

PRÜFE DEIN WISSEN: KREISBEWEGUNGEN!

Info Dieses Arbeitsblatt dient zur Überprüfung deines momentanen Kenntnisstandes. Es soll helfen, dich selbst zu testen, um Wissenslücken zu erkennen, damit diese geschlossen werden können und der Lernerfolg maximiert wird. Die Selbsterkenntnis und der Nutzen dieses Tests für dich sind natürlich umso größer, je gewissenhafter du ihn bearbeitest.

Formelverständnis

Die zentrale Formel des Themas Kreisbewegungen lautet:

$$F_z = ma_z \text{ bzw. } F_z = mv^2/r$$

Hast du den physikalischen Inhalt der beiden Formeln richtig verstanden, dann kannst du die folgenden Aussagen auf ihre Richtigkeit überprüfen. Kreuze nur die vollständig richtigen Aussagen an.

richtig	weiß nicht	Aussage
		Die Zentripetalkraft ist direkt proportional zur Masse eines sich auf einer Kreisbahn bewegenden Körpers, d. h. je größer die Masse ist, desto größer ist auch F_z .
		Aus der Formel lässt sich ableiten, dass bei gleicher Bahngeschwindigkeit v und Masse m , der Betrag der Zentripetalkraft bei größeren Radien kleiner ist als bei kleinen Radien.
		Eine Verdoppelung der Bahngeschwindigkeit bewirkt eine Verdoppelung von F_z .
		Eine Verdoppelung der Masse m bewirkt ebenfalls eine Verdoppelung von F_z .
		Die Kreisbewegung ist eine beschleunigte Bewegung. Der Betrag der Beschleunigung vervierfacht sich bei einer Verdoppelung der Geschwindigkeit und halbiert sich, wenn der Radius auf den zweifachen Wert erhöht wird.
		F_z ist ein Vektor, besitzt also einen Betrag und eine Richtung. Da die Masse ein Skalar (nur Betrag, keine Richtung) ist, muss a_z ebenfalls ein Vektor sein und immer in die gleiche Richtung wie F_z gerichtet sein.

- Notiere, in welchen Einheiten die in der Formel vorkommenden physikalischen Größen eingesetzt werden.
- Wie lauten die Formeln zur Berechnung der Umlaufdauer und der Frequenz? Zeige, wie mit ihnen die Geschwindigkeit einer Kreisbewegung berechnet werden kann.

Blatt bitte wenden!

Physikalisches Verständnis

Neben der Formel muss auch der physikalische Inhalt des Themas verstanden sein. Die folgenden Fragen geben dir die Gelegenheit, deinen diesbezüglichen Kenntnisstand zu prüfen.

- a) Damit sich ein Körper auf einer Kreisbahn bewegen kann, muss auf ihn eine Kraft wirken, die Zentripetalkraft F_Z . Kreisende Körper sind z. B. ein Karussell, ein Auto in der Kurve, die sich um die Sonne bewegende Erde,...

Wie kommt bei diesen Beispielen F_Z zustande?

- b) Lässt man einen Körper auf einer vertikalen Bahn rotieren, z. B. einen Stein an einer Schnur, so treten am obersten und am untersten Punkt der Kreisbewegung unterschiedlich große Kräfte auf, obwohl der Betrag von F_Z beides mal gleich groß ist.

Erkläre diesen Sachverhalt mit Hilfe einer Skizze, in die alle relevanten physikalischen Größen eingetragen werden, und mit Worten.

- c) Auf einer Loopingbahn, wie man sie z. B. auf Volksfesten finden kann, steht man am obersten Punkt des Loopings auf dem Kopf. Trotzdem hat man nicht das Gefühl, dass man ohne die entsprechenden Rückhaltesysteme aus dem Wagen fallen würde.

Gib eine Erklärung dafür, warum man eigentlich das Gefühl, herunter zu fallen, haben müsste und warum dies doch nicht der Fall ist.

Aufgabe

Ein Physiklehrer möchte eine Kreisbewegung demonstrieren. Er befestigt dazu einen 2 kg schweren Stein an einer Schnur und lässt den Stein auf einer horizontalen Bahn mit konstanter Geschwindigkeit rotieren (5 Umdrehungen in 2 s), so dass ein Kreis mit dem Radius $r = 0,8$ m entsteht.

- a) Fertige eine Skizze an und trage alle relevanten physikalischen Größen ein!
- b) Welche Argumente sprechen dafür, dass es sich bei der Kreisbewegung um eine gleichförmige Bewegung handelt, welche dagegen? Ist sie tatsächlich gleichförmig?
- c) Mit welcher Geschwindigkeit bewegt sich der Stein auf der Kreisbahn?
- d) Die Schnur hält maximal eine Kraft von 350 N aus. Hält sie oder nicht? In welche Richtung würde der Stein fliegen, falls sie reißt?

Reflexion und Fehleranalyse

- Ist dir das Lösen der Aufgabe vollständig, nur mit Hilfe, teilweise oder gar nicht gelungen?
- Kennzeichne Stellen im Diagnosebogen an denen du unsicher warst oder keine Antwort geben konntest.
- Versuche die Probleme der markierten Stellen zu beschreiben. Überlege (mit Hilfe deines Aufschriebs, des Buchs, gemeinsam mit Mitschülern) eine Strategie, wie diese behoben werden könnten und versuche, die Fragen erneut zu beantworten.
- Informiere deinen Lehrer, wenn es dir nicht gelingen sollte, offene Fragen zu klären.