



Ausbildung – Vorbereitungskurse

Fachdossier Physik

Niveau II

Anforderungen im Fachbereich Physik für die Eintrittsprüfung Niveau II
an die Pädagogische Hochschule Luzern (PHLU)

Änderungskontrolle

Version	Datum	Visum	Bemerkung zur Art der Änderung
18/07	03.07.18	Martin Sprecher	Aktualisierung Inhalte / Musterprüfung
20/11	30.11.20	Martin Sprecher	Aktualisierung Literaturliste
22/07	05.07.22	Martin Sprecher	Aktualisierung Inhalte / Literaturliste
24/06	07.06.2024	Martin Sprecher	Aktualisierung Inhalte / Literaturliste: Hinweis eigene Formelsammlung.
25/08	11.09.2025	Remo Jakob	Aktualisierung Inhalte / ISBN-Nummer Fundamentum. Berechnung Note Naturwissenschaften
26/01	20.1.2026	Remo Jakob	Prüfung auf Aktualität
26/08	25.8.2026	Remo Jakob	Änderung der Themenbereiche und Anpassung der Musterprüfung. Änderung Mailadresse Leiter VbK.

www.phlu.ch/vorbereitungskurse

PH Luzern · Pädagogische Hochschule Luzern
Ausbildung
Vorbereitungskurse
Pfistergasse 20 · 6003 Luzern
T +41 (0)41 203 01 44
bruno.zobrist@phlu.ch · www.phlu.ch

Remo Jakob

Inhaltsverzeichnis

1	Anforderungen im Fachbereich Physik für die Eintrittsprüfung Niveau II an die Pädagogische Hochschule Luzern (PHLU).....	4
1.1	Lernziele.....	4
1.2	Inhalte.....	4
1.2.1	Themenbereich 1: Grundlagen; Mechanik.....	4
1.2.2	Themenbereich 2: Wärmelehre	4
1.2.3	Themenbereich 3: Elektrizitätslehre.....	5
1.2.4	Themenbereich 4: Energieerzeugung, moderne Physik.....	5
1.2.5	Themenbereich 5: Geometrische Optik	Fehler! Textmarke nicht definiert.
1.2.6	Themenbereich 6: Hydrostatik	5
1.2.7	Themenbereich 7: Astronomie	5
1.3	Empfohlene Vorbereitung / Literatur	5
1.4	Prüfungsmodalitäten und Bewertungskriterien	6
1.5	Musterprüfung / Musterfragen mit Lösungen / Antworten.....	6

Fachdossier Physik

1 Anforderungen im Fachbereich Physik für die Eintrittsprüfung Niveau II an die Pädagogische Hochschule Luzern (PHLU)

1.1 Lernziele

Die Kandidatinnen und Kandidaten

- kennen exemplarisch wichtige Begriffe, Methoden, Experimente und Erkenntnisse aus der Optik, der Mechanik, der Hydrostatik, der Wärmelehre, der Astronomie, der Elektrizitätslehre (Gleichstrom) und der modernen Physik und können sie in einfachen Situationen anwenden;
- kennen Anwendungen physikalischer Sachverhalte in Technik und Alltag; übersetzen physikalische Sachverhalte in die Formelsprache und berechnen Werte; beschreiben und interpretieren physikalische Sachverhalte in der Alltagssprache; beherrschen Rechentechniken aus der Mathematik, insbesondere auch die grafische Veranschaulichung von Zusammenhängen mittels Funktionsgraphen;
- interpretieren Ergebnisse einer Berechnung und beurteilen Methoden; kennen Problemlösestrategien und wenden sie an;
- setzen Hilfsmittel wie Taschenrechner, Formelsammlung, drehbare Sternkarte u.a. zweckmässig ein.

1.2 Inhalte

- A. Kenntnisse aus der Mathematik werden in dem Umfang vorausgesetzt, wie sie auch für die Prüfung in Mathematik (s. Fachdossier Mathematik) verlangt werden.
- B. In der Zulassungsprüfung werden Themen aus den folgenden Bereichen der Physik geprüft:

1.2.1 Themenbereich 1: Grundlagen; Mechanik

- Grössen und Einheiten, die wichtigsten Umrechnungen
- Allgemeine Definition von Geschwindigkeit und Beschleunigung
- Gleichförmige und gleichmässig beschleunigte Bewegung
- Freier Fall
- Bewegungsdiagramme
- Grundgesetze der Mechanik: Trägheitsprinzip, Aktionsprinzip, Reaktionsprinzip, Kräfteparallelogramm; Wirkungen der Kraft; Vergleichsverfahren von Massen (Balkenwaage, Beschleunigung)
- Gewichtskraft, Federkraft (Hookesches Gesetz), Reibungskraft
- Arbeit, Energie, Leistung; Hubarbeit und potentielle Energie, Beschleunigungsarbeit und kinetische Energie, Dehnungsarbeit und Dehnungsenergie
- Wirkungsgrad
- Energieerhaltungssatz

1.2.2 Themenbereich 2: Wärmelehre

- Dichte und Temperatur (Celsiuskala und Kelvinskala)
- Aggregatzustände fest, flüssig, gasförmig und ihre Erklärung im Teilchenmodell
- Wärmemenge, Mischungstemperaturen
- Wärme als Energieform, Energieumwandlungen unter Berücksichtigung der Wärme; Wirkungsgrad
- Phasenübergänge inkl. Betrachtung von Temperaturverlauf und Wärmemenge
- Kühlschrank und Wärmepumpe

1.2.3 Themenbereich 3: Elektrizitätslehre

- Der einfache Stromkreis: Elemente (Bauteile), Wirkungen, Grössen
- Stromstärke- und Spannungsmessungen
- Ohmsches Gesetz; Definition des Widerstandes
- Knoten- und Maschenregel; Parallel- und Serieschaltung von Widerständen
- Energie und Leistung im Stromkreis
- Gefahren des elektrischen Stromes

1.2.4 Themenbereich 4: Energieproduktion, moderne Physik

- Verschiedene Kraftwerktypen: Speicherkraftwerk, Laufkraftwerk, konventionelles thermisches Kraftwerk, Atomkraftwerk
- Energieproblematik; erneuerbare Energie
- Radioaktivität und radioaktiver Abfall (Phänomenologie)
- Masse-Energie-Äquivalenz

1.2.5 Themenbereich 5: Hydrostatik

- Druck
- Hydraulische Presse
- Schweredruck
- Auftriebskraft

1.2.6 Themenbereich 6: Geometrische Optik

Der Themenbereich 6 ist ein Selbstlernbereich: anhand von Unterlagen müssen Sie sich den Stoff selbstständig erarbeiten.

- Ausbreitung von Licht; Camera obscura
- Reflexionsgesetz; der ebene Spiegel, gekrümmte Spiegel
- Brechungsgesetz; Totalreflexion
- Regenbogen
- Linsen; Abbildungseigenschaften der Sammellinse und der Streulinse; beschreibende Grössen einer Sammellinse: Brennweite, Gegenstandsweite, Bildweite; Linsengleichungen
- Vergleich Auge-Fotoapparat
- Sehfehler und deren Korrektur
- Brechkraft

1.3 Empfohlene Vorbereitung / Literatur

Im Unterricht wird mit Skripten gearbeitet, welche in elektronischer Form abgegeben werden.

Folgende Bücher enthalten Abschnitte, die die oben erwähnten Inhalte zumindest teilweise abdecken und als zusätzliche Hilfe dienen können – meist behandeln sie jedoch mehr als die aufgeführten Themen:

- **Fundamentum Mathematik und Physik**; Formeln, Begriffe, Tabellen, ...; Orell Füssli, 2024; ISBN 978-3-0355-2559-5 (*zugelassenes und erforderliches Hilfsmittel für die Prüfung*)
Es wird eine eigene Formelsammlung abgegeben, welche ausreichend ist.
- **Impulse – Grundlagen der Physik** für Schweizer Maturitätsschulen; Klett-Balmer Verlag; ISBN 978-3-264-83935-7 oder die Themenhefte Mechanik (978-3-264-84550-1), Hydrostatik und Wärmelehre (978-3-264-84551-8) und Elektrizität und Magnetismus (978-3-264-84552-5).

1.4 Prüfungsmodalitäten und Bewertungskriterien

Prüfungsform	Das Fach Physik wird schriftlich geprüft.
Zeit	60 Minuten
Hilfsmittel	Taschenrechner TI-30 oder vergleichbarer Typ, Formelsammlung (Fundamentum oder vergleichbar, ohne eigene Ergänzungen), drehbare Sternkarte
Durchführung	am Ende des Semesters
Bewertung	Die Note der schriftlichen Prüfung – auf halbe Noten gerundet – ergibt die Fachnote Physik . Aus den Fachnoten Biologie, Chemie und Physik wird die Fachbereichsnote <i>Naturwissenschaften</i> – auf Zehntel gerundet – ermittelt, die für das Bestehen der Zulassungsprüfung massgeblich sind.

Beachten Sie die folgenden Punkte für die schriftliche Prüfung:

- Der Lösungsweg muss überall ersichtlich sein, auch wenn zur Berechnung der Rechner eingesetzt wird.
- Berechnungen müssen die Zahlenwerte und die korrekten Einheiten umfassen, Zahlenwerte sind vernünftig zu runden.
- Die Musterprüfung illustriert das Anforderungsniveau.
- Die Prüfungsfragen und damit die Detailthemen, die geprüft werden, variieren von Jahr zu Jahr, stammen aber aus dem Inhaltskatalog und entsprechen den Lernzielen.

1.5 Musterprüfung / Musterfragen mit Lösungen / Antworten

Siehe folgende Seiten.

Horw, 25.08.2026

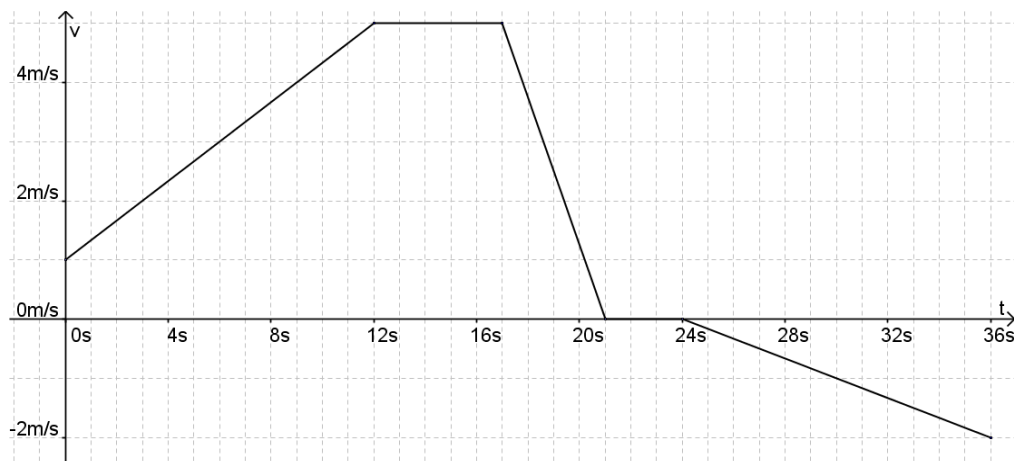
Remo Jakob (remo.jakob@phlu.ch)

Musterprüfung

- Der Lösungsweg muss überall ersichtlich sein, auch wenn zur Berechnung der Rechner eingesetzt wird. Die Aufgaben sind auf diesen Blättern am vorgesehenen Ort wohl geordnet zu lösen. Bei Bedarf können weitere Blätter angefordert werden.
- Erlaubte Hilfsmittel sind: Taschenrechner und Formelsammlung „Fundamentum“ oder "Formeln und Tafeln" DMK ohne eigene Ergänzungen und eine Sternkarte.
- Die Note wird gemäss folgender linearer Skala berechnet:
Anzahl erreichte Punkte / 22 * 5 + 1 anschliessend mathematische Rundung auf halbe Noten.
- Arbeitszeit: 60 Minuten.

Aufgabe 1

Das unten dargestellte t-v-Diagramm beschreibt fünf Bewegungsphasen eines Radfahrers.



- 1.1 [2P] Beschreiben Sie in Stichworten die Art der Bewegung in den fünf verschiedenen Zeitabschnitten.

Lösung:

- | | |
|---|---|
| $0 \text{ s} \leq t \leq 12 \text{ s}$: | gleichförmig beschleunigte Bewegung; v steigt von 1m/s auf 5m/s. |
| $12 \text{ s} \leq t \leq 17 \text{ s}$: | unbeschleunigte Bewegung; $v = 5\text{m/s}$. |
| $17 \text{ s} \leq t \leq 21 \text{ s}$: | (bremsen) gleichförmig beschleunigte Bewegung; v sinkt von 5m/s auf 0m/s. |
| $21 \text{ s} \leq t \leq 24 \text{ s}$: | Stillstand; $v=0\text{m/s}$. |
| $24 \text{ s} \leq t \leq 36 \text{ s}$: | (rückwärts) beschleunigte Bewegung; v ändert von 0m/s auf -2m/s. |

- 1.2 [2P] Identifizieren und berechnen Sie alle Beschleunigungen, welche im Zeitintervall $0 \text{ s} \leq t \leq 21 \text{ s}$ auftreten.

Lösung:

$$0 \text{ s} \leq t \leq 12 \text{ s}: \quad a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{(5-1) \frac{\text{m}}{\text{s}}}{(12-0) \text{s}} = \frac{4 \text{ m}}{12 \text{ s}^2} = \frac{1 \text{ m}}{3 \text{ s}^2} = 0.3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$12 \text{ s} \leq t \leq 17 \text{ s}: \quad a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{(5-5) \frac{\text{m}}{\text{s}}}{(17-12) \text{s}} = \frac{0 \text{ m}}{5 \text{ s}^2} = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$17 \text{ s} \leq t \leq 21 \text{ s}: \quad a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{(0-5) \frac{\text{m}}{\text{s}}}{(21-17) \text{s}} = \frac{-5 \text{ m}}{4 \text{ s}^2} = -1.25 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

- 1.3 [2P] Berechnen Sie den Abstand, welcher der Velofahrer zum Zeitpunkt $t = 36 \text{ s}$ vom Startpunkt (Zeitpunkt $t = 0 \text{ s}$) hat.

Lösung:

Es wird der Flächeninhalt zwischen Graph und t-Achse bestimmt. Dies erfolgt in den einzelnen Zeitintervallen mit Weg = Durchschnittsgeschwindigkeit mal Zeit.

$$0 \text{ s} \leq t \leq 12 \text{ s}: \quad s_1 = \bar{v} \cdot \Delta t = \frac{(1+5) \frac{\text{m}}{\text{s}}}{2} \cdot (12-0) \text{s} = 36 \text{ m}$$

$$12 \text{ s} \leq t \leq 17 \text{ s}: \quad s_2 = \bar{v} \cdot \Delta t = \frac{(5+5) \frac{\text{m}}{\text{s}}}{2} \cdot (17-12) \text{s} = 25 \text{ m}$$

$$17 \text{ s} \leq t \leq 21 \text{ s}: \quad s_3 = \bar{v} \cdot \Delta t = \frac{(5+0) \frac{\text{m}}{\text{s}}}{2} \cdot (21-17) \text{s} = 10 \text{ m}$$

$$21 \text{ s} \leq t \leq 24 \text{ s}: \quad s_4 = \bar{v} \cdot \Delta t = \frac{(0+0) \frac{\text{m}}{\text{s}}}{2} \cdot (24-21) \text{s} = 0 \text{ m}$$

$$24 \text{ s} \leq t \leq 36 \text{ s}: \quad s_5 = \bar{v} \cdot \Delta t = \frac{(0+(-2)) \frac{\text{m}}{\text{s}}}{2} \cdot (36-24) \text{s} = -12 \text{ m}$$

$$0 \text{ s} \leq t \leq 24 \text{ s}: \quad s = s_1 + s_2 + s_3 + s_4 + s_5 = 59 \text{ m}$$

Aufgabe 2

- [6P] An der Euro08 arbeiten Sie an der schweizweit kundenfreundlichsten Fanmeile (in Luzern) und verkaufen alkoholhaltige Longdrinks. Sie wissen, dass die bereits gefüllten Gläser mit dem Longdrink ‚physics‘ ($V = 300 \text{ cm}^3$; $c = 3900 \text{ J/(kg} \cdot ^\circ\text{C)}$; Dichte = 0.93 g/cm^3) eine Temperatur von 26°C haben und fragen die Kundschaft jeweils nach der gewünschten Trinktemperatur. Eine Kundin wünscht die Longdrinktemperatur bei 14°C . Wie viele Eiswürfel der Masse 5 g und Temperatur -11°C müssen Sie mindestens in den Drink geben, um dem Kundenwunsch zu entsprechen? Es wird davon ausgegangen, dass die Kundin wartet, bis die Mischtemperatur erreicht ist und kein Wärmeaustausch mit der Umgebung (Glas, Luft) stattfindet.

Lösung:

$$\Delta Q_{\text{aufgenommen}} = \Delta Q_{\text{abgegeben}}$$

$$m_{\text{Eis}} \cdot c_{\text{Eis}} \cdot \Delta \vartheta_{\text{Eis}} + m_{\text{Eis}} \cdot L_S + m_{\text{Eis}} \cdot c_{\text{Wasser}} \cdot \Delta \vartheta_{\text{WasserEis}} = m_{\text{Wasser}} \cdot c_{\text{Wasser}} \cdot \Delta \vartheta_{\text{Wasser}}$$

$$x \cdot 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 11^\circ\text{C} + x \cdot 333'800 \frac{\text{J}}{\text{kg}} + x \cdot 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 14^\circ\text{C} = 0.279 \text{ kg} \cdot 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 12^\circ\text{C}$$

$$x \cdot (23100 \frac{\text{J}}{\text{kg}} + 333'800 \frac{\text{J}}{\text{kg}} + 58800 \frac{\text{J}}{\text{kg}}) = 14061.6 \text{ J}$$

$$415700 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \cdot x = 14061.6 \text{ J}$$

$$x \approx 0.0338 \text{ kg}$$

Es braucht 7 Eiswürfel.

Aufgabe 3

Der Stromkreis in der Figur rechts setzt eine elektrische Gesamtleistung von $P = 80 \text{ W}$ um und hat den Ersatzwiderstand $R_{\text{Ersatz}} = 20 \Omega$.

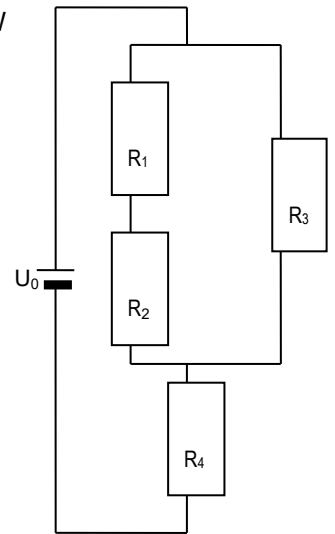
3.1 [2P] Berechnen Sie Spannung U_0 der Batterie.

Lösung:

$$P = \frac{U_0^2}{R_{\text{Ersatz}}} \Rightarrow U_0 = \sqrt{PR_{\text{Ersatz}}} = \sqrt{80 \text{ W} \cdot 20 \Omega} = 40 \text{ V}$$

3.2 [4P] Vervollständigen Sie die untenstehende Tabelle und geben Sie zu jedem berechneten Wert den Lösungsweg an.

R_i	Widerstand R_i	Spannung über R_i	Strom durch R_i	Leistung bei R_i
R_1				22.5 W
R_2		9 V		
R_3				
R_4	8 Ω			



Lösung:

Es gibt verschiedene Wege, um die Resultate der Tabelle zu erhalten. Ein möglicher Weg:

1. Mit R_{Ersatz} und U_0 den Gesamtstrom I_{gesamt} berechnen: $I_{\text{gesamt}} = \frac{U_0}{R_{\text{Ersatz}}} = \frac{40 \text{ V}}{20 \Omega} = 2 \text{ A}$
2. $I_4 = I_{\text{gesamt}} = 2 \text{ A}$; nun ergibt sich für $U_4 = R_4 I_4 = 16 \text{ V}$ und $P_4 = U_4 I_4 = 32 \text{ W}$
3. Die Summe der Spannungen U_3 und U_4 entspricht der Gesamtspannung U_0 . Also ist $U_3 = 24 \text{ V}$
4. Die Summe der Spannungen U_1 und U_2 entspricht der Spannung U_3 . Also ist $U_1 = 15 \text{ V}$
5. Aus U_1 und P_1 kann nun I_1 und R_1 berechnet werden.
6. Durch die Widerstände R_1 und R_2 fliesst der gleiche Strom. Also $I_2 = I_1 = 1.5 \text{ A}$
7. Durch R_3 fliesst der Teilstrom $I_3 = I_{\text{gesamt}} - I_1 = 0.5 \text{ A}$
8. Die restlichen Grössen berechnen.

R_i	Widerstand R_i	Spannung über R_i	Strom durch R_i	Leistung bei R_i
R_1	10 Ω	15 V	1.5 A	22.5 W
R_2	6 Ω	9 V	1.5 A	13.5 W
R_3	48 Ω	24 V	0.5 A	12 W
R_4	8 Ω	16 V	2 A	32 W

Aufgabe 4

- 4.1 [2] An einem heissen Sommertag ging Kurt mit seinen Schulfreunden zum Baden. Vor einigen Mädchen aus seiner Klasse, die auch mitgekommen waren, wollte Kurt angeben und auf den Grund des 5 m tiefen Beckens tauchen. In 4.5 m Tiefe musste er aber wegen starkem Druck auf den Ohren aufgeben. Wie gross ist die Druckkraft auf das Trommelfell in 4.5 m Tauchtiefe, wenn dessen Fläche etwa 0.5 cm² ist?

Lösung:

$$p = \frac{F}{A} = \rho gh \rightarrow F = A \cdot \rho gh = 0.5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 4.5 \text{ m} \approx 2.21 \text{ N}$$

- 4.2 [1] Warum und wie ändert sich der Tiefgang eines Schiffes, wenn es vom Hamburger Hafen (Süsswasser) in die Nordsee (Salzwasser) fährt?

Lösung:

Die Dichte von Salzwasser ist grösser als die Dichte von Süsswasser. Somit erhält das Schiff in Salzwasser eine grössere Auftriebskraft als in Süsswasser. Das führt dazu, dass das Schiff im Salzwasser weniger tief einsinkt als im Süsswasser, der Tiefgang also im Salzwasser kleiner ist als im Süsswasser.

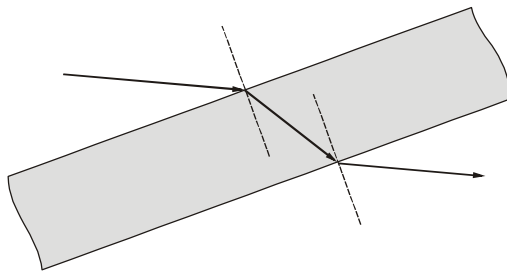
Aufgabe 5

- 5.1 [2] Wird eine dicke planparallele Platte über einen Bleistift gelegt, so entsteht das nebenan dargestellte Bild. Erklären Sie diesen Bildeindruck in Worten und mit Hilfe einer geeigneten Skizze.



Lösung:

Das Licht, welches vom Bleistift gestreut wird, tritt in die Glasplatte ein. Dabei wird es zum Lot hin gebrochen. Beim Austritt des Lichtes auf der anderen Seite der Glasplatte wird das Licht vom Lot weggebrochen. Durch diese zweimalige Brechung ist das Licht, welches durch die Glasplatte dringt, gegenüber dem ungebrochenen Lichtstrahl parallel verschoben.



- 5.2 [1] Ein Gegenstand, der sich 15 cm vor einer Sammellinse befindet, soll auf einer Leinwand abgebildet werden, welche sich 4 m hinter der Linse befindet. Wie gross muss die Brennweite der Sammellinse sein?

Lösung:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{g} + \frac{1}{b} \quad \Leftrightarrow \quad f = \frac{g \cdot b}{g + b} = \frac{0.15m \cdot 4m}{4.15m} \approx 14.46cm$$