h. in der Regel durch ein adäquates Stichwort zu begründen!

