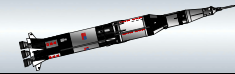
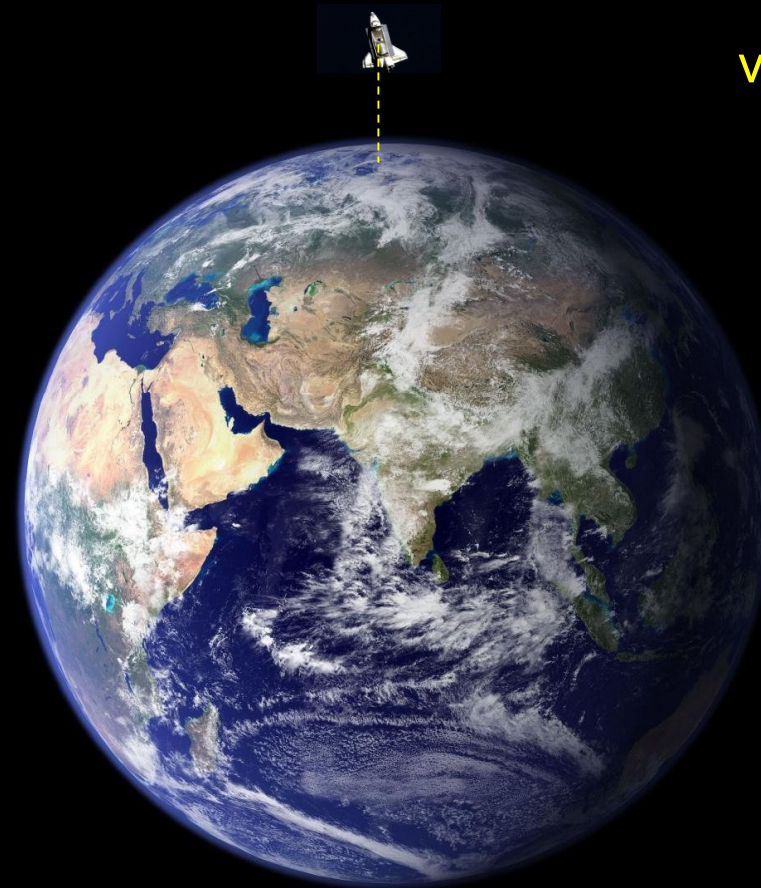


DIE 1. KOSMISCHE GESCHWINDIGKEIT



DIE 1. KOSMISCHE GESCHWINDIGKEIT



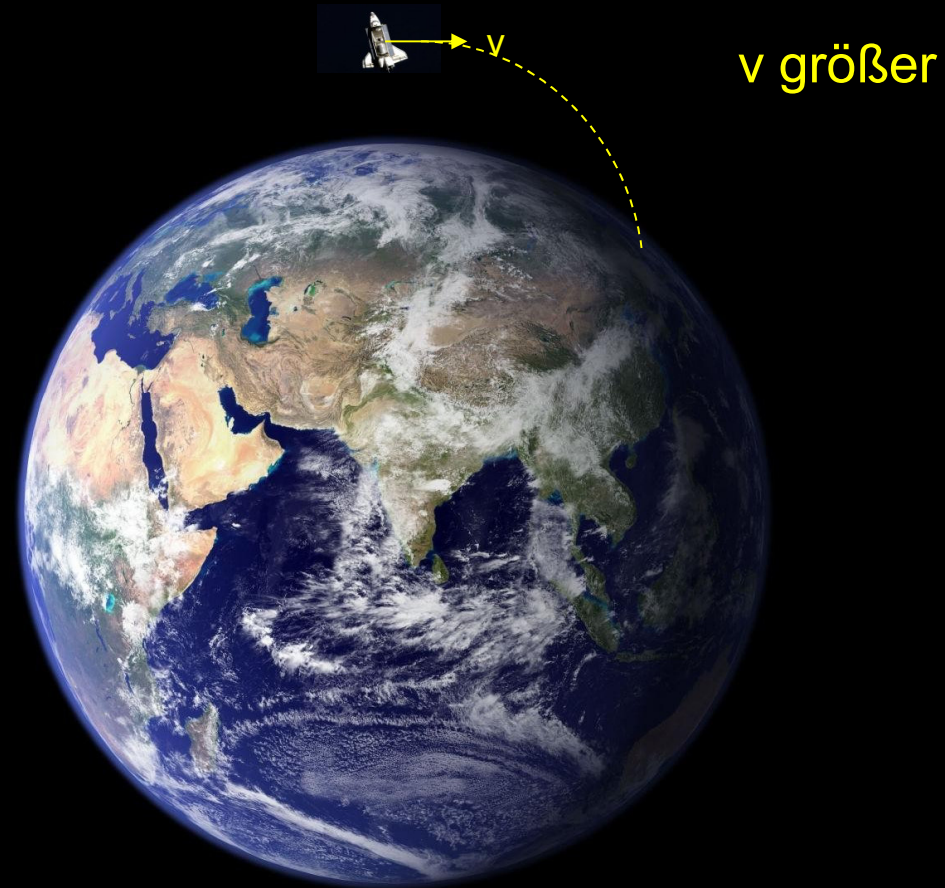
$$v = 0$$

Bilder: NASA





DIE 1. KOSMISCHE GESCHWINDIGKEIT



Bilder: NASA



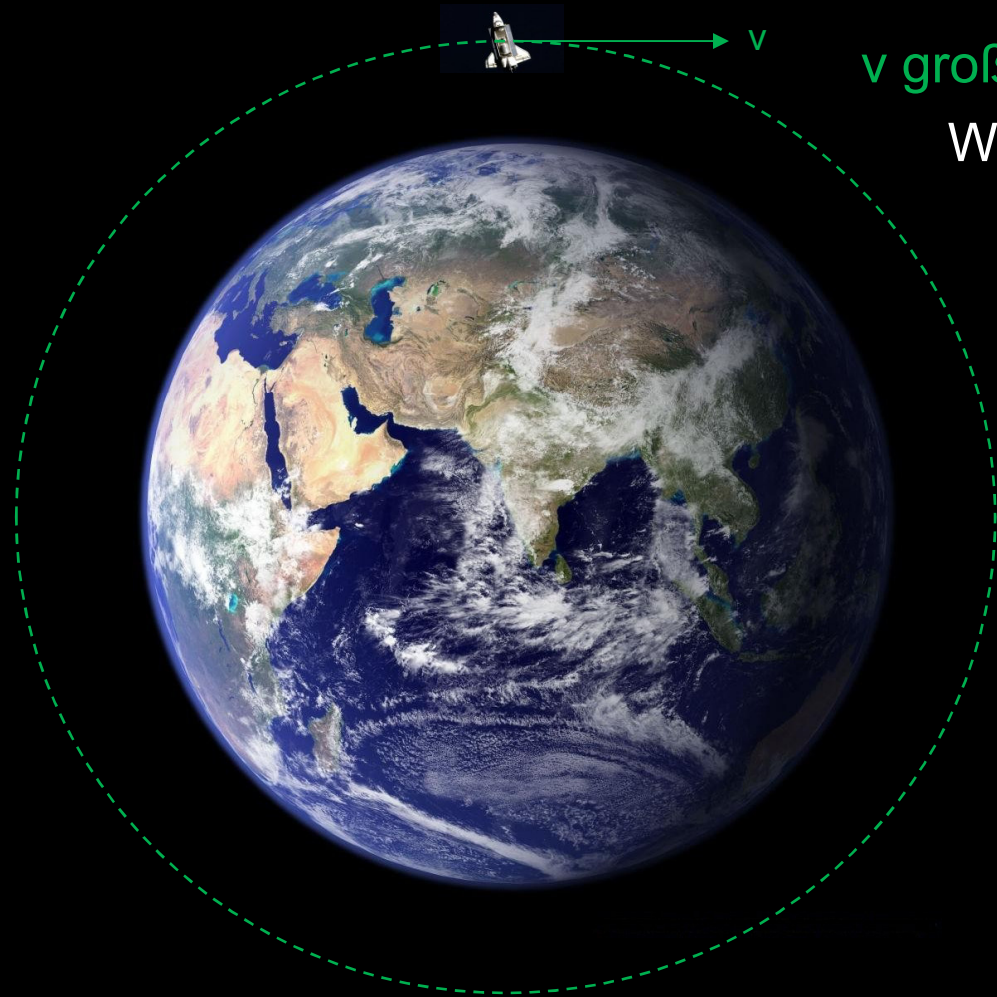
DIE 1. KOSMISCHE GESCHWINDIGKEIT



Bilder: NASA

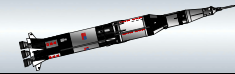


DIE 1. KOSMISCHE GESCHWINDIGKEIT



v groß genug!
Wie groß?

Bilder: NASA

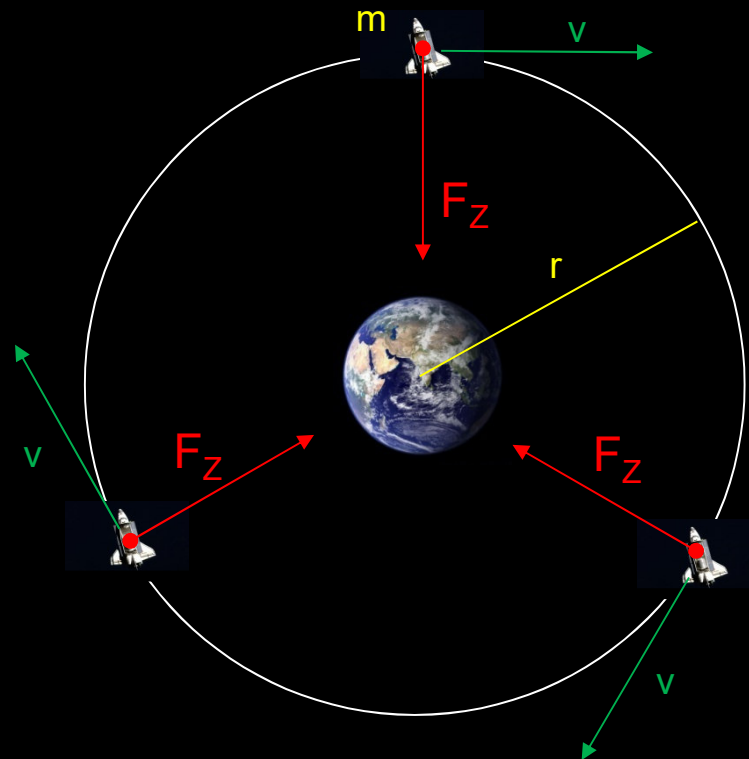


DIE 1. KOSMISCHE GESCHWINDIGKEIT

Für eine Kreisbewegung ist eine Kraft notwendig:

Zentripetalkraft F_Z (hier die Gravitationskraft)

Sie ist zum Kreismittelpunkt gerichtet und abhängig von der **Masse m** , der **Geschwindigkeit v** und dem **Radius r** :



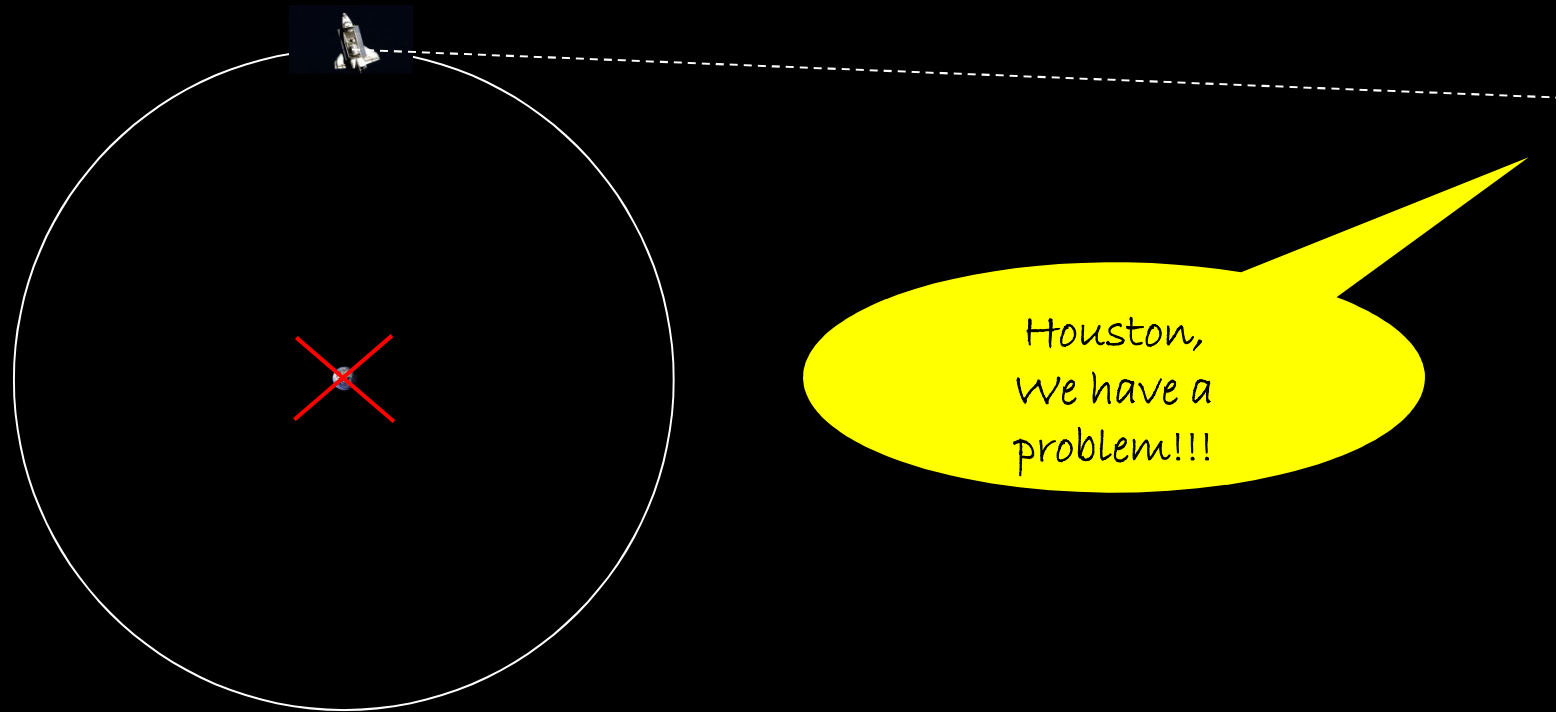
$$F_Z = \frac{m \cdot v^2}{r}$$

Bilder: NASA
Grafiken: S. Hanssen



DIE 1. KOSMISCHE GESCHWINDIGKEIT

Bleibt die **Zentripetalkraft** aus, so bewegt sich der Körper aufgrund seiner Trägheit tangential weiter:



Bilder: NASA
Grafiken: S. Hanssen



DIE 1. KOSMISCHE GESCHWINDIGKEIT

Für einen erdnahen Körper gilt:

$$F_G = m \cdot g \quad (g = 9,81 \text{ m/s}^2) \quad (\text{Gewichtskraft})$$

Diese Gewichtskraft bringt die Zentripetalkraft auf:

$$F_G = F_Z$$
$$\cancel{m} \cdot g = \frac{\cancel{m} \cdot v^2}{r} \quad (\text{massenunabhängig!})$$

Oberfläche ($r = R$): $v = \sqrt{g \cdot R} = v_K$ (Kreisbahngeschwindigkeit)

Erde ($R_E = 6371 \text{ km}$):

$$v_K = v_1 = \sqrt{g \cdot R_E} = \sqrt{9,81 \text{ m/s}^2 \cdot 6,371 \cdot 10^6 \text{ m}} = 7,9 \text{ km/s}$$



DIE 1. KOSMISCHE GESCHWINDIGKEIT

Um einen Körper auf eine erdnahe Umlaufbahn zu bringen, benötigt er mindestens die

1. kosmische Geschwindigkeit

(Kreisbahngeschwindigkeit v_K um die Erde)

$$v_1 = 7,9 \text{ km/s}$$

Der Körper (und alles in ihm) fällt permanent um die Erde herum.

→ „Schwereelosigkeit“