

Persönliche Angaben

☐ weiblich	☐ männlich	Alter: _____
☐ Physik-LK	☐ Physik-GK	letzte Zeugnisnote (in MSS-Punkten): _____
☐ Mathe-LK	☐ Mathe-GK	letzte Zeugnisnote (in MSS-Punkten): _____
☐ Deutsch-LK	☐ Deutsch-GK	letzte Zeugnisnote (in MSS-Punkten): _____

Angaben zur experimentellen Vorerfahrung:

Kreuzen Sie bitte bei jeder Aussage die Ziffer an, die für Sie der Aussage am meisten entspricht.

	sehr häufig	häufig	häufig	eher selten	sehr selten	sehr häufig
In meinem Physikkurs zeigt unser Lehrer uns Experimente.	①	②	③	④	⑤	⑥
In meinem Physikkurs werden Schülerexperimente durchgeführt.	①	②	③	④	⑤	⑥
In meinem Physikkurs nutzen wir Smartphones zum Experimentieren.	①	②	③	④	⑤	⑥
In habe in meiner Freizeit schon Experimente mit Smartphones durchgeführt.	①	②	③	④	⑤	⑥

Allgemeine Angaben zur Nutzung von neuen Medien

Machen Sie bitte nur Angaben über die Nutzung eines Geräts, wenn Sie es auch besitzen.

	Ich nutze das Gerät...						Ich nutze das Gerät für die Schule...											
Ich besitze folgende digitale Medien:	sehr häufig	häufig	häufig	eher selten	sehr selten	sehr häufig	häufig	häufig	eher selten	sehr selten	sehr häufig	häufig	häufig	eher selten	sehr selten			
☐ iPod touch	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥
☐ iPhone	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥
☐ anderes Smartphone	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥
☐ iPad	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥
☐ anderen Tablet-PC	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥
☐ Computer	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥
☐ Laptop	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥

Fragebogen zur Motivation

Mit diesem Fragebogen sollen Sie Auskunft über **Ihre Erfahrungen** mit und **Ihre Einstellung** zum Physikunterricht allgemein geben. Kreuzen Sie bitte bei jeder Aussage die Ziffer an, die für Sie der Aussage am meisten entspricht.

Die Ziffern haben dabei die Bedeutung wie Noten in der Schule:

Die Aussage...	
① = ... trifft voll und ganz zu.	④ = ... trifft eher nicht zu.
② = ... trifft zu.	⑤ = ... trifft nicht zu.
③ = ... trifft eher zu.	⑥ = ... trifft gar nicht zu.

1. Der Unterrichtsstoff in Physik ist für mich verständlich.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
2. Ich schaue zu Hause in Büchern, im Internet oder ähnlichem nach, um mehr zu Themen aus dem Physikunterricht zu erfahren.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
3. Ich habe das Gefühl, dass unsere Lehrkraft von Physik fasziniert ist.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
4. Meine Leistungen in Physik sind nach meiner eigenen Einschätzung gut.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
5. Unsere Lehrkraft in Physik ist motivierend für mich.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
6. Ich beteilige mich aktiv am Physikunterricht.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
7. Die Experimente, die wir im Physikunterricht durchführen, sind auf den Alltag bezogen.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
8. Ich erwarte, dass meine Leistungen in Physik in Zukunft gut sein werden.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
9. Unsere Lehrkraft ist im Physikunterricht engagiert.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
10. Ich freue mich auf den Physikunterricht.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
11. In meiner Freizeit beschäftige ich mich auch über die Hausaufgaben hinaus mit Themen, die mit Physik zu tun haben.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
12. Es gelingt mir, die Experimente im Physikunterricht durchzuführen.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
13. Ich strenge mich in Physik mehr an als in anderen Fächern.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
14. Was wir im Physikunterricht lernen, ist im Alltag nützlich.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
15. Ein physikalisches Problem zu lösen, macht mir Spaß.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
16. Durch die Experimente in Physik kann ich das behandelte Thema verstehen.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
17. Ich spreche mit Freunden, Eltern oder Geschwistern über Dinge aus dem Physikunterricht.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
18. Physik ist mein Lieblingsfach.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
19. Im Physikunterricht geht es um Dinge, die mit dem täglichen Leben zu tun haben.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
20. Unsere Lehrkraft geht im Physikunterricht auf unsere Fragen ein.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
21. Ich glaube, dass mich die anderen Schüler in meiner Klasse für gut in Physik halten.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥

	Trifft gar nicht zu	Trifft nicht zu	Trifft eher nicht zu	Trifft eher zu	Trifft zu	Trifft voll und ganz zu
22. Mir gefällt unser Physikunterricht.	⑥	⑤	④	③	②	①
23. Die Themen (Unterrichtsstoff) im Physikunterricht sind für Dinge interessant, mit denen ich außerhalb der Schule zu tun habe.	⑥	⑤	④	③	②	①
24. Ich bin im Physikunterricht konzentriert.	⑥	⑤	④	③	②	①
25. Wenn ich mich mit einem physikalischen Problem beschäftige, kann es passieren, dass ich nicht merke, wie die Zeit verfliegt.	⑥	⑤	④	③	②	①
26. Die Experimente, die wir im Physikunterricht bearbeiten, sind nützlich für das tägliche Leben.	⑥	⑤	④	③	②	①
27. Unsere Lehrkraft motiviert mich zum Physiklernen.	⑥	⑤	④	③	②	①

Angaben zur Neugier

Kreuzen Sie bitte bei jeder Aussage die Ziffer an, die für Sie der Aussage am meisten entspricht.

	Trifft gar nicht zu	Trifft eher nicht zu	Trifft eher zu	Trifft voll und ganz zu
1. Neues zu lernen fasziniert mich.	④	③	②	①
2. Ich bin neugierig auf neue Dinge oder Erfahrungen.	④	③	②	①
3. Es macht mir Spaß, bisherige Vorstellungen zu überdenken.	④	③	②	①
4. Es kommt vor, dass ich in einer Sache versunken bin.	④	③	②	①
5. Ich freue mich, etwas über Themen zu lernen, die mir unbekannt sind.	④	③	②	①
6. Neue Ideen regen meine Phantasie an.	④	③	②	①
7. Ich gehe Dingen, die ich nicht verstehe, auf den Grund.	④	③	②	①

Einstellung zu und Vorerfahrung mit Smartphones

Im Folgenden finden Sie Aussagen zum Einsatz von Smartphones, denen Sie zustimmen oder auch nicht zustimmen können. Kreuzen Sie bitte bei jeder Aussage die Ziffer an, die für Sie der Aussage am meisten entspricht.

Die Ziffern haben dabei die Bedeutung wie Noten in der Schule:

Die Aussage...	
① = ... trifft voll und ganz zu.	④ = ... trifft eher nicht zu.
② = ... trifft zu.	⑤ = ... trifft nicht zu.
③ = ... trifft eher zu.	⑥ = ... trifft gar nicht zu.

1. Im Allgemeinen bereitet mir der Umgang mit Smartphones wenig Probleme.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
2. Das Smartphone bereichert meine Freizeit.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
3. Ich würde es begrüßen, wenn in meinem Physikunterricht Smartphones stärker genutzt würden.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
4. Es ist wichtig für mich, mich mit FreundInnen und Bekannten per Smartphone austauschen zu können.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
5. Beim Umgang mit Smartphones werde ich wahrscheinlich immer Schwierigkeiten haben.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
6. Ich bin der Meinung, dass ich durch den Einsatz von Smartphones im Physikunterricht besser lernen könnte.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
7. Die Verwendung neuer Apps kann ich schnell erlernen.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
8. In meinem Leben ist das Smartphone als Unterhaltungsmedium wichtig.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
9. Beim Umgang mit Smartphones lasse ich mich durch auftretende technische Schwierigkeiten leicht entmutigen.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
10. Es gibt viele Tätigkeiten, die ich mit Smartphones leichter und schneller verrichten kann als ohne.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
11. Mit dem Touchpad und den Tasten von Smartphones umzugehen, bereitet mir manchmal Schwierigkeiten.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
12. Ich kann mir nicht vorstellen, wie Smartphones im Physikunterricht sinnvoll eingesetzt werden können.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
13. Im Umgang mit Smartphones fühle ich mich sicher.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
14. Für die Vermittlung physikalischer Lerninhalte kann der Einsatz von Smartphones nützlich sein.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
15. Auf mich wirkt die Kommunikation mittels Smartphones kalt und unpersönlich.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
16. Durch die Verwendung von Smartphones im Physikunterricht kann ich besser zum Lernen motiviert werden.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥

Leistungstest: Pendel

Lesen Sie die Fragen **sorgfältig** durch und **kreuzen** Sie eine Lösung an! Es ist jeweils **nur eine** Antwortmöglichkeit richtig. Falls Sie die Antwort nicht wissen, **raten** Sie bitte. Geben Sie außerdem am Rand an, wie sicher Sie sich Ihrer Antwort sind (je fröhlicher das Gesicht, desto höher die Sicherheit). Die **Bearbeitungszeit** beträgt 30 Minuten, es kann allerdings sein, dass Sie in dieser Zeit nicht bis zum Ende des Tests kommen. Bearbeiten Sie so viele Aufgaben wie in der vorgegebenen Zeit möglich.

1. Federpendel:

1.1 Sie sehen in der Grafik ein Holzspielzeug, das an einer Metallfeder auf und ab schwingen kann, nachdem es ausgelenkt wurde.



a) Welche Auswirkung hat die **Härte** der Feder (Wert der Federkonstanten) auf die **Schwingungsdauer** des Spielzeugs?

- ☐ Je **härter** die Feder (größere Federkonstante), desto **größer** die Schwingungsdauer.
- ☐ Je **weicher** die Feder (kleinere Federkonstante), desto **größer** die Schwingungsdauer.
- ☐ Die Härte der Feder hat **keinen Einfluss** auf die Schwingungsdauer.



b) Welche Auswirkung hat die **Masse** der Holzfigur auf die **Schwingungsdauer** des Spielzeugs?

- ☐ Je **größer** die Masse, desto **größer** die Schwingungsdauer.
- ☐ Je **kleiner** die Masse, desto **größer** die Schwingungsdauer.
- ☐ Die Masse der Holzfigur hat **keinen Einfluss** auf die Schwingungsdauer.



1.2 Die **Schwingungsdauer** der Holzfigur wäre auf dem Mond...

- ☐ ... **größer** als auf der Erde.
- ☐ ... **kleiner** als auf der Erde.
- ☐ ... **genauso groß** wie auf der Erde.



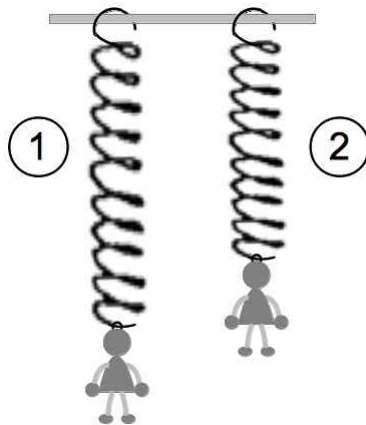
1.3 Die **Schwingungsdauer** eines Federpendels ist umso **größer**...

- a) ... je größer seine **Pendelmasse** ist.
- b) ... je größer seine **Federkonstante** ist.
- c) ... je größer seine **Anfangsauslenkung** ist.

- | | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| ☐ richtig | ☐ falsch |
| ☐ richtig | ☐ falsch |
| ☐ richtig | ☐ falsch |



1.4 Sie sehen in der Grafik zwei der oben beschriebenen Spielzeuge. Beide sind **baugleich**. Die Feder wird bei Spielzeug 1 **doppelt so weit ausgelenkt** wie bei Spielzeug 2.



a) Welches Spielzeug hat die **größere Schwingungsdauer**?

- ☐ Spielzeug 1
- ☐ Spielzeug 2
- ☐ Spielzeug 1 und 2 haben die gleiche Schwingungsdauer.



b) Begründen Sie Ihre Antwort!

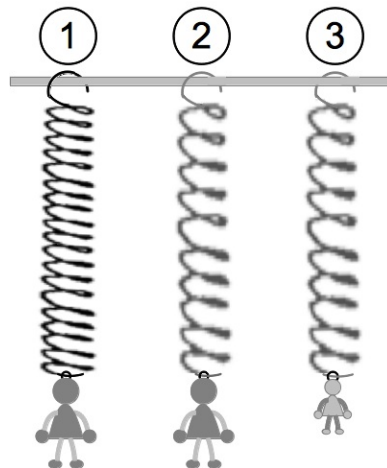


1.5 Sie sehen in der Zeichnung drei der oben beschriebenen Spielzeuge.

Die Holzfiguren von Spielzeug 1 und Spielzeug 2 haben die **gleiche Masse**, die Holzfigur von Spielzeug 3 eine **kleinere** als 1 und 2.

Die Federn von Spielzeug 2 und Spielzeug 3 sind **gleich hart**, die Feder von Spielzeug 1 ist **härter**.

Alle Spielzeuge werden gleich weit ausgelenkt und dadurch in Schwingung versetzt. Ihre Schwingungsdauer kann dabei gemessen werden.



a) Nehmen Sie an, Sie wollten herausfinden, ob die **Härte der Feder** einen Einfluss auf die **Schwingungsdauer** hat. Welche der Spielzeuge würden Sie dazu benutzen?

- ☐ Spielzeug 1 und 2
- ☐ Spielzeug 2 und 3
- ☐ Spielzeug 1 und 3

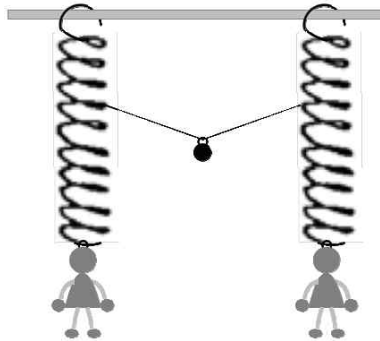


b) Nehmen Sie nun an, Sie wollten herausfinden, ob die **Masse der Holzfigur** einen Einfluss auf die **Schwingungsdauer** hat. Welche der Spielzeuge würden Sie dazu benutzen?

- ☐ Spielzeug 1 und 2
- ☐ Spielzeug 2 und 3
- ☐ Spielzeug 1 und 3



- 1.6 Sie sehen in der Zeichnung zwei der oben beschriebenen **Spielzeuge**, die durch eine Schnur, an der ein Massestück hängt, **verbunden** (oder „gekoppelt“) sind.



- a) Stellen Sie sich vor, Sie würden nur **eines** der beiden Spielzeuge in Bewegung versetzen. Welche der folgenden **Situationen** tritt nach einer kurzen Weile ein?

- ☐ **Beide** Spielzeuge schwingen auf und ab, das ursprünglich ausgelenkte **immer** mit **gleich großer Auslenkung** wie das andere.
- ☐ **Beide** Spielzeuge schwingen auf und ab, das ursprünglich ausgelenkte aber **immer** mit **größerer Auslenkung** als das andere.
- ☐ Es tritt **ein Moment** ein, wo das Spielzeug, das ursprünglich ausgelenkt wurde, **stehenbleibt**, während das Spielzeug, das anfangs still stand, **schwingt**.



2. Fadenpendel:

- 2.1 Sie sehen in der Grafik eine Schaukel, auf der ein Kleinkind sitzt. Das Kind kann noch nicht eigenständig schaukeln, wenn man es aber anstößt, schwingt es hin und her.



- a) Welche Auswirkung hat die **Seillänge** auf die **Schwingungsdauer** der Schaukel?

- ☐ Je **länger** die Seile, desto **größer** die Schwingungsdauer.
- ☐ Je **kürzer** die Seile, desto **größer** die Schwingungsdauer.
- ☐ Die Länge der Seile hat **keinen Einfluss** auf die Schwingungsdauer.



- b) Welche Auswirkung hat die **Masse** von Kind und Schaukelsitz auf die **Schwingungs-dauer** der Schaukel?

- ☐ Je **größer** die Masse, desto **größer** die Schwingungsdauer.
- ☐ Je **kleiner** die Masse, desto **größer** die Schwingungsdauer.
- ☐ Die Masse hat **keinen Einfluss** auf die Schwingungsdauer.



- 2.2 Die **Schwingungsdauer** der Schaukel wäre auf dem Mond...

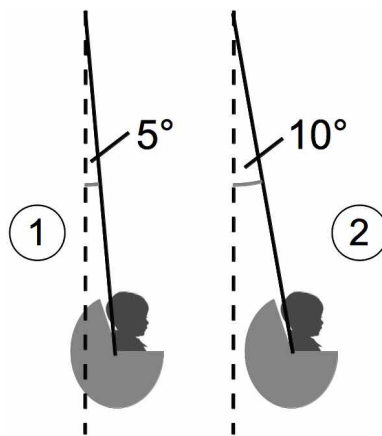
- ☐ ... **größer** als auf der Erde.
- ☐ ... **kleiner** als auf der Erde.
- ☐ ... **genauso groß** wie auf der Erde.



2.3 Die **Schwingungsdauer** eines Fadenpendels ist umso **größer**...

- a) ... je größer seine **Pendelmasse** ist. ☐ richtig ☐ falsch
b) ... je größer seine **Pendellänge** ist. ☐ richtig ☐ falsch

2.4 Sie sehen in der Grafik zwei **baugleiche** Schaukeln, auf denen **gleich schwere Kinder** sitzen. Schaukel 2 wird, wie gezeigt, **doppelt so weit ausgelenkt** wie Schaukel 1.



- a) Welche Schaukel hat die **größere Schwingungsdauer**?
- ☐ Schaukel 1
☐ Schaukel 2
☐ Schaukel 1 und 2 haben die gleiche Schwingungsdauer.

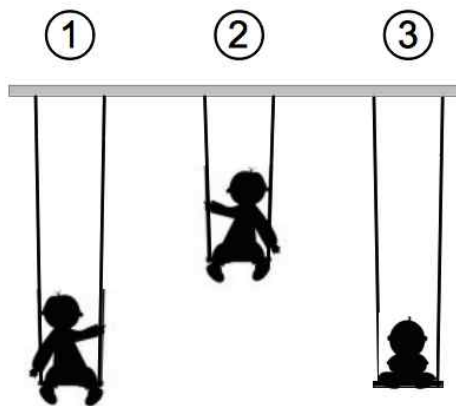
b) Begründen Sie Ihre Antwort!

2.5 Sie sehen in der Zeichnung **drei Schaukeln**.

Die Kinder auf Schaukel 1 und Schaukel 2 sind **gleich schwer**, das Kind auf Schaukel 3 ist **leichter**.

Die Seile von Schaukel 1 und Schaukel 3 haben die **gleiche Länge**, die Seile von Schaukel 2 sind **kürzer**.

Alle Schaukeln werden gleich weit ausgelenkt und dadurch in Schwingung versetzt. Ihre Schwingungsdauer kann dabei gemessen werden.



- a) Nehmen Sie an, Sie wollten herausfinden, ob die **Länge** der Seile einen Einfluss auf die **Schwingungsdauer** hat. Welche der Schaukeln würden Sie dazu benutzen?

- ☐ Schaukel 1 und 2
☐ Schaukel 2 und 3
☐ Schaukel 1 und 3



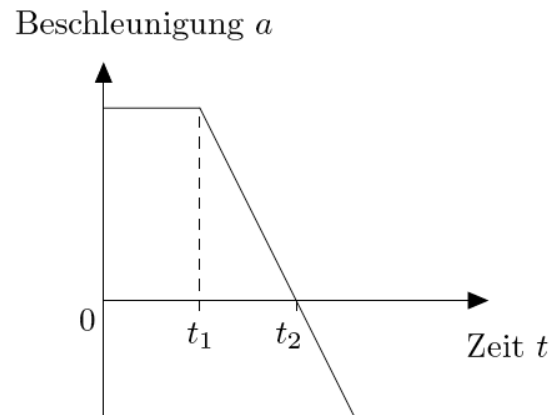
- b) Nehmen Sie nun an, Sie wollten herausfinden, ob die **Masse der Kinder** einen Einfluss auf die **Schwingungsdauer** hat. Welche der Schaukeln würden Sie nun benutzen?

- ☐ Schaukel 1 und 2
☐ Schaukel 2 und 3
☐ Schaukel 1 und 3



3. weitere Aspekte

3.1 Gegeben ist das folgende **Diagramm** zur Bewegung eines Körpers.

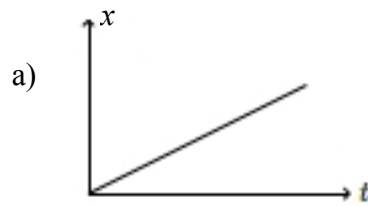


Entscheiden Sie, ob folgende Aussagen richtig oder falsch sind!

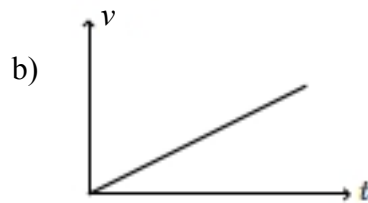
- a) Der Körper wird zunächst **gleichmäßig beschleunigt**.
☐ richtig ☐ falsch
- b) Der Körper befindet sich im Zeitintervall zwischen 0 und t_1 **in Ruhe**.
☐ richtig ☐ falsch
- c) Der Körper erreicht seine **maximale Geschwindigkeit** zum Zeitpunkt t_1 .
☐ richtig ☐ falsch
- d) Der Körper erreicht seine **maximale Geschwindigkeit** zum Zeitpunkt t_2 .
☐ richtig ☐ falsch
- e) Der Körper befindet sich zum Zeitpunkt t_2 **in Ruhe**.
☐ richtig ☐ falsch



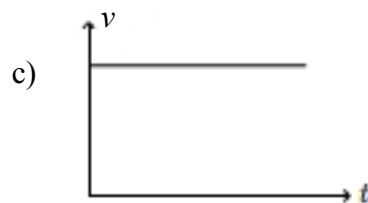
3.2 Die folgenden Diagramme zeigen den **Ort** x , die **Geschwindigkeit** v und die **Beschleunigung** a eines Körpers über der Zeit t . Kreuzen Sie jeweils an, ob die Diagramme eine Bewegung mit konstanter, von Null verschiedener Beschleunigung beschreiben.



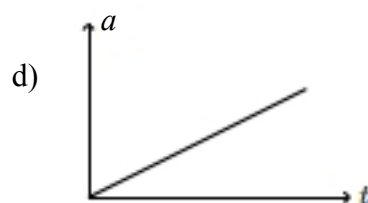
- ☐ ja
☐ nein



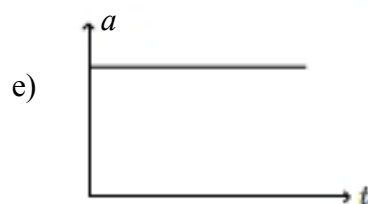
- ☐ ja
☐ nein



- ☐ ja
☐ nein



- ☐ ja
☐ nein

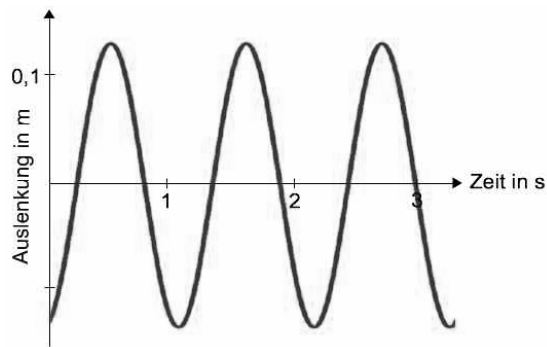


- ☐ ja
☐ nein



3.3 Sie sehen in der Grafik unten den Verlauf der **Auslenkung** eines zum Zeitpunkt $t=0$ schwach ausgelenkten **Fadenpendels**. Markieren Sie:

- a) die Länge einer **Schwingungsdauer**
- b) die Stellen, an denen sich das Pendel an einem **Umkehrpunkt** befindet, mit Kreisen
- c) die Stellen, an denen das Pendel seine **Ruhelage** durchläuft, mit Kreuzen



3.4 Sie sehen in der Grafik eine **Partnerschaukel**, wie man sie manchmal auf Spielplätzen findet. Bei dieser Konstruktion sind zwei Schaukeln über Seile oder Federn miteinander **verbunden** (oder „gekoppelt“).



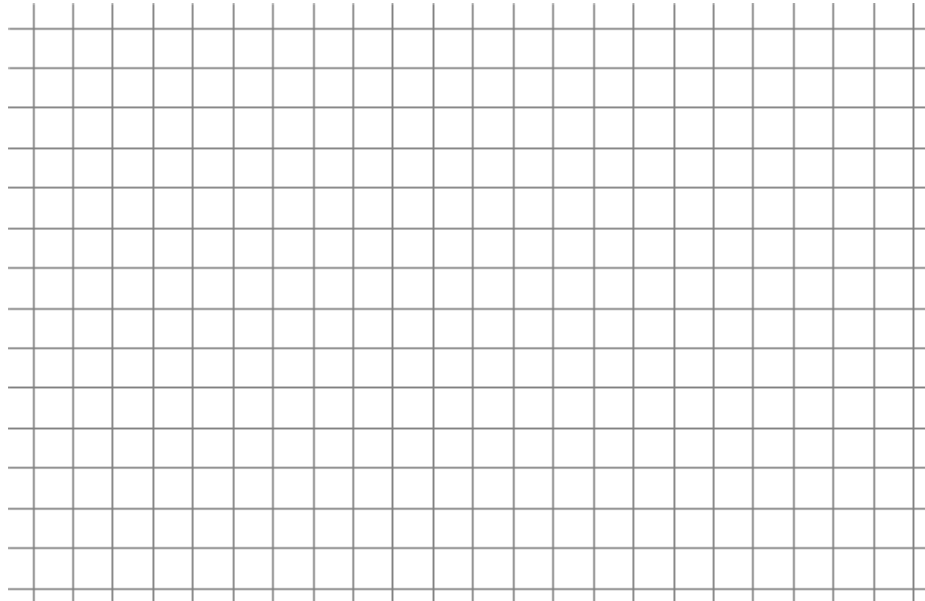
Die Partnerschaukel nach Hugo Kuekelhaus, © Schlorpiboppel 2005,
Quelle: <http://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Partnerschaukel.jpg>

Stellen Sie sich vor, Sie würden nur **eine** der beiden Schaukeln anstoßen. Welche der folgenden **Situationen** tritt nach einer kurzen Weile ein?

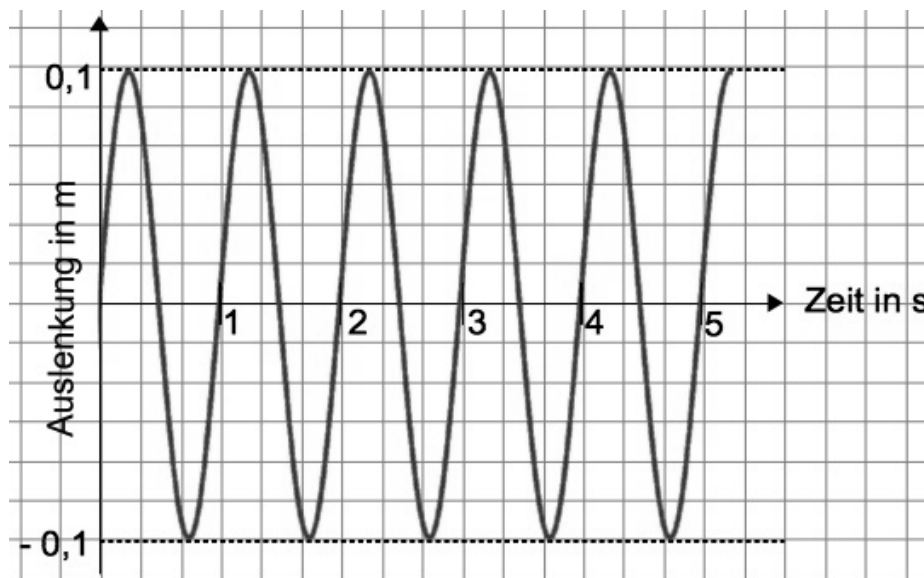
- ☐ **Beide** Schaukeln schwingen hin und her, die ursprünglich angestoßene **immer** mit **gleich großer Auslenkung** wie die andere.
- ☐ **Beide** Schaukeln schwingen hin und her, die ursprünglich angestoßene aber **immer** mit **größerer Auslenkung** als die andere.
- ☐ Es tritt **ein Moment** ein, wo die Schaukel, die ursprünglich angestoßen wurde, **stehenbleibt**, während die Schaukel, die anfangs still stand, **schwingt**.



- 3.8 **Zeichnen** Sie im Feld unten das Diagramm einer Schwingung, deren Auslenkung stetig **abnimmt**, deren Schwingungsdauer dabei aber **gleich bleibt**!



- 3.9 Sie sehen den Verlauf der Auslenkung eines zum Zeitpunkt $t = 0$ schwach ausgelenkten **Fadenpendels**. **Zeichnen** Sie in das gleiche Koordinatensystem ein, wie das Dia-gramm etwa aussieht, wenn die **Pendellänge** vervierfacht wird.



3.10 In der Realität läuft ein einmal in Bewegung versetztes Pendel **für alle Zeiten** weiter.

☐ richtig

☐ falsch



Begründen Sie Ihre Antwort!



Fragebogen zur Motivation

Mit diesem Fragebogen sollen Sie Auskunft über **Ihre Erfahrungen** mit und **Ihre Einstellung** zum Physikunterricht allgemein geben. Kreuzen Sie bitte bei jeder Aussage die Ziffer an, die für Sie der Aussage am meisten entspricht.

„Betreuer“ bezieht sich jeweils auf die Person, die Sie während der Experimente in den letzten Stunden betreut hat.

Die Ziffern haben dabei die Bedeutung wie Noten in der Schule:

Die Aussage...	
① = ... trifft voll und ganz zu.	④ = ... trifft eher nicht zu.
② = ... trifft zu.	⑤ = ... trifft nicht zu.
③ = ... trifft eher zu.	⑥ = ... trifft gar nicht zu.

1. Der Unterrichtsstoff in Physik ist für mich verständlich.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
2. Ich schaue zu Hause in Büchern, im Internet oder ähnlichem nach, um mehr zu Themen aus dem Physikunterricht zu erfahren.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
3. Ich habe das Gefühl, dass unser Betreuer von Physik fasziniert ist.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
4. Die Experimente, die wir im Physikunterricht bearbeiten, sind im Alltag hilfreich.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
5. Meine Leistungen in Physik sind nach meiner eigenen Einschätzung gut	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
6. Unser Betreuer war motivierend für mich.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
7. Ich beteilige mich aktiv am Physikunterricht.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
8. Die Experimente, die wir im Physikunterricht durchführen, sind auf den Alltag bezogen.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
9. Ich erwarte, dass meine Leistungen in Physik in Zukunft gut sein werden.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
10. Unser Betreuer war bei der Experimentierphase engagiert.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
11. Ich freue mich auf den Physikunterricht.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
12. Die Themen (Unterrichtsstoff) aus dem Physikunterricht sind hilfreich für das tägliche Leben.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
13. In meiner Freizeit beschäftige ich mich auch über die Hausaufgaben hinaus mit Themen, die mit Physik zu tun haben.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
14. Es gelingt mir, die Experimente im Physikunterricht durchzuführen.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
15. Ich strenge mich in Physik mehr an als in anderen Fächern.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
16. Was wir im Physikunterricht lernen, ist im Alltag nützlich.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
17. Ein physikalisches Problem zu lösen, macht mir Spaß.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
18. Durch die Experimente in Physik kann ich das behandelte Thema verstehen.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
19. Ich spreche mit Freunden, Eltern oder Geschwistern über Dinge aus dem Physikunterricht.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥

	Trifft gar nicht zu	Trifft nicht zu	Trifft eher nicht zu	Trifft eher zu	Trifft zu	Trifft voll und ganz zu
20. Physik ist mein Lieblingsfach.	①	②	③	④	⑤	⑥
21. Physikunterricht macht Spaß.	①	②	③	④	⑤	⑥
22. Im Physikunterricht geht es um Dinge, die mit dem täglichen Leben zu tun haben.	①	②	③	④	⑤	⑥
23. Unser Betreuer ging während der Experimentierphase auf unsere Fragen ein.	①	②	③	④	⑤	⑥
24. Ich glaube, dass mich die anderen Schüler in meiner Klasse für gut in Physik halten.	①	②	③	④	⑤	⑥
25. Mir gefällt unser Physikunterricht.	①	②	③	④	⑤	⑥
26. Die Themen (Unterrichtsstoff) im Physikunterricht sind für Dinge interessant, mit denen ich außerhalb der Schule zu tun habe.	①	②	③	④	⑤	⑥
27. Ich bin im Physikunterricht konzentriert.	①	②	③	④	⑤	⑥
28. Wenn ich mich mit einem physikalischen Problem beschäftige, kann es passieren, dass ich gar merke, wie die Zeit verfliegt.	①	②	③	④	⑤	⑥
29. Die Experimente, die wir im Physikunterricht bearbeiten, sind nützlich für das tägliche Leben.	①	②	③	④	⑤	⑥
30. Unser Betreuer hat mich zum Physiklernen motiviert.	①	②	③	④	⑤	⑥
31. Die Experimente im Physikunterricht sind für Dinge interessant, mit denen ich außerhalb der Schule zu tun habe.	①	②	③	④	⑤	⑥

Fragebogen zur Einschätzung der Experimente

Im folgenden Fragebogen sollen Sie Auskunft über Ihre Einschätzung der Experimente geben. Kreuzen Sie bitte bei jeder Aussage die Ziffer an, die für Sie der Aussage am meisten entspricht.

Geistige Anforderungen

Wie hoch waren die geistigen Anforderungen bei der Experimentierphase insgesamt?

sehr niedrig ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ **sehr hoch**

Zeitliche Anforderungen

Wie empfanden Sie die Zeit, die Ihnen für die Experimente zur Verfügung stand?

viel zu lang ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ **viel zu kurz**

Leistung

Wie erfolgreich haben Sie die Experimente Ihrer Meinung nach durchgeführt?

Perfekter Erfolg ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ **Misserfolg**

Anstrengung

Wie sehr mussten Sie sich anstrengen um Ihre Leistung zu erreichen?

Sehr wenig ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ **Sehr stark**

Frustration

Wie verunsichert, entmutigt, gereizt und verärgert waren Sie während der Experimente?

Sehr wenig ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ **Sehr stark**

	Trifft gar nicht zu	Trifft nicht zu	Trifft eher nicht zu	Trifft eher zu	Trifft zu	Trifft voll und ganz zu
1. Dass Smartphones zum Experimentieren in Physik eingesetzt werden können, hat mich überrascht	⑥	⑤	④	③	②	①
2. Die Experimente waren schwierig.	⑥	⑤	④	③	②	①
3. Ich war beim Experimentieren ganz bei der Sache.	⑥	⑤	④	③	②	①
4. Die verwendete Smartphone-App war leicht zu handhaben.	⑥	⑤	④	③	②	①
5. Durch die Arbeit mit den Smartphones wurde meine Fantasie angeregt.	⑥	⑤	④	③	②	①
6. Für die Vermittlung physikalischer Lerninhalte kann der Einsatz von Smartphones nützlich sein.	⑥	⑤	④	③	②	①
7. Ich würde gerne mehr Experimente mit Smartphones durchführen.	⑥	⑤	④	③	②	①
8. Mich auf die App einzustellen, bereitete mir keine Probleme	⑥	⑤	④	③	②	①

	Trifft gar nicht zu	Trifft nicht zu	Trifft eher nicht zu	Trifft eher zu	Trifft zu	Trifft voll und ganz zu
9. Die Aufgabenstellungen der Experimente zu lösen, war einfach.	①	②	③	④	⑤	⑥
10. Ich würde es begrüßen, wenn in meinem Physikunterricht Smartphones stärker genutzt würden.	①	②	③	④	⑤	⑥
11. Ich möchte die mit den Experimenten untersuchten Schwingungsphänomene vertiefen.	①	②	③	④	⑤	⑥
12. Ich hatte keine Probleme, mithilfe der Smartphones die Versuchsdaten aufzunehmen.	①	②	③	④	⑤	⑥
13. Ich hatte keine Probleme, die physikalischen Grundlagen zu den Experimenten zu verstehen.	①	②	③	④	⑤	⑥
14. Es war schwierig, die richtigen Informationen zum Lösen der Aufgabenstellungen aus den aufgenommenen Daten zu finden.	①	②	③	④	⑤	⑥
15. Das Video, das die Funktionen der verwendeten App erklärt, war hilfreich.	①	②	③	④	⑤	⑥
16. Die Arbeit mit den Smartphones im Physikunterricht ermuntert mich, sie auch in meiner Freizeit als Messgerät zu benutzen	①	②	③	④	⑤	⑥
17. Die Experimente regten dazu an, mir bislang unbekannte Phänomene zu entdecken.	①	②	③	④	⑤	⑥
18. Die Bedienung der Smartphone-App empfand ich als anstrengend.	①	②	③	④	⑤	⑥
19. Ich bin der Meinung, dass ich durch den Einsatz von Smartphones im Physikunterricht besser lernen könnte.	①	②	③	④	⑤	⑥
20. Ich wusste bei der Durchführung der Experimente genau, was ich zu tun hatte.	①	②	③	④	⑤	⑥
21. Die Experimente haben mich neugierig gemacht, mehr über Schwingungsphänomene zu erfahren.	①	②	③	④	⑤	⑥
22. Beim Experimentieren hätte ich mehr fachliche Hilfestellungen benötigt.	①	②	③	④	⑤	⑥
23. Ich würde gerne in den Physik-Hausaufgaben Experimente mit Smartphones durchführen.	①	②	③	④	⑤	⑥
24. Es war einfach, die Smartphones im Experiment zu verwenden.	①	②	③	④	⑤	⑥
25. Ich bin interessiert daran, Smartphones auch bei anderen physikalischen Themen zum Experimentieren zu benutzen.	①	②	③	④	⑤	⑥
26. Die Experimente haben meine Neugier auf das Thema Schwingungen geweckt	①	②	③	④	⑤	⑥
27. Die Interpretation der aufgenommenen Daten bereitete mir Probleme.	①	②	③	④	⑤	⑥
28. Ich musste mich anstrengen, um die Versuchsanleitungen und die Arbeitsblätter zu den Experimenten zu verstehen.	①	②	③	④	⑤	⑥
29. Ich möchte das Thema Schwingungen tiefer verstehen.	①	②	③	④	⑤	⑥
30. Die Durchführung der Experimente verlief problemlos.	①	②	③	④	⑤	⑥
31. Ich war von den Funktionen, die die Smartphone-App bietet, überfordert.	①	②	③	④	⑤	⑥

	Triff gar nicht zu	Triff nicht zu	Triff eher nicht zu	Triff eher zu	Triff zu	Triff voll und ganz zu
32. Ich kann mir nicht vorstellen, wie Smartphones im Physikunterricht sinnvoll eingesetzt werden können.	①	②	③	④	⑤	⑥
33. Ich würde Experimente mit Smartphones gerne auch in meiner Freizeit durchführen.	①	②	③	④	⑤	⑥
34. Ich musste mich anstrengen, um die Aufgabenstellungen der Experimente zu lösen.	①	②	③	④	⑤	⑥
35. Ich hatte Schwierigkeiten, mich auf der Bedienoberfläche der verwendeten App zurechtzufinden	①	②	③	④	⑤	⑥
36. Durch die Verwendung von Smartphones im Physikunterricht kann ich besser zum Lernen motiviert werden.	①	②	③	④	⑤	⑥

Leistungstest: Pendel

Lesen Sie die Fragen **sorgfältig** durch und **kreuzen** Sie eine Lösung an! Es ist jeweils **nur eine** Antwortmöglichkeit richtig. Falls Sie die Antwort nicht wissen, **raten** Sie bitte. Geben Sie außerdem am Rand an, wie sicher Sie sich Ihrer Antwort sind (je fröhlicher das Gesicht, desto höher die Sicherheit). Die **Bearbeitungszeit** beträgt 30 Minuten, es kann allerdings sein, dass Sie in dieser Zeit nicht bis zum Ende des Tests kommen. Bearbeiten Sie so viele Aufgaben wie in der vorgegebenen Zeit möglich.

1. Federpendel:

1.1 Sie sehen in der Grafik ein Holzspielzeug, das an einer Metallfeder auf und ab schwingen kann, nachdem es ausgelenkt wurde.



a) Welche Auswirkung hat die **Härte** der Feder (Wert der Federkonstanten) auf die **Schwingungsdauer** des Spielzeugs?

- ☐ Je **härter** die Feder (größere Federkonstante), desto **größer** die Schwingungsdauer.
- ☐ Je **weicher** die Feder (kleinere Federkonstante), desto **größer** die Schwingungsdauer.
- ☐ Die Härte der Feder hat **keinen Einfluss** auf die Schwingungsdauer.



b) Welche Auswirkung hat die **Masse** der Holzfigur auf die **Schwingungsdauer** des Spielzeugs?

- ☐ Je **größer** die Masse, desto **größer** die Schwingungsdauer.
- ☐ Je **kleiner** die Masse, desto **größer** die Schwingungsdauer.
- ☐ Die Masse der Holzfigur hat **keinen Einfluss** auf die Schwingungsdauer.



1.2 Die **Schwingungsdauer** der Holzfigur wäre auf dem Mond...

- ☐ ... **größer** als auf der Erde.
- ☐ ... **kleiner** als auf der Erde.
- ☐ ... **genauso groß** wie auf der Erde.



1.3 Die **Schwingungsdauer** eines Federpendels ist umso **größer**...

a) ... je größer seine **Pendelmasse** ist.

☐ richtig

☐ falsch

b) ... je größer seine **Federkonstante** ist.

☐ richtig

☐ falsch

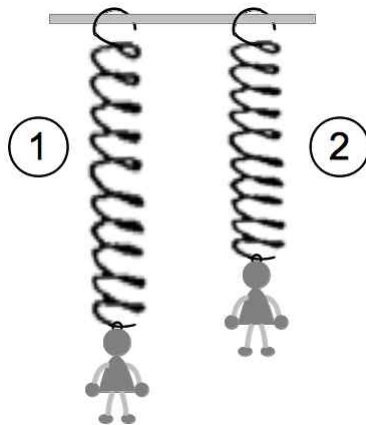
c) ... je größer seine **Anfangsauslenkung** ist.

☐ richtig

☐ falsch



1.4 Sie sehen in der Grafik zwei der oben beschriebenen Spielzeuge. Beide sind **baugleich**. Die Feder wird bei Spielzeug 1 **doppelt so weit ausgelenkt** wie bei Spielzeug 2.



a) Welches Spielzeug hat die **größere Schwingungsdauer**?

☐ Spielzeug 1

☐ Spielzeug 2

☐ Spielzeug 1 und 2 haben die gleiche Schwingungsdauer.



b) Begründen Sie Ihre Antwort!

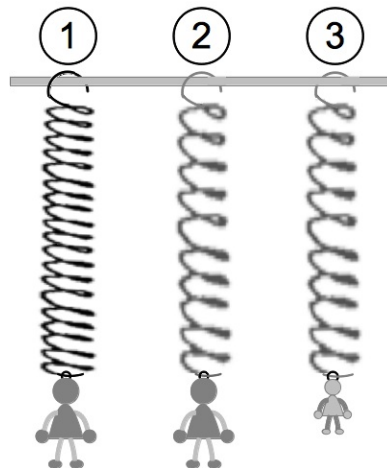


1.5 Sie sehen in der Zeichnung drei der oben beschriebenen Spielzeuge.

Die Holzfiguren von Spielzeug 1 und Spielzeug 2 haben die **gleiche Masse**, die Holzfigur von Spielzeug 3 eine **kleinere** als 1 und 2.

Die Federn von Spielzeug 2 und Spielzeug 3 sind **gleich hart**, die Feder von Spielzeug 1 ist **härter**.

Alle Spielzeuge werden gleich weit ausgelenkt und dadurch in Schwingung versetzt. Ihre Schwingungsdauer kann dabei gemessen werden.



a) Nehmen Sie an, Sie wollten herausfinden, ob die **Härte der Feder** einen Einfluss auf die **Schwingungsdauer** hat. Welche der Spielzeuge würden Sie dazu benutzen?

- ☐ Spielzeug 1 und 2
- ☐ Spielzeug 2 und 3
- ☐ Spielzeug 1 und 3

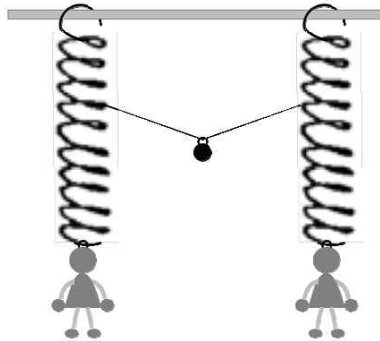


b) Nehmen Sie nun an, Sie wollten herausfinden, ob die **Masse der Holzfigur** einen Einfluss auf die **Schwingungsdauer** hat. Welche der Spielzeuge würden Sie dazu benutzen?

- ☐ Spielzeug 1 und 2
- ☐ Spielzeug 2 und 3
- ☐ Spielzeug 1 und 3



- 1.6 Sie sehen in der Zeichnung zwei der oben beschriebenen **Spielzeuge**, die durch eine Schnur, an der ein Massestück hängt, **verbunden** (oder „gekoppelt“) sind.



- a) Stellen Sie sich vor, Sie würden nur **eines** der beiden Spielzeuge in Bewegung versetzen. Welche der folgenden **Situationen** tritt nach einer kurzen Weile ein?

- ☐ **Beide** Spielzeuge schwingen auf und ab, das ursprünglich ausgelenkte **immer mit gleich großer Auslenkung** wie das andere. 😊
- ☐ **Beide** Spielzeuge schwingen auf und ab, das ursprünglich ausgelenkte aber **immer mit größerer Auslenkung** als das andere. 😊
- ☐ Es tritt **ein Moment** ein, wo das Spielzeug, das ursprünglich ausgelenkt wurde, **stehenbleibt**, während das Spielzeug, das anfangs still stand, **schwingt**. 😞

- b) Durch das Anhängen eines **zusätzlichen Massestücks** an die Schnur zwischen den Spielzeugen kann die **Verbindung** (oder auch „Kopplung“) **verstärkt** werden. 😊

Welchen Effekt hat diese Kopplungsverstärkung auf die **Kopplungsperiode**? 😊

- ☐ Die Kopplungsperiode wird **kleiner**. 😞
- ☐ Die Kopplungsperiode wird **größer**. 😞
- ☐ Die Kopplungsperiode bleibt **gleich**. 😞

2. Fadenpendel:

- 2.1 Sie sehen in der Grafik eine Schaukel, auf der ein Kleinkind sitzt. Das Kind kann noch nicht eigenständig schaukeln, wenn man es aber anstößt, schwingt es hin und her.



- a) Welche Auswirkung hat die **Seillänge** auf die **Schwingungsdauer** der Schaukel?

- ☐ Je **länger** die Seile, desto **größer** die Schwingungsdauer.
- ☐ Je **kürzer** die Seile, desto **größer** die Schwingungsdauer.
- ☐ Die Länge der Seile hat **keinen Einfluss** auf die Schwingungsdauer.



- b) Welche Auswirkung hat die **Masse** von Kind und Schaukelsitz auf die **Schwingungs-dauer** der Schaukel?

- ☐ Je **größer** die Masse, desto **größer** die Schwingungsdauer.
- ☐ Je **kleiner** die Masse, desto **größer** die Schwingungsdauer.
- ☐ Die Masse hat **keinen Einfluss** auf die Schwingungsdauer.



- 2.2 Die **Schwingungsdauer** der Schaukel wäre auf dem Mond...

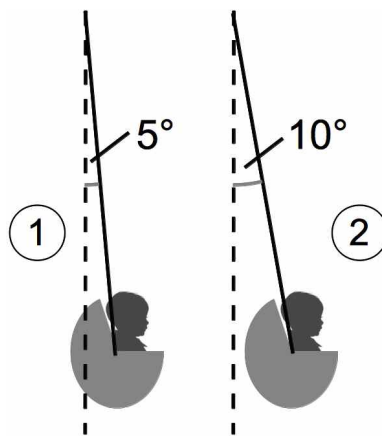
- ☐ ... **größer** als auf der Erde.
- ☐ ... **kleiner** als auf der Erde.
- ☐ ... **genauso groß** wie auf der Erde.



2.3 Die **Schwingungsdauer** eines Fadenpendels ist umso **größer**...

- a) ... je größer seine **Pendelmasse** ist. ☐ richtig ☐ falsch
b) ... je größer seine **Pendellänge** ist. ☐ richtig ☐ falsch

2.4 Sie sehen in der Grafik zwei **baugleiche** Schaukeln, auf denen **gleich schwere Kinder** sitzen. Schaukel 2 wird, wie gezeigt, **doppelt so weit ausgelenkt** wie Schaukel 1.



- a) Welche Schaukel hat die **größere Schwingungsdauer**?
- ☐ Schaukel 1
☐ Schaukel 2
☐ Schaukel 1 und 2 haben die gleiche Schwingungsdauer.

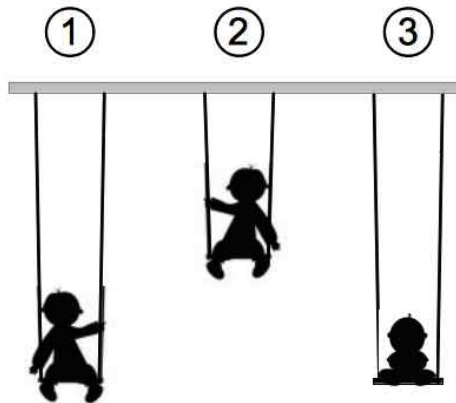
b) Begründen Sie Ihre Antwort!

2.5 Sie sehen in der Zeichnung **drei Schaukeln**.

Die Kinder auf Schaukel 1 und Schaukel 2 sind **gleich schwer**, das Kind auf Schaukel 3 ist **leichter**.

Die Seile von Schaukel 1 und Schaukel 3 haben die **gleiche Länge**, die Seile von Schaukel 2 sind **kürzer**.

Alle Schaukeln werden gleich weit ausgelenkt und dadurch in Schwingung versetzt. Ihre Schwingungsdauer kann dabei gemessen werden.



- a) Nehmen Sie an, Sie wollten herausfinden, ob die **Länge** der Seile einen Einfluss auf die **Schwingungsdauer** hat. Welche der Schaukeln würden Sie dazu benutzen?

- ☐ Schaukel 1 und 2
☐ Schaukel 2 und 3
☐ Schaukel 1 und 3



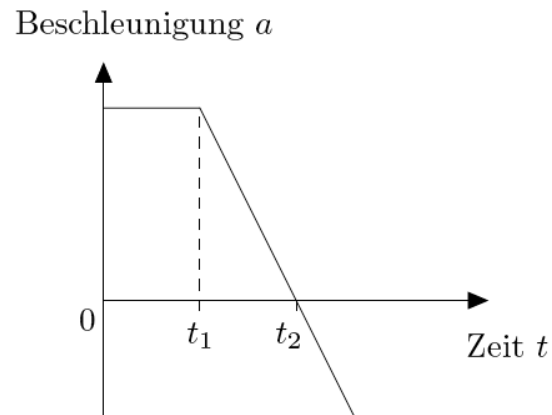
- b) Nehmen Sie nun an, Sie wollten herausfinden, ob die **Masse der Kinder** einen Einfluss auf die **Schwingungsdauer** hat. Welche der Schaukeln würden Sie nun benutzen?

- ☐ Schaukel 1 und 2
☐ Schaukel 2 und 3
☐ Schaukel 1 und 3



3. weitere Aspekte

3.1 Gegeben ist das folgende **Diagramm** zur Bewegung eines Körpers.

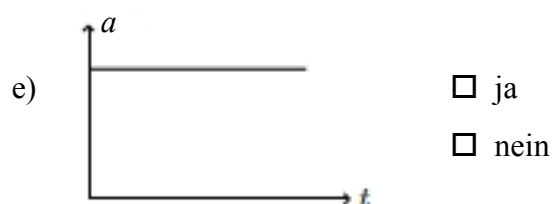
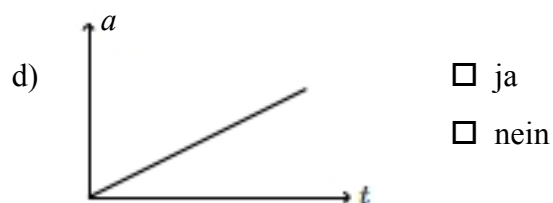
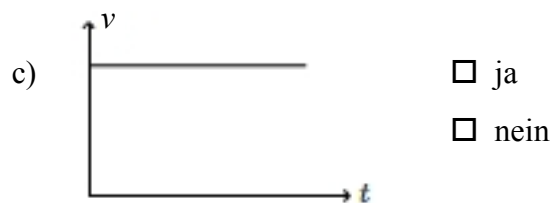
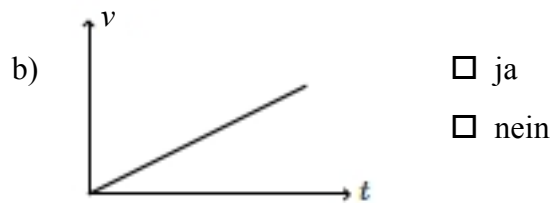
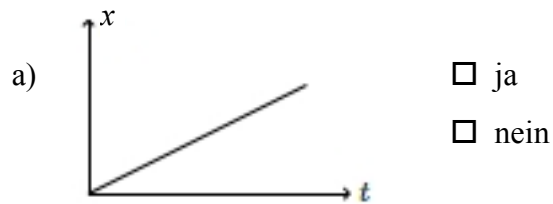


Entscheiden Sie, ob folgende Aussagen richtig oder falsch sind!

- a) Der Körper wird zunächst **gleichmäßig beschleunigt**.
☐ richtig ☐ falsch
- b) Der Körper befindet sich im Zeitintervall zwischen 0 und t_1 **in Ruhe**.
☐ richtig ☐ falsch
- c) Der Körper erreicht seine **maximale Geschwindigkeit** zum Zeitpunkt t_1 .
☐ richtig ☐ falsch
- d) Der Körper erreicht seine **maximale Geschwindigkeit** zum Zeitpunkt t_2 .
☐ richtig ☐ falsch
- e) Der Körper befindet sich zum Zeitpunkt t_2 **in Ruhe**.
☐ richtig ☐ falsch

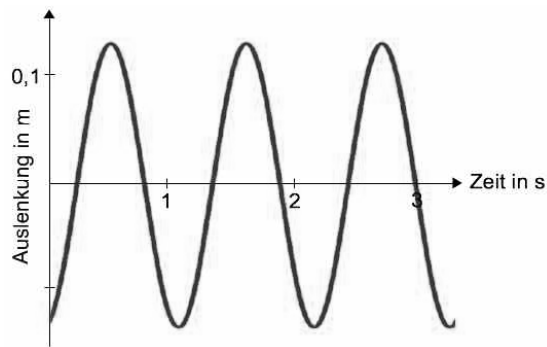


3.2 Die folgenden Diagramme zeigen den **Ort** x , die **Geschwindigkeit** v und die **Beschleunigung** a eines Körpers über der Zeit t . Kreuzen Sie jeweils an, ob die Diagramme eine Bewegung mit konstanter, von Null verschiedener Beschleunigung beschreiben.



3.3 Sie sehen in der Grafik unten den Verlauf der **Auslenkung** eines zum Zeitpunkt $t=0$ schwach ausgelenkten **Fadenpendels**. Markieren Sie:

- a) die Länge einer **Schwingungsdauer**
- b) die Stellen, an denen sich das Pendel an einem **Umkehrpunkt** befindet, mit Kreisen
- c) die Stellen, an denen das Pendel seine **Ruhelage** durchläuft, mit Kreuzen



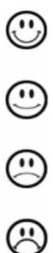
3.4 Sie sehen in der Grafik eine **Partnerschaukel**, wie man sie manchmal auf Spielplätzen findet. Bei dieser Konstruktion sind zwei Schaukeln über Seile oder Federn miteinander **verbunden** (oder „gekoppelt“).



Die Partnerschaukel nach Hugo Kuekelhaus, © Schlörpiboppel 2005,
Quelle: <http://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Partnerschaukel.jpg>

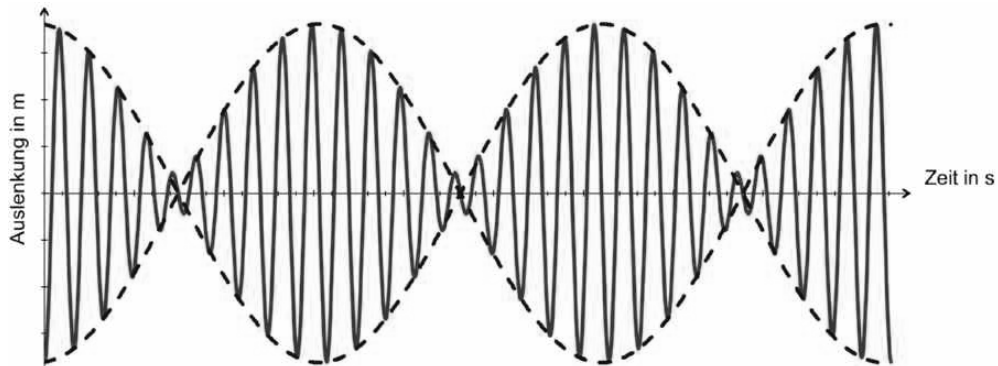
Stellen Sie sich vor, Sie würden nur **eine** der beiden Schaukeln anstoßen. Welche der folgenden **Situationen** tritt nach einer kurzen Weile ein?

- ☐ **Beide** Schaukeln schwingen hin und her, die ursprünglich angestoßene **immer** mit **gleich großer Auslenkung** wie die andere.
- ☐ **Beide** Schaukeln schwingen hin und her, die ursprünglich angestoßene aber **immer** mit **größerer Auslenkung** als die andere.
- ☐ Es tritt **ein Moment** ein, wo die Schaukel, die ursprünglich angestoßen wurde, **stehenbleibt**, während die Schaukel, die anfangs still stand, **schwingt**.



3.5 Sie betrachten zwei gekoppelte Pendel (Pendel 1 und 2). Im Diagramm ist die Auslenkung von Pendel 1 über die Zeit aufgetragen.

a) Markieren Sie die **Kopplungsperiode**!

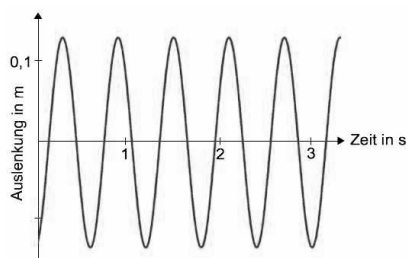


b) Wie oft wird die **Energie** in der obigen Grafik **vollständig von Pendel 1 (dargestellt) auf Pendel 2** übertragen?

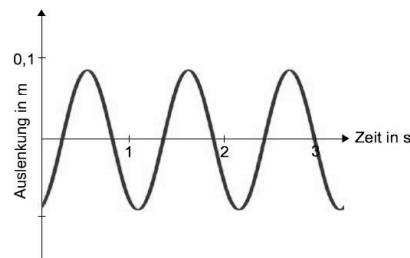
- ☐ zwei Mal
- ☐ drei Mal
- ☐ zehn Mal



3.6 In den Diagrammen 1 und 2 sind die **Verläufe der Auslenkung** zweier Pendel dargestellt. Vergleichen Sie die beiden Schwingungen!



①

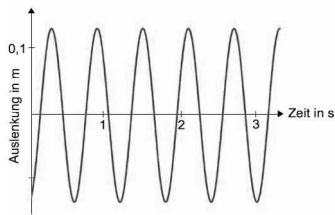


②

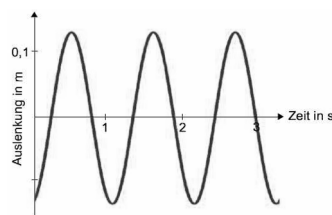
- ☐ Die **Schwingungsdauer** ist bei Diagramm 1 größer als bei Diagramm 2.
- ☐ Die **maximale Auslenkung** ist bei Diagramm 1 größer als bei Diagramm 2.
- ☐ Es besteht **kein Unterschied** zwischen den Schwingungen.



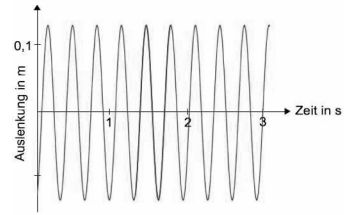
3.7 Sie sehen im nebenstehenden **Diagramm A** den Verlauf der Auslenkung eines **Feder-pendels**. Welches der Diagramme 1 oder 2 entsteht, ...



A



1



2

a) ... wenn die **Federkonstante** vergrößert wird?

- ☐ Diagramm 1
- ☐ Diagramm 2
- ☐ weder Diagramm 1 noch Diagramm 2



b) ... wenn die **Pendelmasse** vergrößert wird?

- ☐ Diagramm 1
- ☐ Diagramm 2
- ☐ weder Diagramm 1 noch Diagramm 2

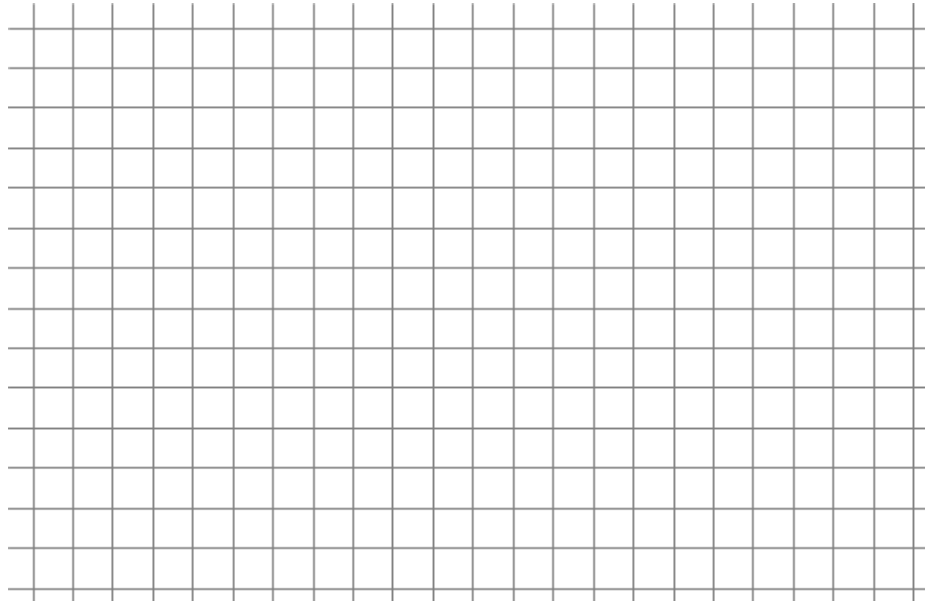


c) ... wenn die **Anfangsauslenkung** vergrößert wird?

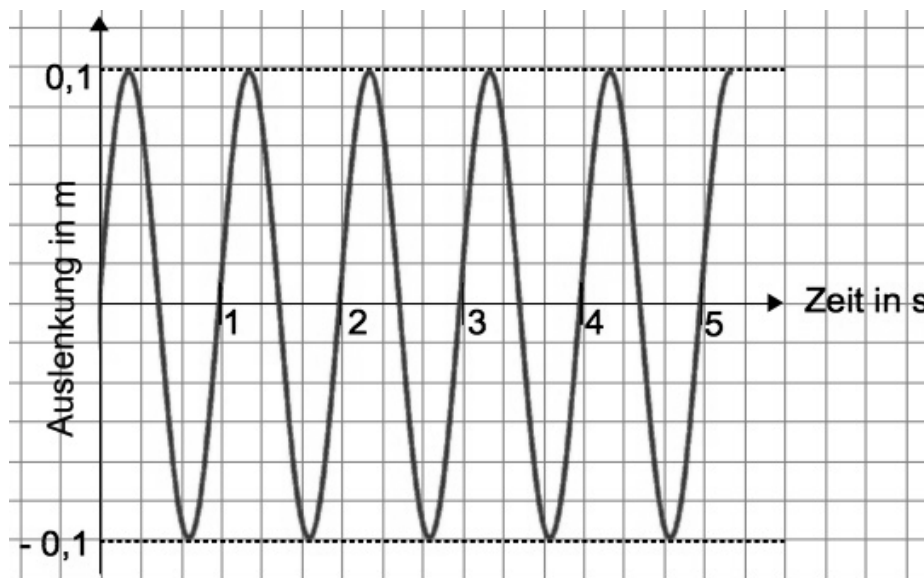
- ☐ Diagramm 1
- ☐ Diagramm 2
- ☐ weder Diagramm 1 noch Diagramm 2



- 3.8 **Zeichnen** Sie im Feld unten das Diagramm einer Schwingung, deren Auslenkung stetig **abnimmt**, deren Schwingungsdauer dabei aber **gleich bleibt**!



- 3.9 Sie sehen den Verlauf der Auslenkung eines zum Zeitpunkt $t = 0$ schwach ausgelenkten **Fadenpendels**. **Zeichnen** Sie in das gleiche Koordinatensystem ein, wie das Dia-gramm etwa aussieht, wenn die **Pendellänge** vervierfacht wird.



3.10 In der Realität läuft ein einmal in Bewegung versetztes Pendel **für alle Zeiten** weiter.

☐ richtig

☐ falsch



Begründen Sie Ihre Antwort!



Leistungstest: Pendel

Lesen Sie die Fragen **sorgfältig** durch und **kreuzen** Sie eine Lösung an! Es ist jeweils **nur eine** Antwortmöglichkeit richtig. Falls Sie die Antwort nicht wissen, **raten** Sie bitte. Geben Sie außerdem am Rand an, wie sicher Sie sich Ihrer Antwort sind (je fröhlicher das Gesicht, desto höher die Sicherheit). Die **Bearbeitungszeit** beträgt 30 Minuten, es kann allerdings sein, dass Sie in dieser Zeit nicht bis zum Ende des Tests kommen. Bearbeiten Sie so viele Aufgaben wie in der vorgegebenen Zeit möglich.

1. Federpendel:

1.1 Sie sehen in der Grafik ein Holzspielzeug, das an einer Metallfeder auf und ab schwingen kann, nachdem es ausgelenkt wurde.



a) Welche Auswirkung hat die **Härte** der Feder (Wert der Federkonstanten) auf die **Schwingungsdauer** des Spielzeugs?

- ☐ Je **härter** die Feder (größere Federkonstante), desto **größer** die Schwingungsdauer.
- ☒ Je **weicher** die Feder (kleinere Federkonstante), desto **größer** die Schwingungsdauer.
- ☐ Die Härte der Feder hat **keinen Einfluss** auf die Schwingungsdauer.



b) Welche Auswirkung hat die **Masse** der Holzfigur auf die **Schwingungsdauer** des Spielzeugs?

- ☒ Je **größer** die Masse, desto **größer** die Schwingungsdauer.
- ☐ Je **kleiner** die Masse, desto **größer** die Schwingungsdauer.
- ☐ Die Masse der Holzfigur hat **keinen Einfluss** auf die Schwingungsdauer.



1.2 Die **Schwingungsdauer** der Holzfigur wäre auf dem Mond...

- ☐ ... **größer** als auf der Erde.
- ☐ ... **kleiner** als auf der Erde.
- ☒ ... **genauso groß** wie auf der Erde.



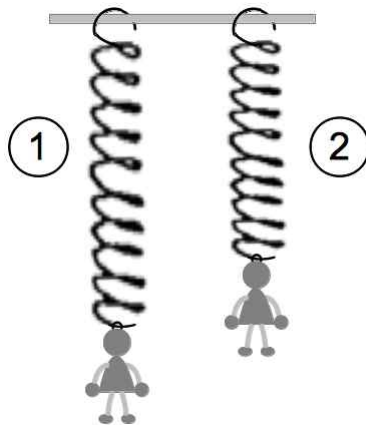
1.3 Die **Schwingungsdauer** eines Federpendels ist umso **größer**...

- a) ... je größer seine **Pendelmasse** ist.
- b) ... je größer seine **Federkonstante** ist.
- c) ... je größer seine **Anfangsauslenkung** ist.

☒ richtig ☐ falsch
☐ richtig ☒ falsch
☐ richtig ☒ falsch



1.4 Sie sehen in der Grafik zwei der oben beschriebenen Spielzeuge. Beide sind **baugleich**. Die Feder wird bei Spielzeug 2 **doppelt so weit ausgelenkt** wie bei Spielzeug 1.



a) Welches Spielzeug hat die **größere Schwingungsdauer**?

- ☐ Spielzeug 1
- ☐ Spielzeug 2
- ☒ Spielzeug 1 und 2 haben die gleiche Schwingungsdauer.



b) Begründen Sie Ihre Antwort!

Die Auslenkung hat keinen Einfluss auf die Periodendauer der Schwingung.
Pendel zwei legt zwar einen längeren Weg zurück, wird aber auch stärker
beschleunigt.



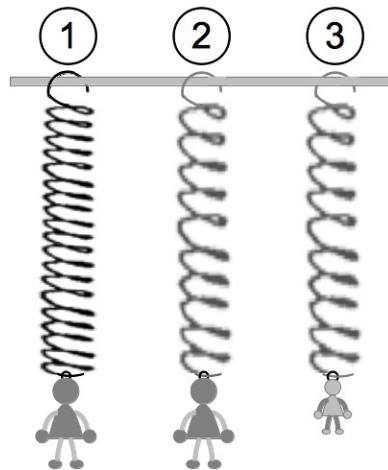
Lösung Leistungstests

1.5 Sie sehen in der Zeichnung drei der oben beschriebenen Spielzeuge.

Die Holzfiguren von Spielzeug 1 und Spielzeug 2 haben die **gleiche Masse**, die Holzfigur von Spielzeug 3 eine **kleinere** als 1 und 2.

Die Federn von Spielzeug 2 und Spielzeug 3 sind **gleich hart**, die Feder von Spielzeug 1 ist **härter**.

Alle Spielzeuge werden gleich weit ausgelenkt und dadurch in Schwingung versetzt. Ihre Schwingungsdauer kann dabei gemessen werden.



a) Nehmen Sie an, Sie wollten herausfinden, ob die **Härte der Feder** einen Einfluss auf die **Schwingungsdauer** hat. Welche der Spielzeuge würden Sie dazu benutzen?

- ☒ Spielzeug 1 und 2
☐ Spielzeug 2 und 3
☐ Spielzeug 1 und 3

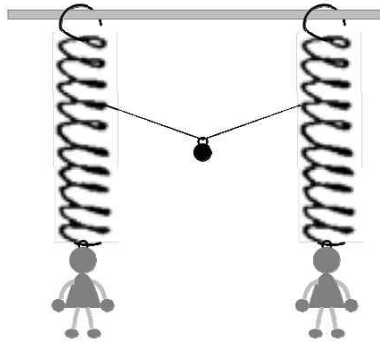


b) Nehmen Sie nun an, Sie wollten herausfinden, ob die **Masse der Holzfigur** einen Einfluss auf die **Schwingungsdauer** hat. Welche der Spielzeuge würden Sie dazu benutzen?

- ☐ Spielzeug 1 und 2
☒ Spielzeug 2 und 3
☐ Spielzeug 1 und 3



- 1.6 Sie sehen in der Zeichnung zwei der oben beschriebenen **Spielzeuge**, die durch eine Schnur, an der ein Massestück hängt, **verbunden** (oder „gekoppelt“) sind.



- a) Stellen Sie sich vor, Sie würden nur **eines** der beiden Spielzeuge in Bewegung versetzen. Welche der folgenden **Situationen** tritt nach einer kurzen Weile ein?

- ☐ **Beide** Spielzeuge schwingen auf und ab, das ursprünglich ausgelenkte **immer mit gleich großer Auslenkung** wie das andere. 😊
- ☐ **Beide** Spielzeuge schwingen auf und ab, das ursprünglich ausgelenkte aber **immer mit größerer Auslenkung** als das andere. 😊
- ☒ Es tritt **ein Moment** ein, wo das Spielzeug, das ursprünglich ausgelenkt wurde, **stehenbleibt**, während das Spielzeug, das anfangs still stand, **schwingt**. 😐

- b) Durch das Anhängen eines **zusätzlichen Massestücks** an die Schnur zwischen den Spielzeugen kann die **Verbindung** (oder auch „Kopplung“) **verstärkt** werden. 😊

Welchen Effekt hat diese Kopplungsverstärkung auf die **Kopplungsperiode**? 😊

- ☒ Die Kopplungsperiode wird **kleiner**. 😐
- ☐ Die Kopplungsperiode wird **größer**. 😐
- ☐ Die Kopplungsperiode bleibt **gleich**. 😐

(nur Post- und Follow up-Test)

2. Fadenpendel:

- 2.1 Sie sehen in der Grafik eine Schaukel, auf der ein Kleinkind sitzt. Das Kind kann noch nicht eigenständig schaukeln, wenn man es aber anstößt, schwingt es hin und her.



- a) Welche Auswirkung hat die **Seillänge** auf die **Schwingungsdauer** der Schaukel?

- ☒ Je **länger** die Seile, desto **größer** die Schwingungsdauer.
☐ Je **kürzer** die Seile, desto **größer** die Schwingungsdauer.
☐ Die Länge der Seile hat **keinen Einfluss** auf die Schwingungsdauer.



- b) Welche Auswirkung hat die **Masse** von Kind und Schaukelsitz auf die **Schwingungs-dauer** der Schaukel?

- ☐ Je **größer** die Masse, desto **größer** die Schwingungsdauer.
☐ Je **kleiner** die Masse, desto **größer** die Schwingungsdauer.
☒ Die Masse hat **keinen Einfluss** auf die Schwingungsdauer.



- 2.2 Die **Schwingungsdauer** der Schaukel wäre auf dem Mond...

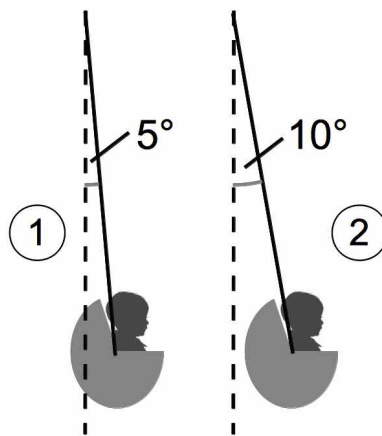
- ☒ ... **größer** als auf der Erde.
☐ ... **kleiner** als auf der Erde.
☐ ... **genauso groß** wie auf der Erde.



2.3 Die **Schwingungsdauer** eines Fadenpendels ist umso **größer**...

- a) ... je größer seine **Pendelmasse** ist. ☐ richtig ☒ falsch
b) ... je größer seine **Pendellänge** ist. ☒ richtig ☐ falsch

2.4 Sie sehen in der Grafik zwei **baugleiche** Schaukeln, auf denen **gleich schwere Kinder** sitzen. Schaukel 1 wird, wie gezeigt, **doppelt so weit ausgelenkt** wie Schaukel 2.



- a) Welche Schaukel hat die **größere Schwingungsdauer**?
- ☐ Schaukel 1
☐ Schaukel 2
☒ Schaukel 1 und 2 haben die gleiche Schwingungsdauer.

b) Begründen Sie Ihre Antwort!

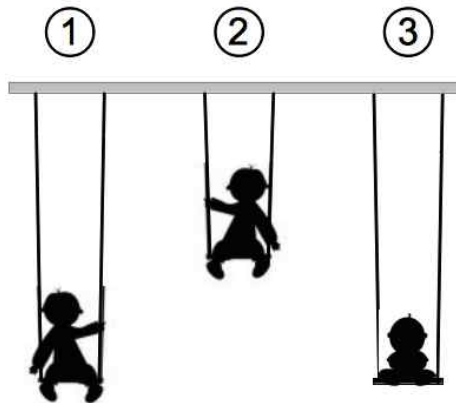
Die Auslenkung hat keinen Einfluss auf die Periodendauer der Schwingung.
Pendel zwei legt zwar einen längeren Weg zurück, wird aber auch stärker
beschleunigt.

2.5 Sie sehen in der Zeichnung **drei Schaukeln**.

Die Kinder auf Schaukel 1 und Schaukel 2 sind **gleich schwer**, das Kind auf Schaukel 3 ist **leichter**.

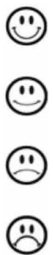
Die Seile von Schaukel 1 und Schaukel 3 haben die **gleiche Länge**, die Seile von Schaukel 2 sind **kürzer**.

Alle Schaukeln werden gleich weit ausgelenkt und dadurch in Schwingung versetzt. Ihre Schwingungsdauer kann dabei gemessen werden.



- a) Nehmen Sie an, Sie wollten herausfinden, ob die **Länge** der Seile einen Einfluss auf die **Schwingungsdauer** hat. Welche der Schaukeln würden Sie dazu benutzen?

- ☒ Schaukel 1 und 2
☐ Schaukel 2 und 3
☐ Schaukel 1 und 3



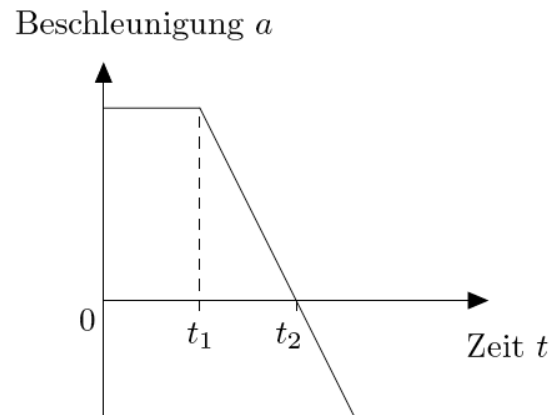
- b) Nehmen Sie nun an, Sie wollten herausfinden, ob die **Masse der Kinder** einen Einfluss auf die **Schwingungsdauer** hat. Welche der Schaukeln würden Sie nun benutzen?

- ☐ Schaukel 1 und 2
☐ Schaukel 2 und 3
☒ Schaukel 1 und 3



3. weitere Aspekte

3.1 Gegeben ist das folgende **Diagramm** zur Bewegung eines Körpers.



Entscheiden Sie, ob folgende Aussagen richtig oder falsch sind!

a) Der Körper wird zunächst **gleichmäßig beschleunigt**.

☒ richtig ☐ falsch

b) Der Körper befindet sich im Zeitintervall zwischen 0 und t_1 **in Ruhe**.

☐ richtig ☒ falsch

c) Der Körper erreicht seine **maximale Geschwindigkeit** zum Zeitpunkt t_1 .

☐ richtig ☒ falsch

d) Der Körper erreicht seine **maximale Geschwindigkeit** zum Zeitpunkt t_2 .

☒ richtig ☐ falsch

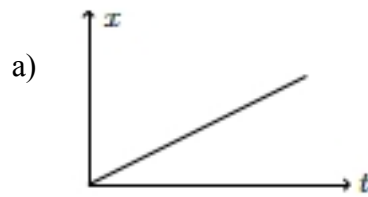
e) Der Körper befindet sich zum Zeitpunkt t_2 **in Ruhe**.

☐ richtig ☒ falsch

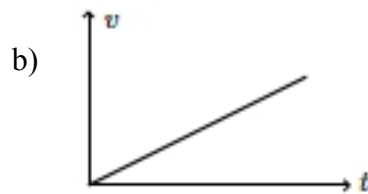


Lösung Leistungstests

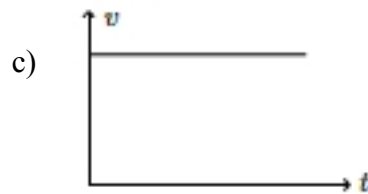
3.2 Die folgenden Diagramme zeigen den **Ort** x , die **Geschwindigkeit** v und die **Beschleunigung** a eines Körpers über der Zeit t . Kreuzen Sie jeweils an, ob die Diagramme eine Bewegung mit konstanter, von Null verschiedener Beschleunigung beschreiben.



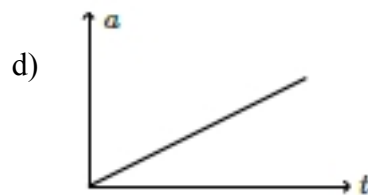
☐ ja
☒ nein



☒ ja
☐ nein



☐ ja
☒ nein



☐ ja
☒ nein

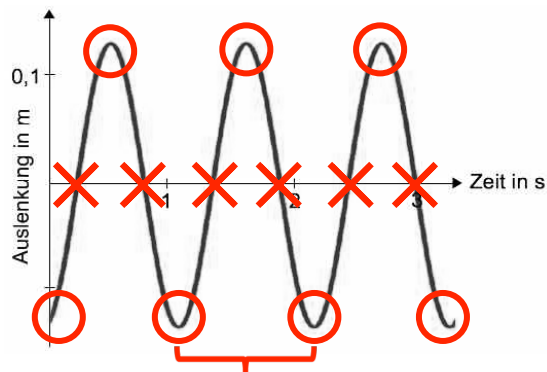


☒ ja
☐ nein



3.3 Sie sehen in der Grafik unten den Verlauf der **Auslenkung** eines zum Zeitpunkt $t=0$ schwach ausgelenkten **Fadenpendels**. Markieren Sie:

- a) die Länge einer **Schwingungsdauer**
- b) die Stellen, an denen sich das Pendel an einem **Umkehrpunkt** befindet, mit Kreisen
- c) die Stellen, an denen das Pendel seine **Ruhelage** durchläuft, mit Kreuzen



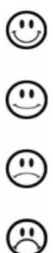
3.4 Sie sehen in der Grafik eine **Partnerschaukel**, wie man sie manchmal auf Spielplätzen findet. Bei dieser Konstruktion sind zwei Schaukeln über Seile oder Federn miteinander **verbunden** (oder „gekoppelt“).



Die Partnerschaukel nach Hugo Kuekelhaus, © Schlorpiboppel 2005,
Quelle: <http://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Partnerschaukel.jpg>

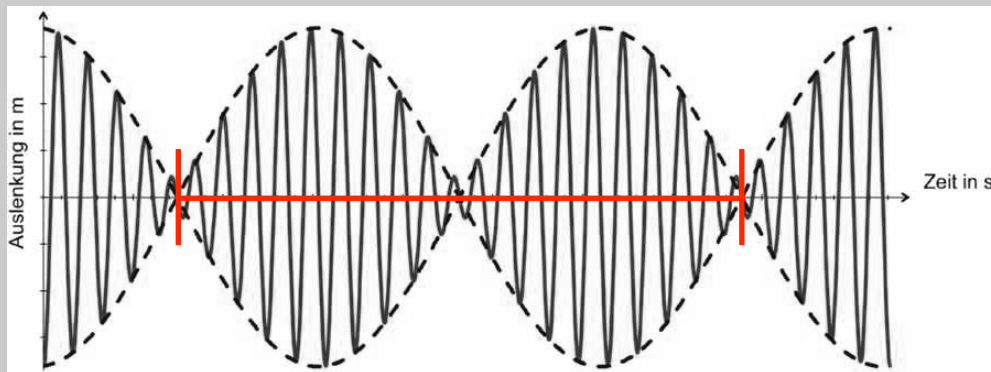
Stellen Sie sich vor, Sie würden nur **eine** der beiden Schaukeln anstoßen. Welche der folgenden **Situationen** tritt nach einer kurzen Weile ein?

- ☐ **Beide** Schaukeln schwingen hin und her, die ursprünglich angestoßene **immer** mit **gleich großer Auslenkung** wie die andere.
- ☐ **Beide** Schaukeln schwingen hin und her, die ursprünglich angestoßene aber **immer** mit **größerer Auslenkung** als die andere.
- ☒ Es tritt **ein Moment** ein, wo die Schaukel, die ursprünglich angestoßen wurde, **stehenbleibt**, während die Schaukel, die anfangs still stand, **schwingt**.



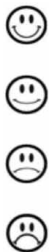
3.5 Sie betrachten zwei gekoppelte Pendel (Pendel 1 und 2). Im Diagramm ist die Auslenkung von Pendel 1 über die Zeit aufgetragen.

a) Markieren Sie die **Kopplungsperiode**!

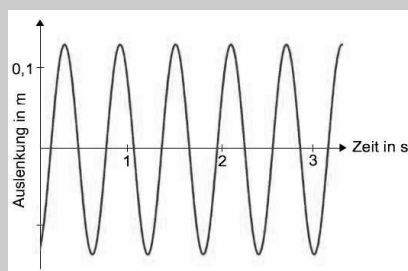


b) Wie oft wird die **Energie** in der obigen Grafik **vollständig von Pendel 1 (dargestellt) auf Pendel 2** übertragen?

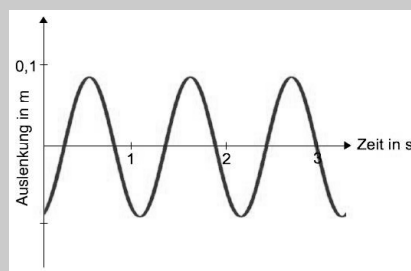
- ☐ zwei Mal
- ☒ drei Mal
- ☐ zehn Mal



3.6 In den Diagrammen 1 und 2 sind die **Verläufe der Auslenkung** zweier Pendel dargestellt. Vergleichen Sie die beiden Schwingungen!

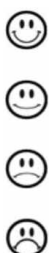


①



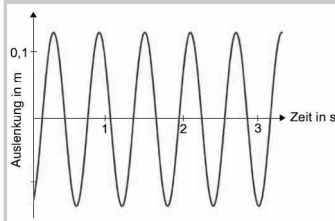
②

- ☐ Die **Schwingungsdauer** ist bei Diagramm 1 größer als bei Diagramm 2.
- ☒ Die **maximale Auslenkung** ist bei Diagramm 1 größer als bei Diagramm 2.
- ☐ Es besteht **kein Unterschied** zwischen den Schwingungen.

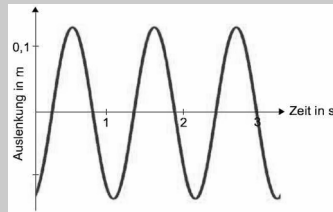


(nur Post- und Follow up-Test)

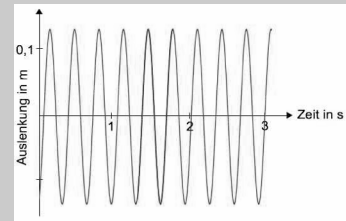
3.7 Sie sehen im nebenstehenden **Diagramm A** den Verlauf der Auslenkung eines **Feder-pendels**. Welches der Diagramme 1 oder 2 entsteht, ...



A



1



2

a) ... wenn die **Federkonstante** vergrößert wird?

- ☐ Diagramm 1
- ☒ Diagramm 2
- ☐ weder Diagramm 1 noch Diagramm 2

b) ... wenn die **Pendelmasse** vergrößert wird?

- ☒ Diagramm 1
- ☐ Diagramm 2
- ☐ weder Diagramm 1 noch Diagramm 2

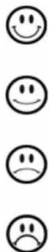
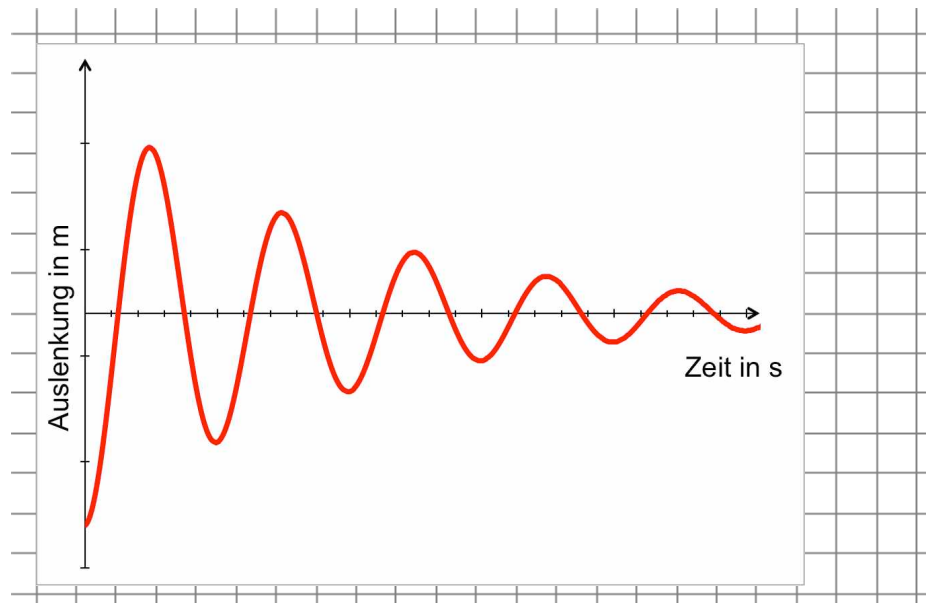
c) ... wenn die **Anfangsauslenkung** vergrößert wird?

- ☐ Diagramm 1
- ☐ Diagramm 2
- ☒ weder Diagramm 1 noch Diagramm 2

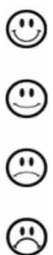
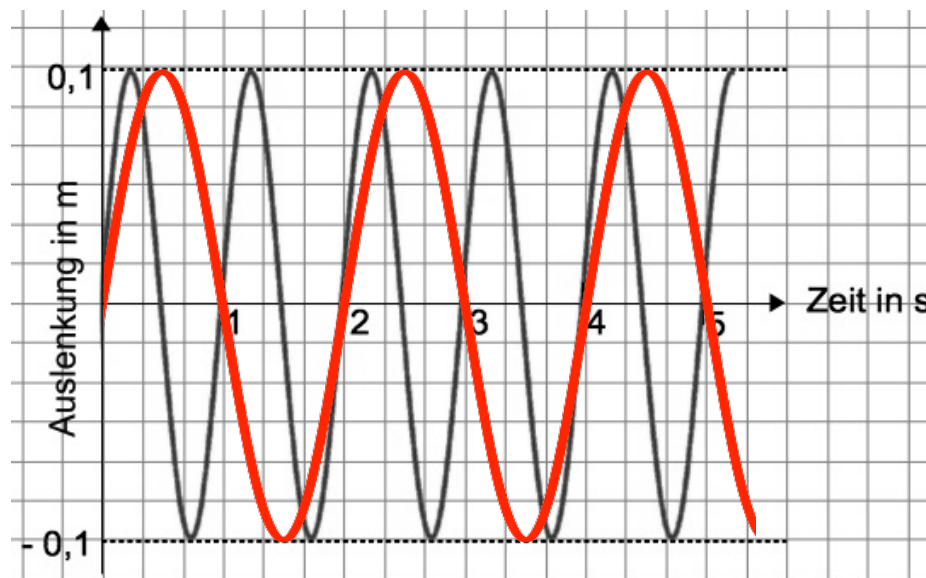
(nur Post- und Follow up-Test)



- 3.8 **Zeichnen** Sie im Feld unten das Diagramm einer Schwingung, deren Auslenkung stetig **abnimmt**, deren Schwingungsdauer dabei aber **gleich bleibt**!



- 3.9 Sie sehen den Verlauf der Auslenkung eines zum Zeitpunkt $t = 0$ schwach ausgelenkten **Fadenpendels**. **Zeichnen** Sie in das gleiche Koordinatensystem ein, wie das Dia-gramm etwa aussieht, wenn die **Pendellänge** vervierfacht wird.



Lösung Leistungstests

3.10 In der Realität läuft ein einmal in Bewegung versetztes Pendel **für alle Zeiten** weiter.

☐ richtig

☒ falsch



Begründen Sie Ihre Antwort!

In der Realität wird jedes Pendel beispielsweise durch Reibungseffekte
abgebremst. Es kommt daher irgendwann zum Stillstand.

