

21. Sächsische Physikolympiade

2. Stufe

Klassenstufe 7

Lösungsvorschläge – nur für korrigierende Lehrer

Aufgabe 210721 – Zirkus Zirkus

Physli besucht eine Zirkusvorstellung. Dort zeigen Artisten Kunststücke auf miteinander verbundenen Wippen, die sich im Gleichgewicht befinden.

- a) Ein Artist steht auf einer Seite der Wippe. Der Artist hat eine Masse von 100 kg. Gib an, in welche Richtung und mit welcher Kraft am rechten Ende der Wippenkonstruktion in Abb. 1 gezogen werden muss damit die Wippen im Gleichgewicht bleiben.

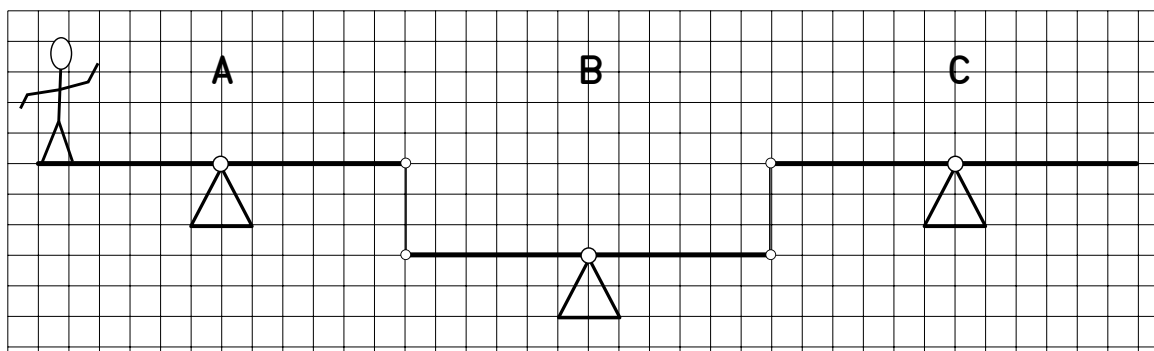


Abbildung 1: Wippe 1:1

- b) Die Auflagepunkte aller drei Wippen werden nun so nach links verschoben, so dass die Wippen im Verhältnis 1:2 geteilt werden (Abb. 2). Berechne die Kraft, die am rechten Ende von Wippe C angreifen muss, damit die Wippen im Gleichgewicht sind.

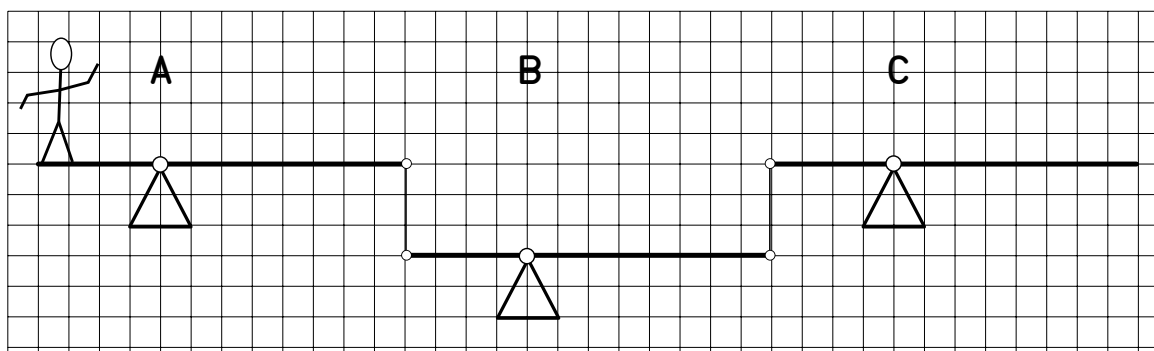
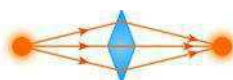


Abbildung 2: Wippe 1:2



- c) Die Auflagepunkte der Wippen werden nun so verschoben wie in Abb. 3 dargestellt. Ein zweiter, gleich schwerer Artist stellt sich auf die rechte Seite von Wippe A. Berechne die Kraft die am rechten Ende von Wippe C angreifen muss, damit die Wippen im Gleichgewicht sind. Gib an, in welche Richtung die Kraft dort wirken muss.

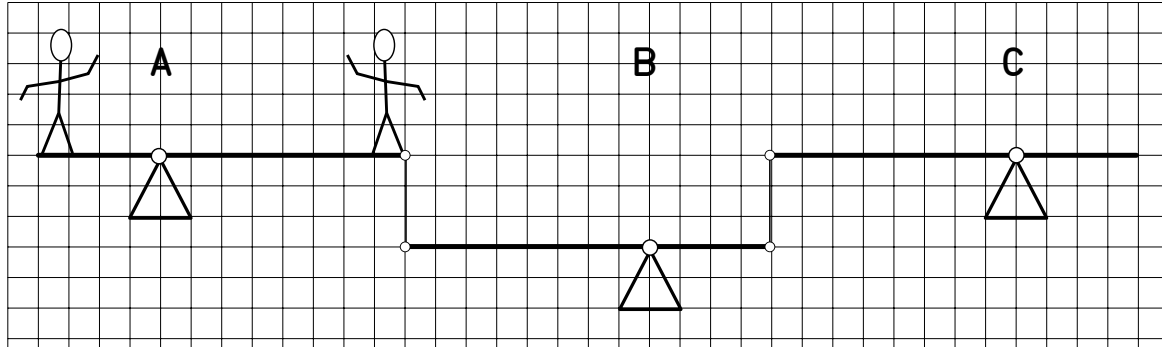


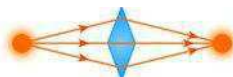
Abbildung 3: Wippe 1:2/2:1

- d) Ermittle, wie der Auflagepunkt bei Wippe C in Abb. 3 verlagert werden müsste, damit am rechten Ende nur 400 N wirken sollen.

Lösung 210721 – Zirkus Zirkus

- a) Gewichtskraft des Artisten: 1000 N. Kraft wirkt auf der rechten Seite von Wippe C nach unten mit 1000 N (981 N) 2 BE
- b) Anwendung des Hebelgesetzes. Wegen der Teilung von 1:2 eines jeden Hebels wirkt am Ende eine Kraft die $1/8$ der Last entspricht, also 125 N. 2 BE
- c) Anwendung des Hebelgesetzes. An der rechten Seite von Hebel C muss eine Kraft von 2000 N nach oben wirken. 2 BE
- d) Der Auflagepunkt wird nach links verschoben und teilt die Wippe im Verhältnis 5:3. 2 BE

Σ 8 BE



21. Sächsische Physikolympiade

2. Stufe

Klassenstufe 7

Lösungsvorschläge – nur für korrigierende Lehrer

Aufgabe 210722 – Allerlei

Löse die folgenden Aufgaben

- a) Physli's Föhn ist kaputt gegangen. Physli möchte nach einer Grundreinigung des Gerätes alle Bauteile neu verkabeln. Hilf ihm dabei. Der Föhn hat zwei Schalter. Der linke Schalter steuert den Lüfter, der rechte Schalter die Heizung. Die Heizung darf nur einschaltbar sein, wenn der Lüfter läuft. Ergänze die notwendigen Leitungen. Kennzeichne Kreuzungspunkte von Leitungen, die elektrisch miteinander verbunden sind mit einem Punkt.

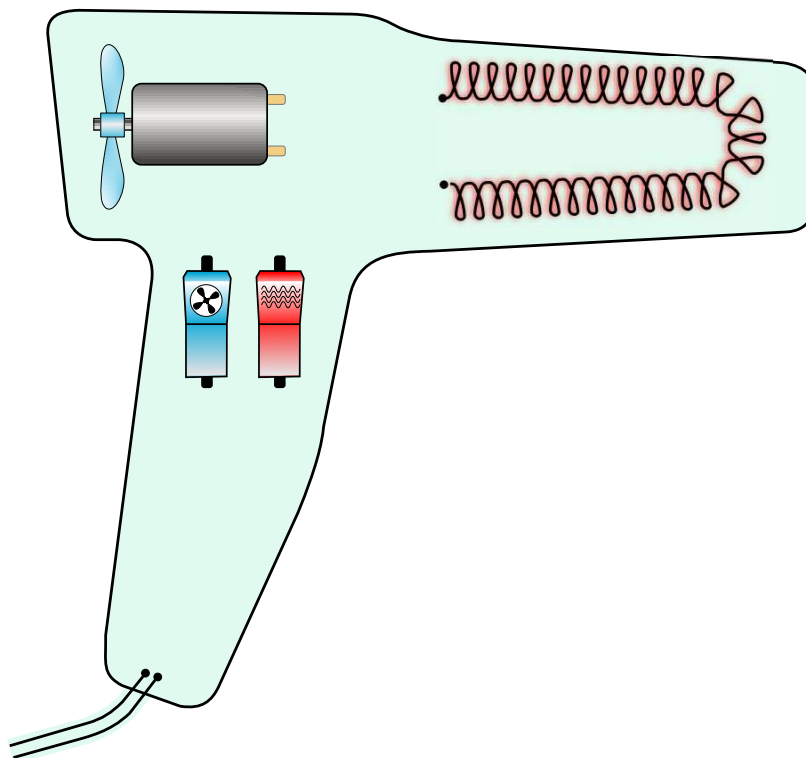
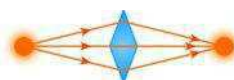


Abbildung 4: Schaltbild Föhn

- b) Physli findet zwei gleichlange, zylindrische Metallstäbe mit gleichem Durchmesser. Es ist auf den ersten Blick nicht erkennbar, aus welchem Metall die Stäbe bestehen. Beschreibe zwei verschiedene Experimente, mit denen Physli mit Hilfe einer Wärmequelle die Art der Metalle ermitteln kann.



c) Die Buchstaben A, B und C bezeichnen physikalische, einheitenlose Größen. Für je zwei von diesen Größen wurden Graphen in Diagrammen aufgenommen.

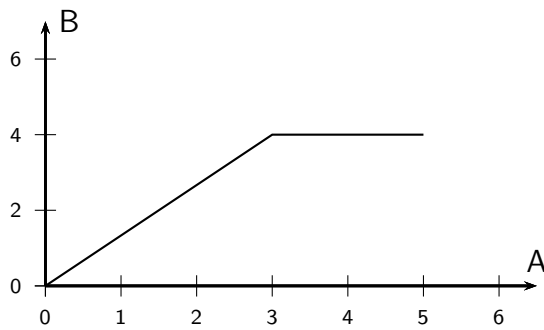


Abbildung 5: B(A)-Diagramm

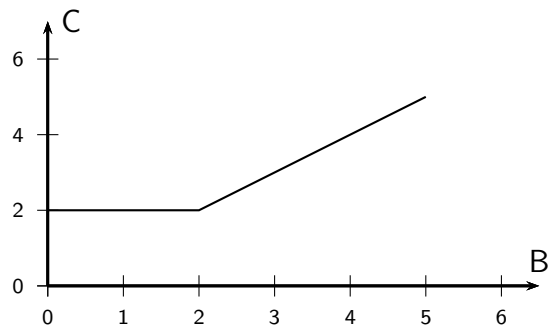


Abbildung 6: C(B)-Diagramm

Ergänze die Wertetabelle, welche die Größen A, B und C gegenüber stellt und zeichne ein Diagramm, das die Größe D in Abhängigkeit von Größe A zeigt.

A	0	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0
B							
C							

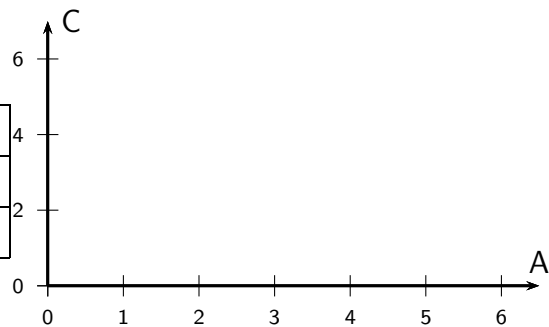
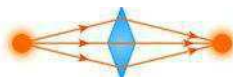


Abbildung 7: C(A)-Diagramm

Lösung 210722 – Allerlei

a) Physlines Fön. Ergänzung der fehlenden Leitungen. Lüftermotor und Heizung liegen parallel und in Reihe zum linken Schalter. Der Schalter für die Heizung liegt in Reihe zum rechten Schalter. Die gekreuzten Leitungen sind eindeutig als elektrisch isoliert oder verbunden gekennzeichnet.

3 BE



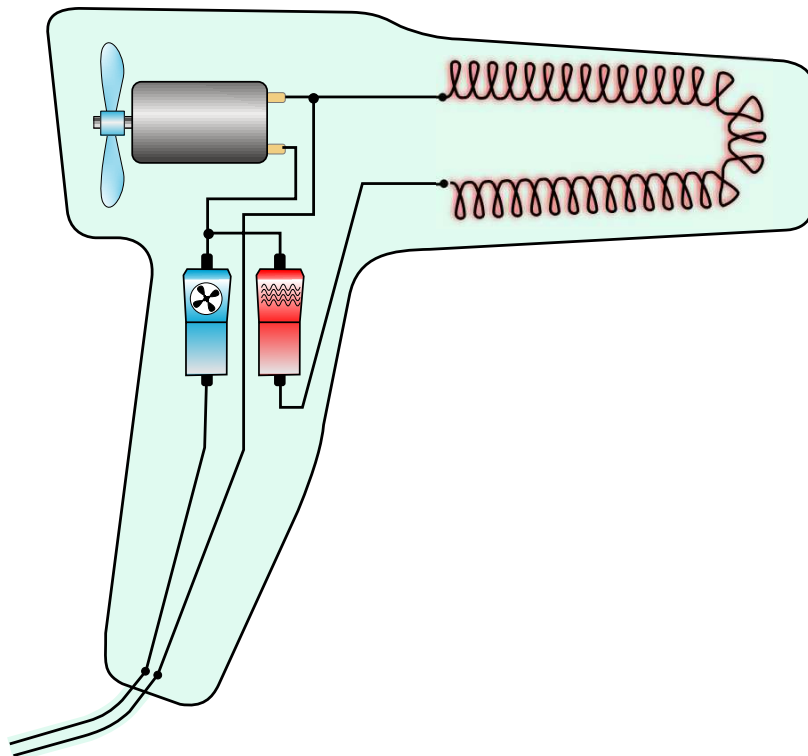


Abbildung 8: Schaltbild Fön, Lösung

b) Beschreibung zweier möglicher Methoden zur Materialbestimmung. z.B.:

- Messung der Längenänderung in Abhängigkeit von der Temperaturänderung. 2 BE
- Untersuchung der Wärmeleitfähigkeit 2 BE

c) Die Buchstaben A, B und C bezeichnen physikalische, einheitenlose Größen. Für je zwei von diesen Größen wurden Graphen in Diagrammen aufgenommen.

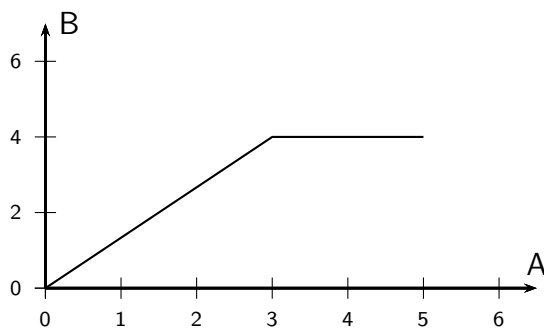


Abbildung 9: B(A)-Diagramm

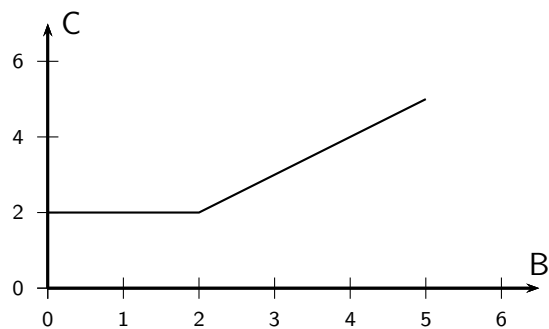
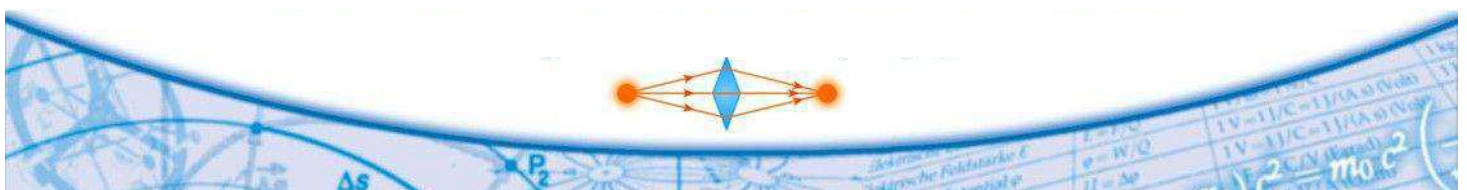


Abbildung 10: C(B)-Diagramm

Ergänze die Wertetabelle, welche die Größen A, B und C gegenüber stellt und zeichne ein Diagramm, das die Größe D in Abhängigkeit von Größe A zeigt.



A	0	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0
B	0	4/3	2,0	8/3	4,0	4,0	4,0
C	2,0	2,0	2,0	2,5	4,0	4,0	4,0

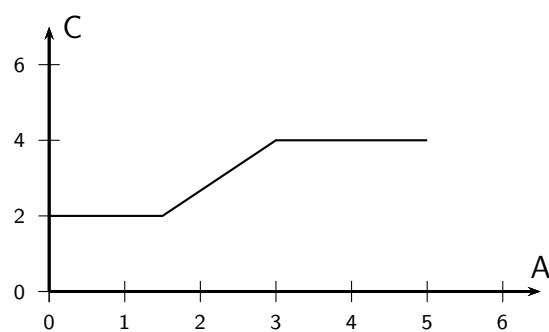
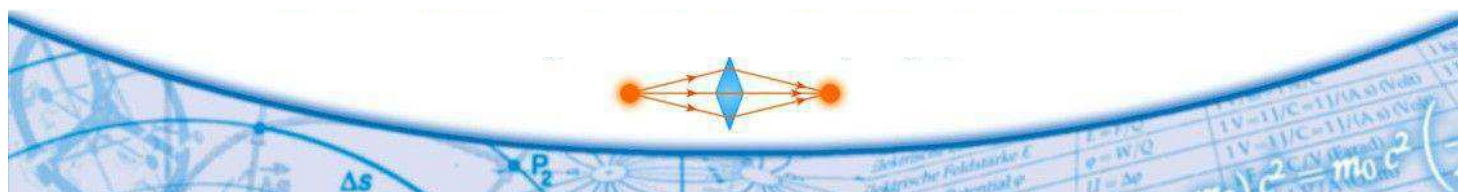


Abbildung 11: C(A)-Diagramm

$\overline{\Sigma 7BE}$



21. Sächsische Physikolympiade

2. Stufe

Klassenstufe 7

Lösungsvorschläge – nur für korrigierende Lehrer

Aufgabe 210723 – Haltekraft einmal anders

Physli wickelt die Leine seines Hundes mehrmals um einen runden Pfahl und hofft, dass dieser allein dadurch gehalten werden kann.

Untersuche in einem Experiment, ob es überhaupt möglich ist, auf diese Art und Weise Körper zu halten bzw. zu verhindern, dass diese herabfallen. Dazu wird ein 50 g – Wägestück an einem Wollfaden angehängt und über eine Stativstange gelegt.

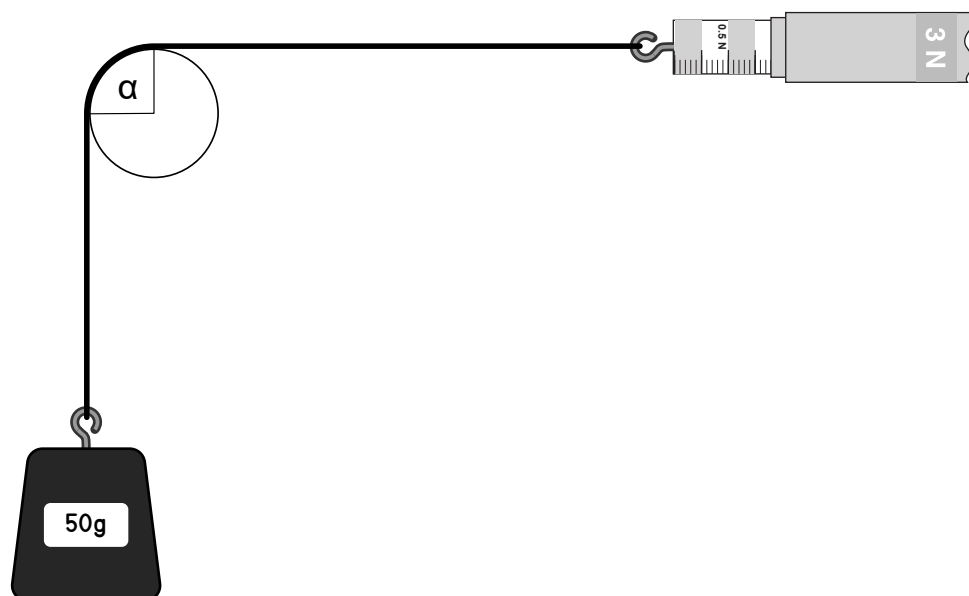


Abbildung 12: Aufbau für Messung der Zugkraft

- Ermittle für unterschiedliche Windungsanzahlen die Zugkraft, bei der sich das Wägestück gerade in Bewegung setzt. Miss dazu je drei Mal und bilde die Mittelwerte. Beginne mit einer Viertel Windung (Abbildung 1). Erhöhe für die weiteren Messungen die Windungsanzahl immer um eine halbe Windung bis 3,25 Windungen. Wähle für jede Messung den geeigneten Kraftmesser aus.
- Stelle die Zugkraft in Abhängigkeit von der Anzahl der Windungen in einem Diagramm grafisch dar. Zeichne eine Ausgleichskurve.

- c) Beschreibe den Verlauf der Kurve und begründe, warum diese Kurve nicht durch den Koordinatenursprung verläuft.
- d) Ermittle experimentell, bei wie vielen Windungen das 50 g – Wägestück allein durch den Faden gehalten werden kann.
- e) Schätze mit Hilfe deines Diagramms den Betrag der Zugkraft ab, die du mit dem Federkraftmesser bei der in Aufgabe d) ermittelten Windungszahl messen würdest.
- f) Gib eine Vermutung dafür an, warum diese Kraft viel größer ist, als die eigentlich notwendige Kraft zur Kompensation der Gewichtskraft von 0,5 N.

Lösung 210723 – Haltekraft einmal anders

- a) Messwerttabelle mit Mittelwertbildung.

3 BE

Windungszahl	Kraft in N
0,25	0,6
0,75	0,9
1,25	1,3
1,75	1,8
2,25	3,0
2,75	4,5
3,25	8,0

Tabelle 1: Messwerte des Zugversuches

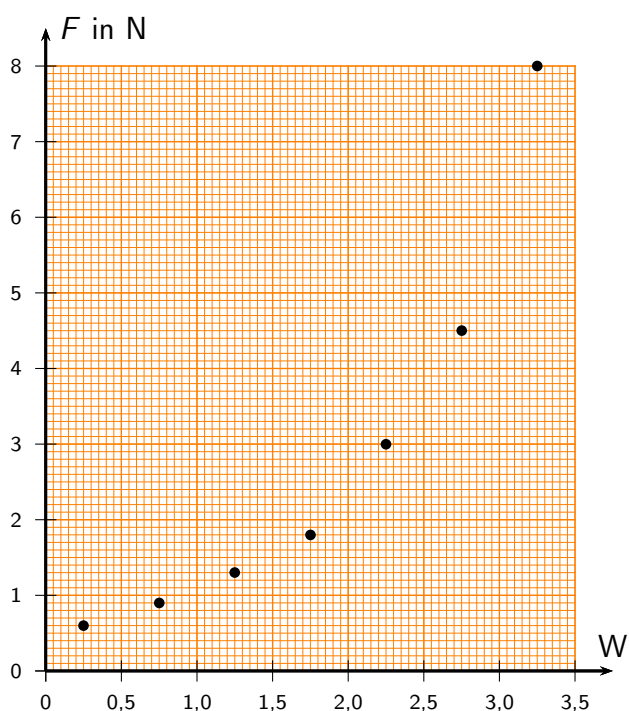


Abbildung 13: F(W)-Diagramm

- b) Grafische Darstellung.
- c) Beschreibung des Kurvenverlaufs. z.B.:
- d) Angabe der Windungszahl, bei der das Wägestück gehalten wird.
- e) Abschätzung
- f) Vermutung.

2 BE

2 BE

1 BE

1 BE

1 BE
 10 BE

