

## ÜBUNGSAUFGABEN (VIII)

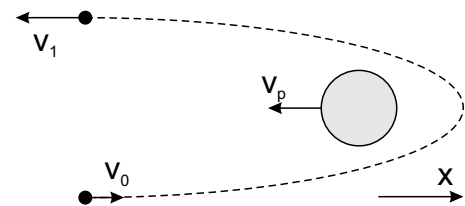
(Abgabe Montag, 19.12.2022; Besprechung Mittwoch, 21.12.2022)

### Aufgabe 1: (3 Punkte)

Eine Kugel der Masse  $m$  wird auf eine ruhende Kugel gleicher Masse geschossen. Nach dem vollständig elastischen Stoß bewegen sich die Kugeln in unterschiedliche Richtungen. Berechnen Sie den Winkel  $\varphi$ , um den sich die Bahnrichtungen der Kugeln nach dem Stoß unterscheiden.

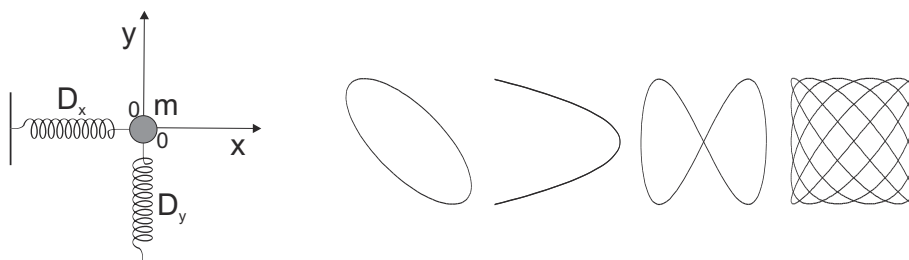
### Aufgabe 2: (3 Punkte)

Eine Sonde der Masse  $m$  bewege sich in  $x$ -Richtung auf einen Planeten der Masse  $M$  zu, der sich in  $x$ -Richtung mit der konstanten Geschwindigkeit  $v_p < 0$  bewege. In einem großen Abstand  $d$  vom Planeten habe die Sonde eine Geschwindigkeit  $v_0 > 0$ . Durch die Anziehungskraft des Planeten durchlaufe die Sonde dann eine spezielle Bahn, welche sie in die negative  $x$ -Richtung zurückschleudert. Als sie wieder denselben Abstand  $d$  zum Planeten erreicht hat, ist die Geschwindigkeit der Sonde  $v_1$ . Leiten Sie unter Benutzung von  $m \ll M$  eine Formel zur Berechnung von  $v_1$  her.



### Aufgabe 3: (5 Punkte)

Ein Körper der Masse  $m$  vernachlässigbarer Ausdehnung bewege sich reibungsfrei in der  $x$ - $y$ -Ebene unter dem Einfluss zweier Federn mit Federkonstanten  $D_x$  und  $D_y$ . Die Auslenkungen der Federn seien klein, so dass die von ihnen ausgeübten Kräfte auf  $m$  voneinander unabhängig sind. Stellen Sie die Bewegungsgleichungen für die  $x$ - und die  $y$ -Komponente auf und lösen Sie diese. Die Amplituden  $A_x$  und  $A_y$  seien für beide Komponenten gleich. In welchem Zahlenverhältnis stehen dann die Konstanten  $D_x$  und  $D_y$  für die abgebildeten Bahnkurven?



### Aufgabe 4: (5 Punkte)

Gegeben seien drei Kugeln vernachlässigbarer Ausdehnung und gleicher Masse  $m$  an den Orten  $A$ ,  $B$  und  $C$ , die mit dünnen Stangen unterschiedlicher Länge und vernachlässigbarer Masse zu einem festen Dreieck zusammengefügt wurden.

- Zeigen Sie mit Hilfe elementarer Vektorrechnung, dass die Seitenhalbierenden des Dreiecks  $ABC$  sich im gemeinsamen Schwerpunkt der drei Kugeln schneiden.
- Finden Sie ein möglichst einfaches physikalisches Argument, das den in a) gezeigten Zusammenhang ohne langwierige Rechnung beweist.