

Wintersemester 2007/08

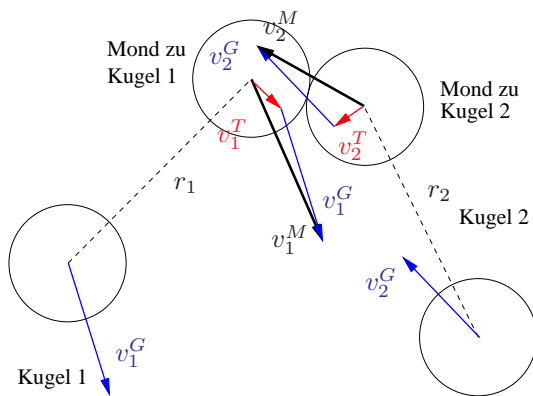
## Übungen zu Computergraphik I - Blatt 9

Abgabe am Mittwoch, den 23. 01. 2007, 10:00 Uhr

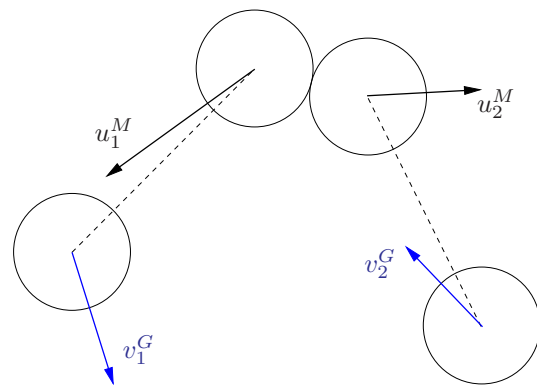
### Aufgabe 1 (Planetenbillard, 8 Punkte)

In dieser Aufgabe soll das Billardspiel vom Übungsblatt 7 erweitert werden:

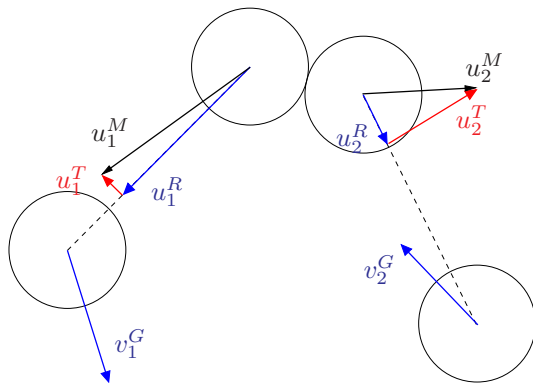
Um jede Kugel soll nun eine weitere Kugel (im Folgenden *Mond* genannt) mit gleichem Durchmesser in einer Kreisbahn mit festem Radius  $r_i$  und relativer Geschwindigkeit  $v_i^T$  rotieren. (Die relative Geschwindigkeit bezeichnet die Geschwindigkeit des Mondes im lokalen Koordinatensystem der Hauptkugel.) Beachten Sie, dass die Monde miteinander kollidieren können.



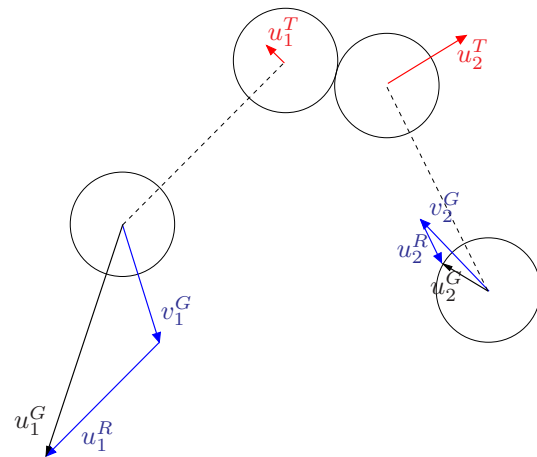
a) Mond-Mond-Kollision.  $v_i^M$  = absolute Geschw. eines Mondes (d.h., im Weltkoordinatensystem)



b) Nach der Mond-Mond-Kollisionsbehandlung



c) Aufteilung in Tangential- und Radialvektoren



d) Addition von Radial- und Hauptkugelvektoren

Abbildung 1:

Bei einer Kollision (Abb 1.a) berechnet man zuerst, wie in Übungsblatt 7, gemäß den Regeln des idealen elastischen Stoßes die Geschwindigkeitsvektoren nach der Kollision für die Monde der Hauptkugeln 1 und 2 (Abb 1.b).

Da die Monde an ihre Hauptkugeln gebunden sind, wirken sich die Kollisionskräfte auf diese folgendermaßen aus: die Geschwindigkeitskomponenten der Monde werden aufgeteilt in ihre radiale und tangentiale

Komponenten (Abb 1.c). Die radiale Geschwindigkeitskomponente wird zum Geschwindigkeitsvektor der Hauptkugel addiert. Die tangential Komponente bestimmt die neue relative Geschwindigkeit (und Umlaufrichtung) des Mondes zu seiner Hauptkugel (Abb 1.d).

Mond-Hauptkugel-Kollisionen und Kollisionen mit den Banden sind analog zu behandeln.

Passen Sie die entsprechenden Funktionen im Billardspiel an.