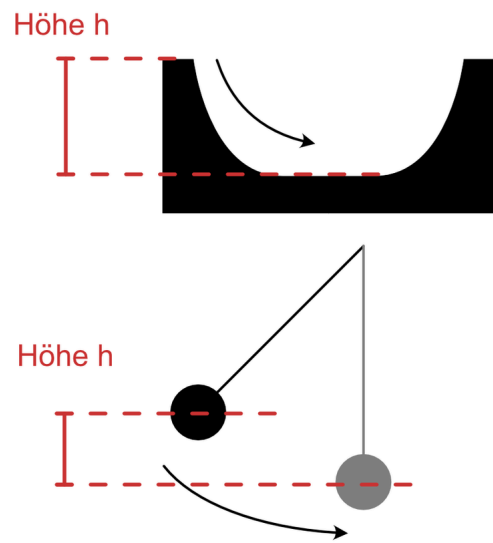


Das Pendel ähnelt in seiner energetischen Betrachtung der Half Pipe. Eine Masse (in der Half Pipe der Skater) erreicht während der Schwingung den höchsten Punkt. Hier ist ihre Geschwindigkeit null. In der Mitte der Bewegung erreicht die Masse ihre Höchstgeschwindigkeit. Die Lageenergie (potentielle Energie) an diesem Punkt ist null. Die gesamte Energie hat sich in Bewegungsenergie (kinetische Energie) gewandelt. Nach dem Durchgang des tiefsten Punktes bewegt die Masse sich wieder hoch. Hier wird kinetische Energie in potentielle umgewandelt. Die Masse wird langsamer.



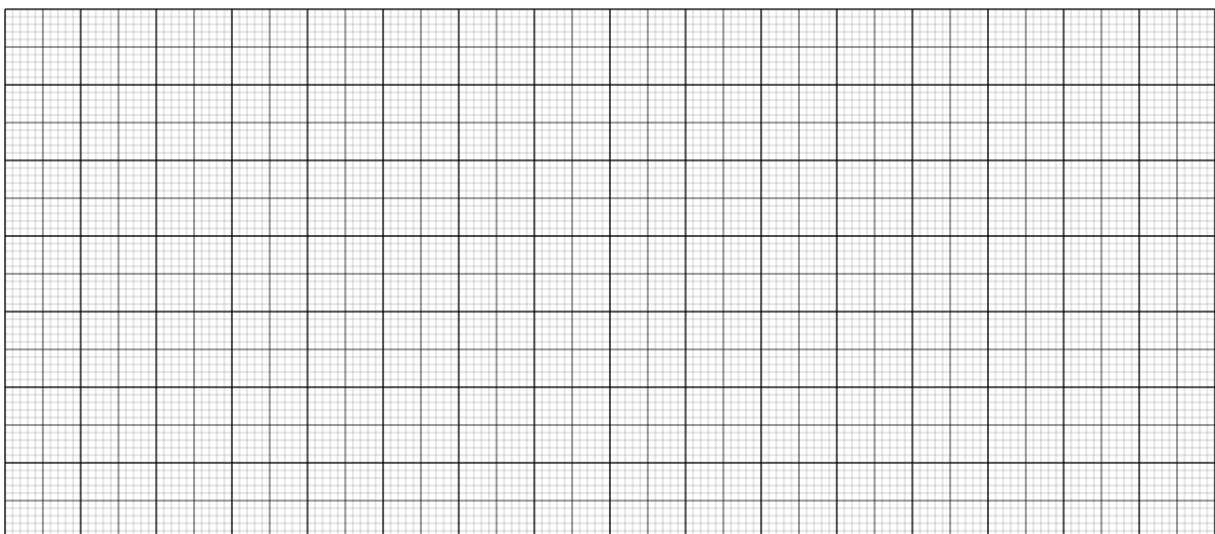
### Aufgabenstellung

- Je höher eine Masse startet, desto mehr kinetische Energie hat sie am niedrigsten Punkt des Pendels. Das Pendel wird schneller. Fertige eine Messreihe für verschiedene Höhen an bei der du die Geschwindigkeit der Masse am niedrigsten Punkt der Pendelbewegung misst. Achte darauf die Höhe in gleichmäßigen Schritten zu ändern.

**Material:**  
Kästen M2 und M3

Höhe $h$							
Zeitunterschied $\Delta t$							
Strecke zwischen den Lichtschranken $\Delta s$							
Geschwindigkeit $v$							

- Zeichne den Graphen dafür wie sie die Geschwindigkeit  $v$  mit der Höhe  $h$  verhält. Hier sollte die Höhe  $h$  auf die x-Achse, die Geschwindigkeit  $v$  auf die y-Achse



- 3 Bestätige anhand des Graphen aus Aufg. 2, dass es sich um einen quadratischen Zusammenhang handelt:  $h \sim v^2$ .

Vollzieht in der Gruppe die folgenden Schritte nach. Begründe, warum die einzelnen Schritte durchgeführt werden können.

- 1) Wenn  $h \sim v^2$ , dann gilt auch  $F_g \cdot h \sim v^2$ .
- 2) Daher gilt auch:  $E_{pot} \sim v^2$
- 3) Daher gilt auch:  $E_{kin} \sim v^2$ .

- 4 Die kinetische Energie eines Körpers hängt nicht nur von seiner Geschwindigkeit ab, sondern auch von seiner Masse. Um dies zu untersuchen, fertige eine zweite Messreihe an, bei der die Masse des Körpers variiert wird, die Ausgangshöhe der Schwingung allerdings gleich bleibt.

Masse $m$				
Zeitunterschied $\Delta t$				
Strecke zwischen den Lichtschranken $\Delta s$				
Geschwindigkeit $v$				

- 5 Bestätige anhand der Messreihe aus Aufg. 4, dass die Geschwindigkeit des Pendels sich nicht nennenswert mit der Masse ändert. Begründe warum trotzdem kleine Variationen im Wert auftreten.

**Knobelaufgabe:** Aus der gleichbleibenden Geschwindigkeit für unterschiedliche Massen folgt automatisch, dass  $E_{kin} \sim m$ . Begründe.



### Kinetische Energie

Aus den gefundenen Proportionalitäten aus Aufg. 3 und 5 ergibt sich  $E_{kin} \sim m \cdot v^2$ .

Bei genauerer Auswertung können wir die genaue Beziehung finden:

$$E_{kin} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$