Mechanik-Projekt: Bestimmung von *g* - Organisatorisches

Gehen Sie in folgende Gruppen zusammen:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Klassische analoge Messung | Smarte Sensoren | Videoanalyse | Smartphone |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**Phase 1 (Orientierung):**

Schauen Sie sich das für Ihre Gruppe auf der zentralen Lernplattform bereitgestellte Material an.

Verteilen Sie folgende Rollen innerhalb Ihrer Gruppe:

* Projektmanager\*in (Koordination, Zeitmanagement)
* Qualitätsmanager\*in (Qualitätsprüfung, Physikalität)
* Produktmanager\*in (Präsentations-Erstellung, kreative Gestaltung)
* Präsentations-Manager\*in (Vorstellung der Präsentation)

Alle Gruppenmitglieder müssen in der Erarbeitungsphase aktiv sein.

Überlegen Sie sich einen Versuchsaufbau, mit dem Sie die an Sie gestellte Aufgabe bewerkstelligen können und machen Sie sich schon im Voraus Gedanken zur Optimierung Ihrer Messung.

Ziel ist es, sowohl einen möglichst genauen Wert für die Erdbeschleunigung *g* zu bekommen als auch die anderen Gruppen von der Überlegenheit der Ihnen zugewiesenen Methode zu überzeugen.

**Phase 2 (Erarbeitung):**

Führen Sie ihre Messungen durch. Überlegen Sie sich weiterführende Messungen, die Sie mit Ihrer Methode verwirklichen können und führen Sie auch diese durch.

Planen Sie Ihre Präsentation. Ihr Experiment und Ihre Methode sollen während der Präsentation bereitstehen, damit Sie aufkommende Fragen daran klären können.

**Phase 3 (Konferenz):**

Präsentieren Sie Ihre Ergebnisse fachgerecht, stichhaltig und kreativ. Achten Sie dabei auf eine schlüssige Analyse der Messunsicherheiten. (5 min)

Stellen Sie sich den Fragen des Fachpublikums. (5 min)

**Organisatorisches:**

* Phase 1 und Phase 2 beginnen im Unterricht. Was nicht geschafft wird, muss zuhause fertiggestellt werden.
* Phase 3 am \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
* Diskussionen möglich über Chatroom auf Moodle.
* Fragen an die Lehrkraft können um Forum auf Moodle gestellt werden.

Mechanik-Projekt: Bestimmung von g – Klassische analoge Messung

1. Schauen Sie sich die Simulation [Fadenpendel](https://phet.colorado.edu/sims/html/pendulum-lab/latest/pendulum-lab_de.html) an und führen Sie erste Messungen an dieser durch.
2. Bauen Sie ein Fadenpendel auf und überlegen Sie sich, wie Sie die benötigten Größen zur Bestimmung der Erdbeschleunigung *g* möglichst exakt ermitteln können.
3. Führen Sie die Messungen durch.
4. Bestimmen Sie Ihren Wert für *g* und überlegen Sie sich, wie Sie vorkommende Abweichungen vom Literaturwert korrigieren könnten und wo in der Messung der größte Unsicherheitsfaktor entsteht. Wiederholen Sie gegebenenfalls Ihre Messungen.
5. Überlegen Sie sich Verbesserungen des Versuches und führen Sie auch hierzu Messungen durch.
6. Diskutieren Sie, wie Sie Ihre Ergebnisse präsentieren wollen und bereiten Sie die Präsentation vor. Dabei sollen sowohl die Methodik der Messung als auch die der Auswertung erklärt werden. Zudem sollten Sie weitere Auswertungsmöglichkeiten mit Ihrer Methode aufzeigen. Ihr Ziel ist dabei, Ihre Methode als die beste Methode zu verkaufen.



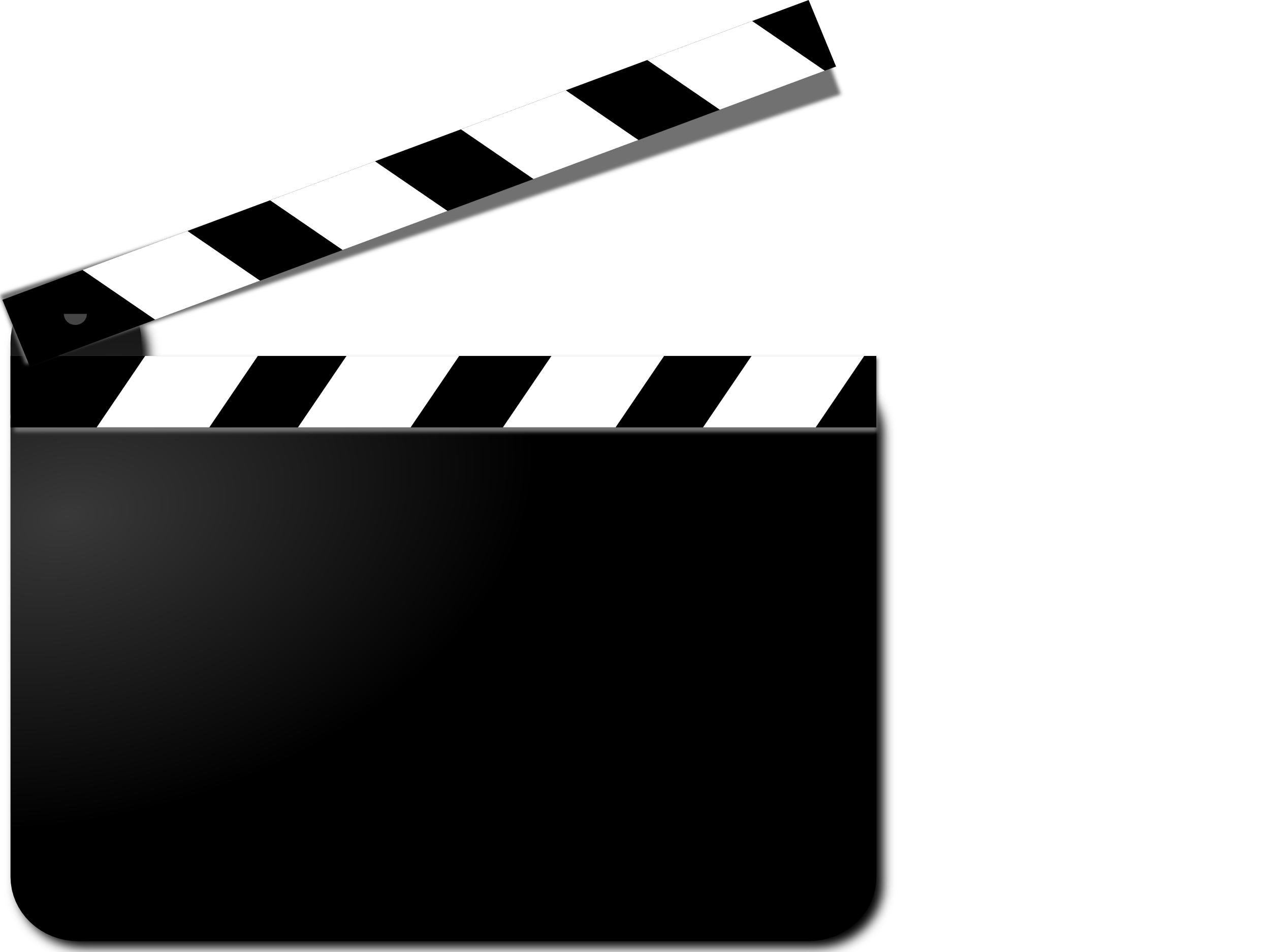
Mechanik-Projekt: Bestimmung von *g* – Mobile Sensoren

1. Bauen Sie einen Versuch zur Bestimmung von *g* auf und machen Sie sich mit der Funktionsweise des Programms *SPARKVue* vertraut. Hierbei können Ihnen [diese Videos](https://www.didaktik.physik.uni-muenchen.de/qr/mila-p/vid/) helfen.
2. Führen Sie die Messungen durch.
3. Bestimmen Sie Ihren Wert für *g* und überlegen Sie sich, wie Sie vorkommende Abweichungen vom Literaturwert korrigieren könnten und wo in der Messung der größte Unsicherheitsfaktor entsteht. Wiederholen Sie gegebenenfalls Ihre Messungen.
4. Überlegen Sie sich, welche Funktionen von *SPARKVue* weitere Auswertungen des Versuches (auch unter Zuhilfenahme weiterer Sensoren) ermöglichen würden und führen Sie diese Analysen gegebenenfalls durch.
5. Diskutieren Sie inwieweit der Versuch mit den smarten Sensoren zu Ihrem Erkenntnisgewinn beiträgt. Gehen Sie dabei auch auf die Frage ein, inwieweit die Messergebnisse schlüssig sind und nicht einfach vom Himmel fallen.
6. Diskutieren Sie, wie Sie Ihre Ergebnisse präsentieren wollen und bereiten Sie die Präsentation vor. Dabei sollen sowohl die Methodik der Messung als auch die der Auswertung erklärt werden. Zudem sollten Sie weitere Auswertmöglichkeiten mit Ihrer Methode aufzeigen. Ihr Ziel ist dabei Ihre Methode als die beste Methode zu verkaufen.



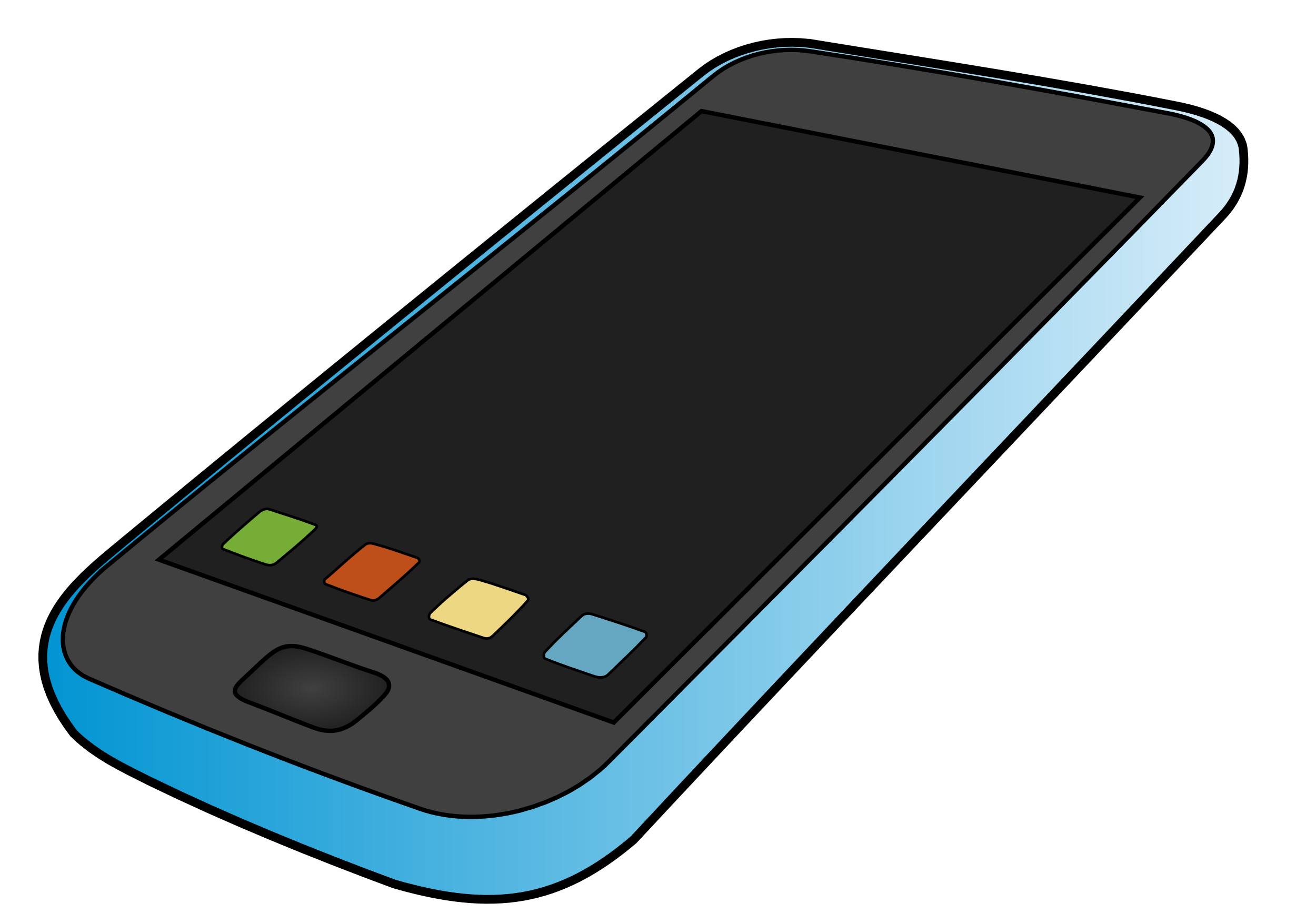
Mechanik-Projekt: Bestimmung von *g* – Videoanalyse

1. Bauen Sie ein Fadenpendel auf. Stellen Sie den Aufbau vor einen hellen Hintergrund und leuchten Sie mit einer Lampe auf den Aufbau, so dass Sie eine Reflexion an dem Schwingungskörper auf dem Video erkennbar ist. Alternativ können Sie auch einen farbigen Schwingungskörper verwenden, wenn sich dieser gut von dem Hintergrund absetzt.
2. Nehmen Sie ein Video von mindestens 5 Schwingungen auf.
3. Übertragen Sie das Video auf ihren Gruppenlaptop und werten Sie das Video mit Hilfe des Auswertungstools „Tracker“ aus. Machen Sie sich hierzu anhand des verlinkten Videos ([Erklärung Tracker Video deutsch](https://www.youtube.com/watch?v=nwSapjObarU)) mit der Funktionsweise von Tracker vertraut. Alternativ können Sie auch eine andere Videoanalysesoftware verwenden (z. B. Viana, Vernier Video Physics oder VidAnalysis).
4. Bestimmen Sie ihren Wert für *g* und überlegen Sie sich, wie Sie vorkommende Abweichungen vom Literaturwert korrigieren könnten und wo in der Messung der größte Unsicherheitsfaktor entsteht. Wiederholen Sie gegebenenfalls Ihre Messungen.
5. Überlegen Sie sich, welche Funktionen der verwendeten Software weitere Auswertungen des Versuches ermöglichen würden und führen Sie diese Analysen gegebenenfalls durch.
6. Diskutieren Sie, inwieweit der Versuch mit der Videoanalysesoftware zu Ihrem Erkenntnisgewinn beiträgt. Gehen Sie dabei auch auf die Frage ein, inwieweit die Messergebnisse schlüssig sind und nicht einfach vom Himmel fallen.
7. Diskutieren Sie, wie Sie Ihre Ergebnisse präsentieren wollen und bereiten Sie die Präsentation vor. Dabei sollen sowohl die Methodik der Messung als auch die der Auswertung erklärt werden. Zudem sollten Sie weitere Auswertungsmöglichkeiten mit Ihrer Methode aufzeigen. Ihr Ziel ist dabei Ihre Methode als die beste Methode zu verkaufen.



Mechanik-Projekt: Bestimmung von *g* – Smartphone

1. Schauen Sie sich das Erklärvideo von phyphox ([Erklärung phyphox](https://www.youtube.com/watch?v=q3_m1JW1ttQ)) zu diesem Versuch an.
2. Führen Sie die Messungen mit Ihrem Smartphone durch.
3. Bestimmen Sie Ihren Wert für *g* und überlegen Sie sich, wie Sie vorkommende Abweichungen vom Literaturwert korrigieren könnten und wo in der Messung der größte Unsicherheitsfaktor entsteht. Wiederholen Sie gegebenenfalls Ihre Messungen.
4. Überlegen Sie sich, welche Funktionen dieser App weitere Auswertungen des Versuches ermöglichen würden und führen Sie auch hierzu Messungen durch.
5. Diskutieren Sie in, wie weit der Versuch mit dem Smartphone zu Ihrem Erkenntnisgewinn beiträgt. Gehen Sie dabei auch auf die Frage ein, inwieweit die Messergebnisse schlüssig sind und nicht einfach vom Himmel fallen.
6. Diskutieren Sie, wie Sie Ihre Ergebnisse präsentieren wollen und bereiten Sie die Präsentation vor. Dabei sollen sowohl die Methodik der Messung als auch die der Auswertung erklärt werden. Zudem sollten Sie weitere Auswertungsmöglichkeiten mit Ihrer Methode aufzeigen. Ihr Ziel ist dabei, Ihre Methode als die beste Methode zu verkaufen.



Mechanik-Projekt: Bewertung der Präsentation

Gruppe: ☐ Klassische analoge Messung ☐ Smarte Sensoren

☐ Videoanalyse ☐ Smartphone

**Gruppenbewertung**

|  |  |
| --- | --- |
| *Inhalt der Präsentation* |  |
| Methodik | / 2 P. |
| Kreativität | / 2 P. |
| Weiterführende Gedanken | / 2 P. |
|  |  |
| *Gestaltung der Präsentation* |  |
| Kreativität | / 1 P. |
| Überzeugungskraft | / 1 P. |
| Umgang mit Fragen | / 1 P. |
|  |  |
| *Gruppenbewertung gesamt* | / 9 P. |

**Einzelbewertung**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Name |  |  |  |  |
| Rolle | Projekt-manager\*in | Qualitäts-manager\*in | Produkt-manager\*in | Präsentations-manager\*in |
| Einzel-bewertung | / 3 P. | / 3 P. | / 3 P. | / 3 P. |
| Gruppen-bewertung | / 9 P. | / 9 P. | / 9 P. | / 9 P. |
| Gesamt-bewertung | / 12 P. | / 12 P. | / 12 P. | / 12 P. |
| Note |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Punkte | 12 - 11 | 10 - 9 | 8 - 7 | 6 - 5 | 4 - 3 | 2 – 0 |
| Note | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

**Bildnachweise:**

Figur mit Stoppuhr: Bild von [Peggy und Marco Lachmann-Anke](https://pixabay.com/de/users/Peggy_Marco-1553824/?utm_source=link-attribution&amp;utm_medium=referral&amp;utm_campaign=image&amp;utm_content=1020373) auf [Pixabay](https://pixabay.com/de/?utm_source=link-attribution&amp;utm_medium=referral&amp;utm_campaign=image&amp;utm_content=1020373)

Laborinformationen: Bild von [mcmurryjulie](https://pixabay.com/de/users/mcmurryjulie-2375405/?utm_source=link-attribution&utm_medium=referral&utm_campaign=image&utm_content=1604450) auf [Pixabay](https://pixabay.com/de/?utm_source=link-attribution&utm_medium=referral&utm_campaign=image&utm_content=1604450)

Filmklappe: Bild von [Clker-Free-Vector-Images](https://pixabay.com/de/users/Clker-Free-Vector-Images-3736/?utm_source=link-attribution&utm_medium=referral&utm_campaign=image&utm_content=311792) auf [Pixabay](https://pixabay.com/de/?utm_source=link-attribution&utm_medium=referral&utm_campaign=image&utm_content=311792)

Smartphone: Bild von [OpenClipart-Vectors](https://pixabay.com/de/users/OpenClipart-Vectors-30363/?utm_source=link-attribution&utm_medium=referral&utm_campaign=image&utm_content=157065) auf [Pixabay](https://pixabay.com/de/?utm_source=link-attribution&utm_medium=referral&utm_campaign=image&utm_content=157065)