

1 Motorradfahrer

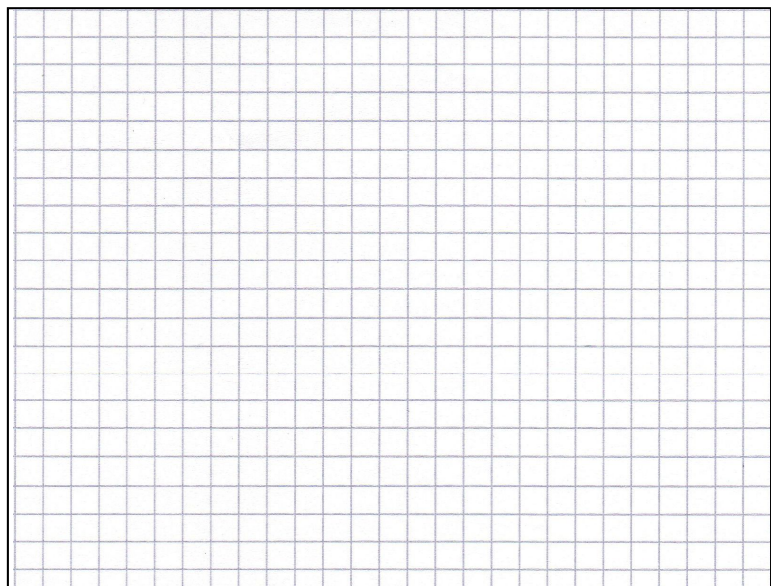
Motorräder „legen“ sich beim Durchfahren eines Kreises „in die Kurve“. Wichtig ist dabei, dass die Straße nicht rutschig ist (**Haftreibung** zwischen Straße und Motorradreifen). Gehen Sie hierbei davon aus, dass die Straße **nicht** überhöht ist (**keine** „Steilkurve“).



Geben Sie die physikalische Ursache für die Zentralkraft an.

Geben Sie die physikalische Ursache für die Zentralkraft **an**.

Geben Sie die Parameter **an**, von denen die Zentralkraft abhängt bzw. abhängen kann.



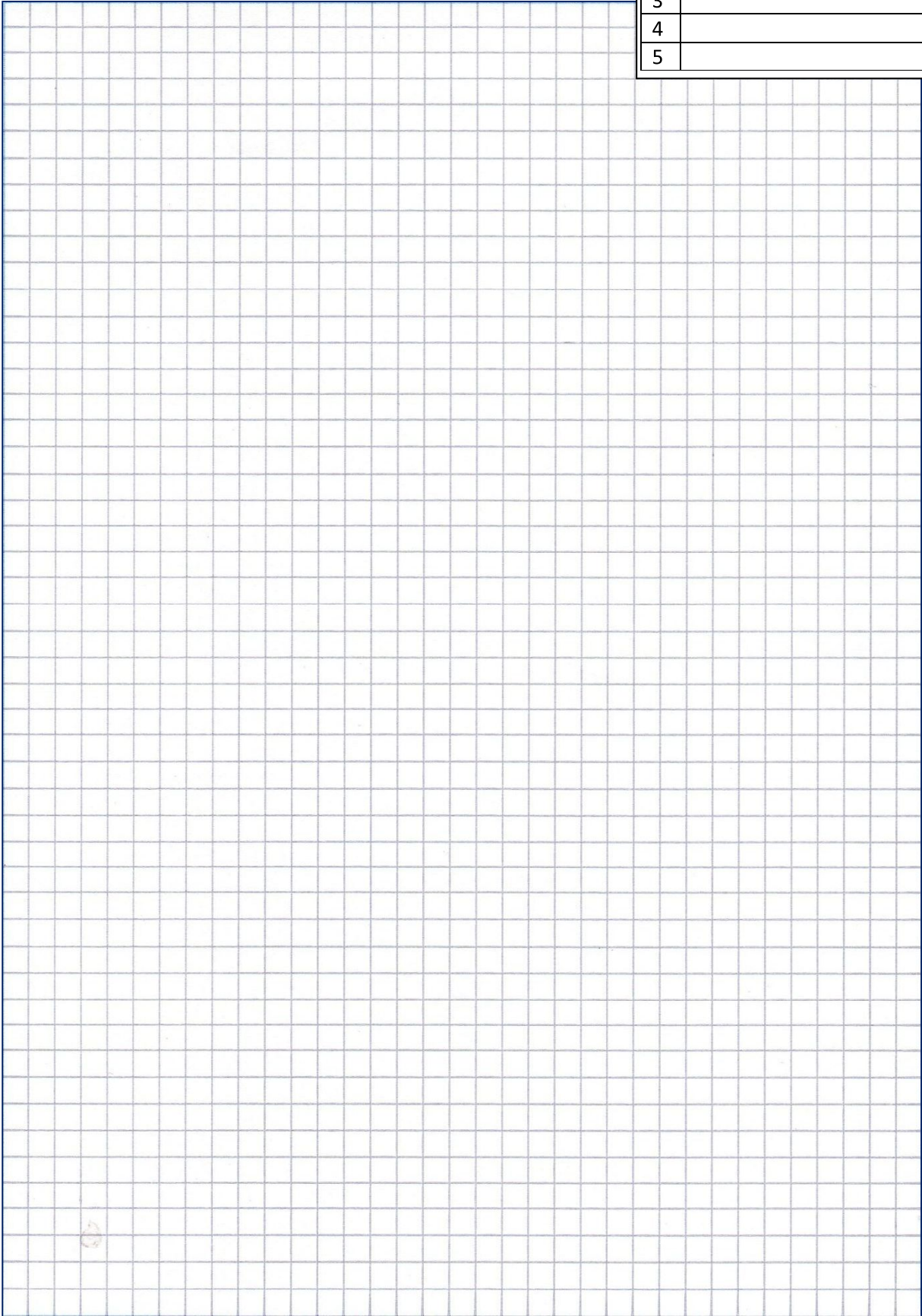
Erstellen Sie einen Kräfteplan für die Kurvenfahrt mit allen wichtigen Kräften.

Hier nur Ansatz und Ergebnis aufschreiben:

Verwenden Sie für die Berechnungen die Rückseite dieses Blattes

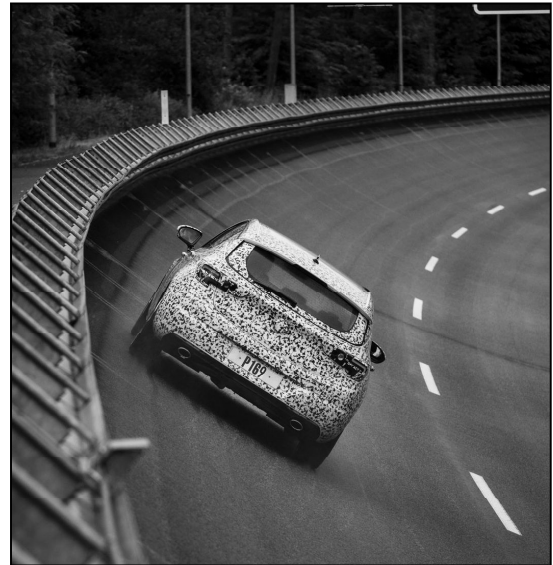
Platz für Berechnungen:

Namen	
1	
2	
3	
4	
5	



2 Überhöhte Kurve

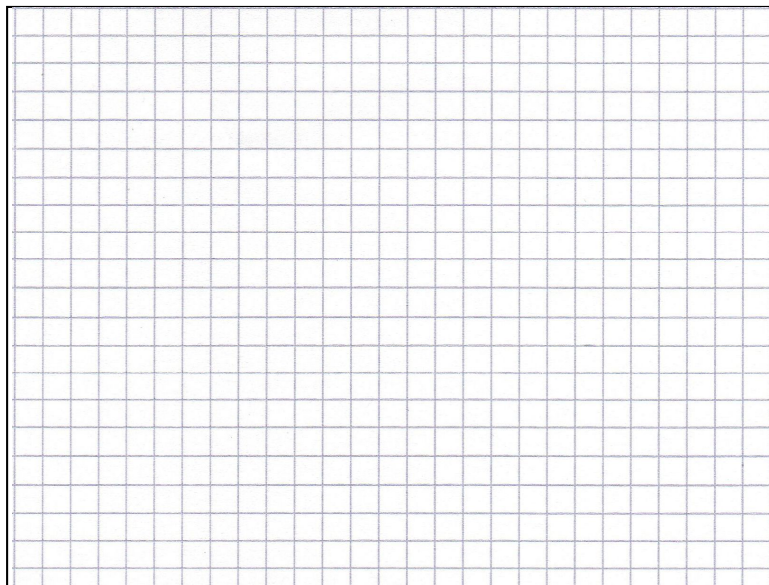
Bei Straßen, die ein sehr schnelle Fahren ermöglichen sollen, wird die Fahrbahn in den **Kurven „geneigt“** (**überhöht**: Steilkurven). Die **Haftreibungszahl μ_0** zwischen Autoreifen und Straßenbelag sei **0** („rutschige Fahrbahn“).



Geben Sie die Ursache für die Zentralkraft **an**.

Geben Sie die Parameter **an**, von denen die Zentralkraft abhängt bzw. abhängen kann.

Erstellen Sie einen Kräfteplan für die Kurvenfahrt mit allen wichtigen Kräften.

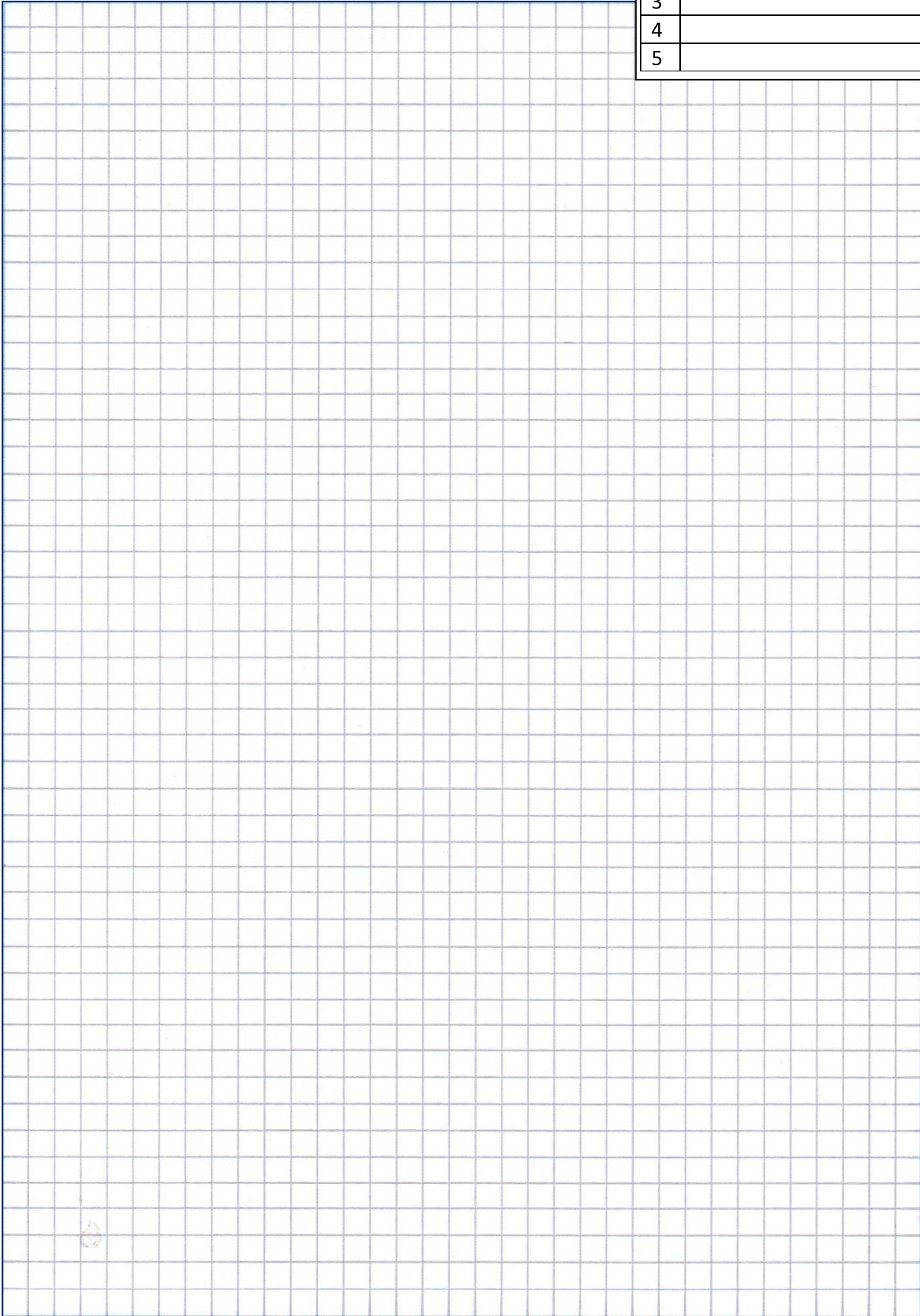


Berechnen Sie allgemein den Betrag v_0 der optimalen Bahngeschwindigkeit, mit der das Auto durch die überhöhte Kurve fahren muss, ohne „auszubrechen“ (mit Ansatz).

Hier nur Ansatz und Ergebnis aufschreiben:

Verwenden Sie für die Berechnungen die Rückseite dieses Blattes

Platz für Berechnungen:



Namen	
1	
2	
3	
4	
5	

3 Steilwandfahren

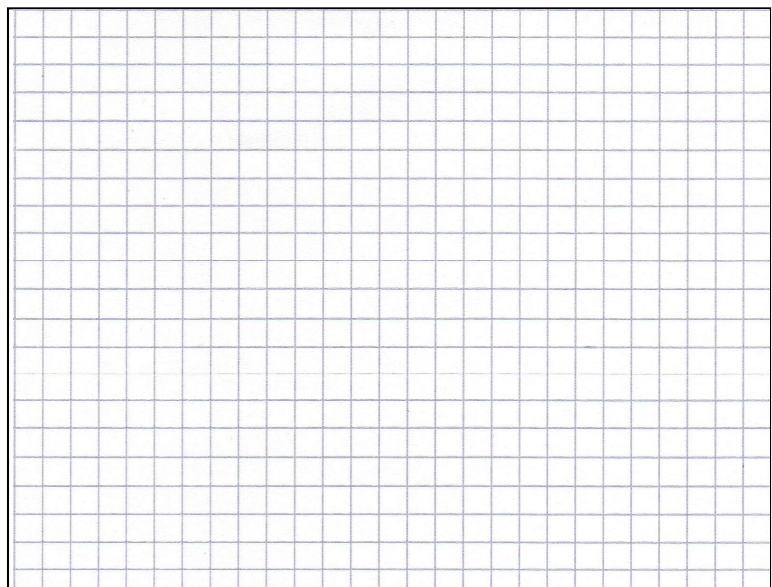
Steilwandfahrer bewegen sich auf der vertikalen Wand eines Zylinders. Um nicht herunterzufallen, ist eine bestimmte **Mindestgeschwindigkeit** v_{min} notwendig. Berücksichtigen Sie auch die **Haftreibung** μ_0 zwischen dem Reifen des Motorrades und der Fahrbahn.



Geben Sie die Ursache für die Zentralkraft **an**.

Geben Sie die Parameter **an**, von denen die Zentralkraft abhängt bzw. abhängen kann.

Erstellen Sie einen Kräfteplan für die Steilwandfahrt mit allen wichtigen Kräften.

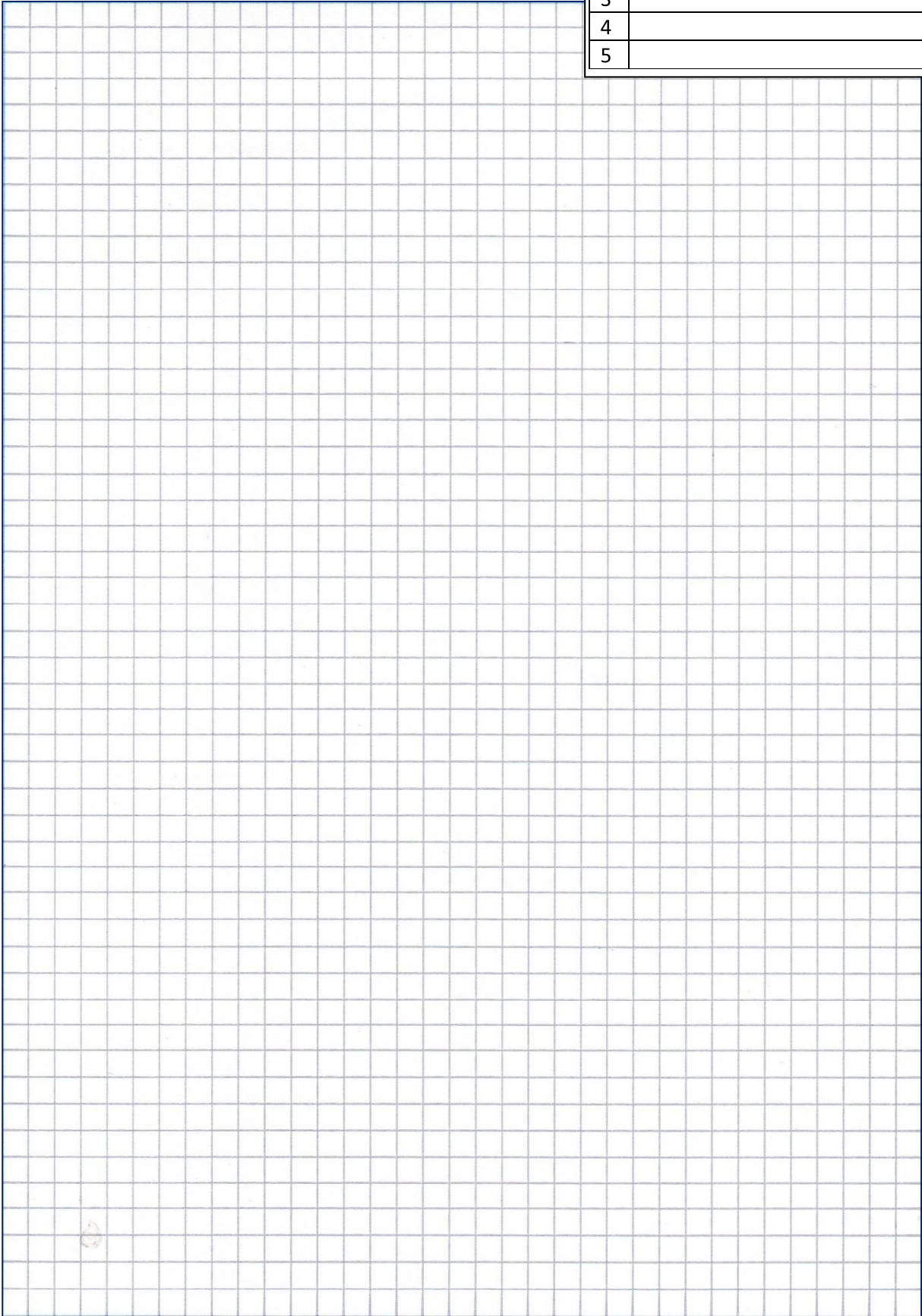


Berechnen Sie allgemein den **geringsten Betrag der Bahngeschwindigkeit** v_{min} , mit der das Fahrzeug durch die Kurve fahren kann, ohne „herunterzufallen“ (mit Ansatz).

Hier nur Ansatz und Ergebnis aufschreiben:

Verwenden Sie für die Berechnungen die Rückseite dieses Blattes

Platz für Berechnungen:



Namen	
1	
2	
3	
4	
5	

4 Looping

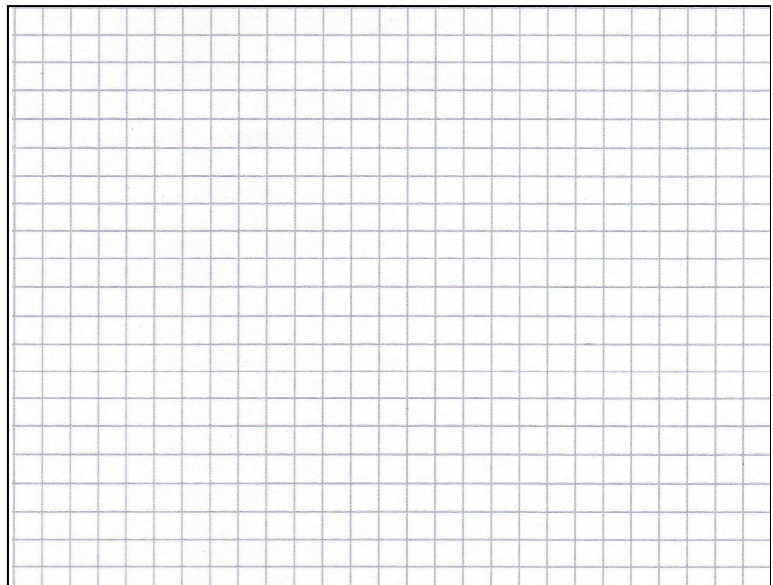
Bei Flugzeugshows sieht man oft Piloten, die einen **Looping** fliegen. Angenommen wird hier, dass der Looping kreisförmig ist (Radius r). Gehen Sie davon aus, dass das Flugzeug während der ganzen Zeit mit **konstantem Geschwindigkeitsbetrag v_F** fliegt.



Geben Sie die Ursache für die Zentralkraft **an**.

Geben Sie die Parameter **an**, von denen die Zentralkraft abhängt bzw. abhängen kann.

Erstellen Sie einen Kräfteplan mit allen wichtigen Kräften. Betrachten Sie dabei den höchsten Punkt des Loopings.

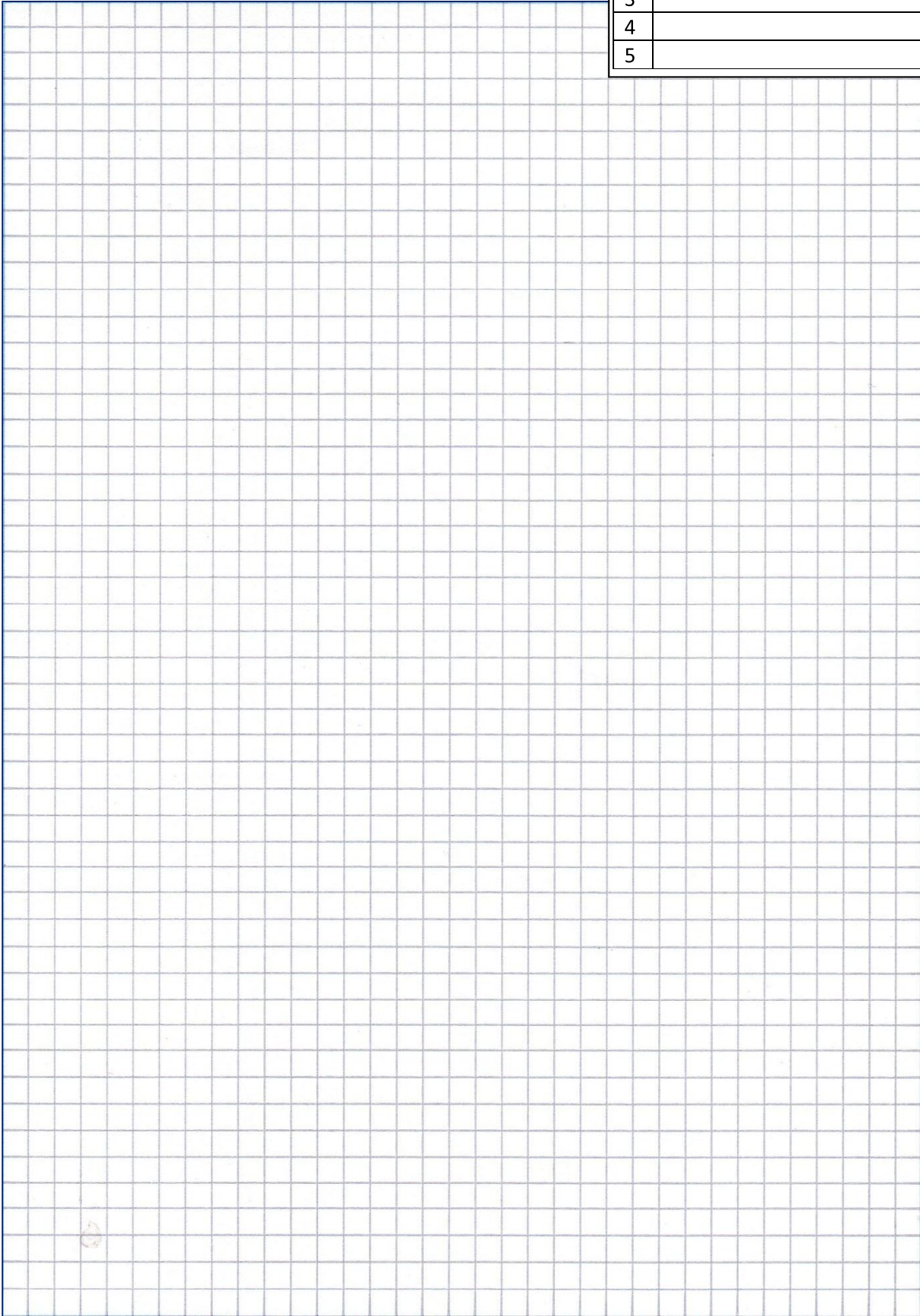


Berechnen Sie allgemein den **Mindestbetrag v_{min} der Bahngeschwindigkeit**, mit der das Flugzeug durch das Looping fliegen kann, ohne „abzustürzen“ (mit Ansatz).

Hier nur Ansatz und Ergebnis aufschreiben:

Verwenden Sie für die Berechnungen die Rückseite dieses Blattes

Platz für Berechnungen:



Namen	
1	
2	
3	
4	
5	

5 Fliehkraftregler

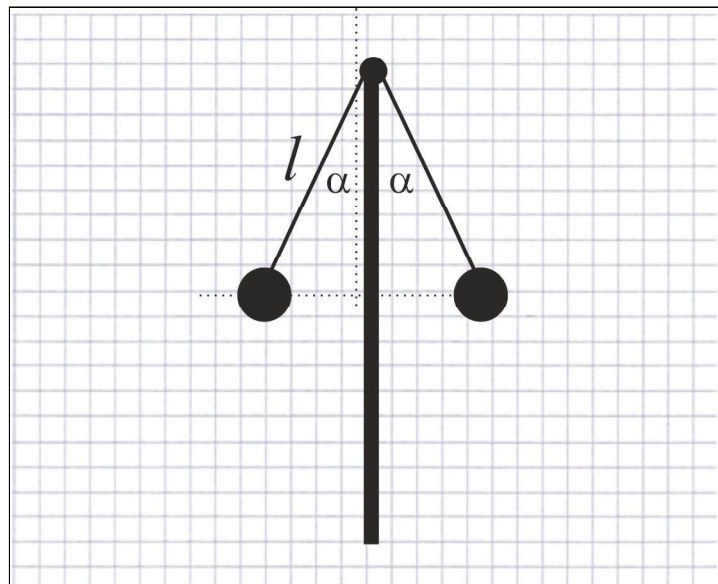
Drehzahlregler werden in der Technik eingesetzt, um beispielsweise zu hohe Drehzahlen von Maschinen zu vermeiden. Mechanische Drehzahlregler nutzen die **Fliehkraft** aus und werden daher auch „**Fliehkraftregler**“ genannt. Diese bestehen aus einem Paar Gewichte (hier: Kugeln), die an Armen (Massearmen: Länge l) befestigt sind. Je schneller die Rotationsachse dreht, desto stärker „heben“ die Gewichte seitlich ab, d.h. der Winkel α zwischen der vertikalen Rotationsachse und einem Hebelarm nimmt zu. **Bei zu hohen Drehzahlen** wird der Motor „heruntergeregelt“ bzw. gedrosselt. Durch die Rotation bewegen Sie die Gewichte auf Kreisbahnen.



Geben Sie die Ursache für die Zentralkraft **an**.

Geben Sie die Parameter **an**, von denen die Zentralkraft abhängt bzw. abhängen kann.

Erstellen Sie einen Kräfteplan für die Rotationsbewegung mit allen wichtigen Kräften.

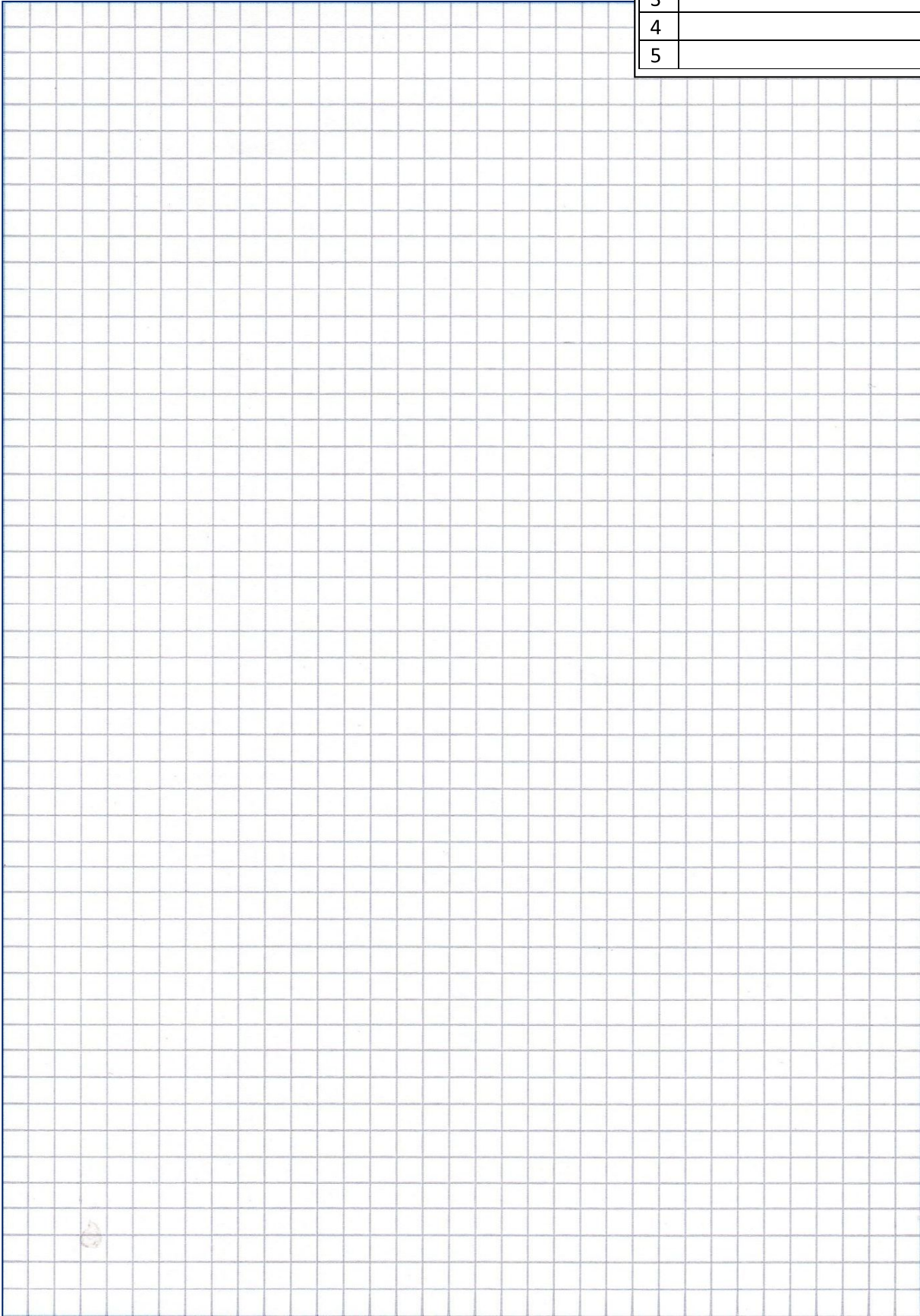


Berechnen Sie allgemein die Frequenz f , mit der der Fliehkraftregler rotieren muss, damit der Winkel zwischen der vertikalen Rotationachse und einem Hebelarm α beträgt.

Hier nur Ansatz und Ergebnis aufschreiben:

Verwenden Sie für die Berechnungen die Rückseite dieses Blattes

Platz für Berechnungen:



Namen	
1	
2	
3	
4	
5	

6 Kettenkarussell

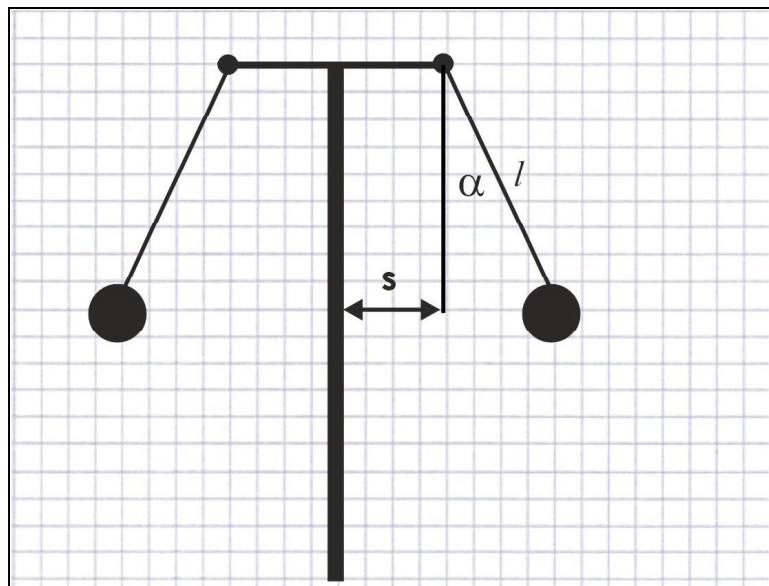
Bei einem **Kettenkarussell** bewegen sich die einzelnen **Gondeln** an einer **Kette** auf einer Kreisbahn. Sie gehen hier davon aus, dass die Rotationsachse senkrecht auf dem Boden steht.



Geben Sie die Ursache für die Zentralkraft an.

Geben Sie die Parameter an, von denen die Zentralkraft abhängt bzw. abhängen kann.

Erstellen Sie einen Kräfteplan mit allen wichtigen Kräften.

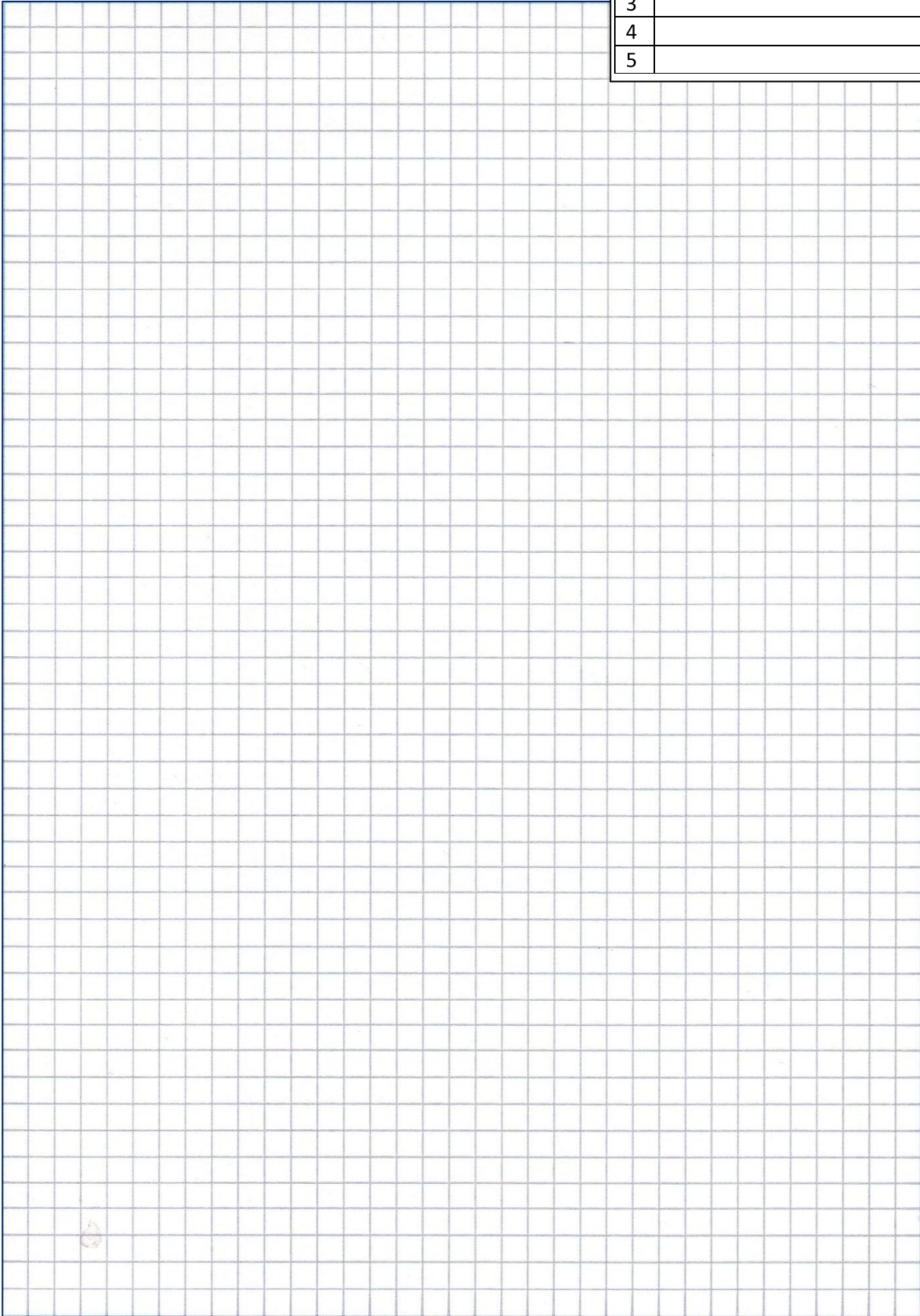


Berechnen Sie allgemein den Betrag v der Geschwindigkeit, mit der sich eine Gondel auf der Kreisbahn bewegt, wenn der Winkel zwischen der vertikalen Rotationachse und dem Gondelseil 45° beträgt.

Hier nur Ansatz und implizite Lösung aufschreiben:

Verwenden Sie für die Berechnungen die Rückseite dieses Blattes

Platz für Berechnungen:



Namen	
1	
2	
3	
4	
5	

7 Eisenbahn

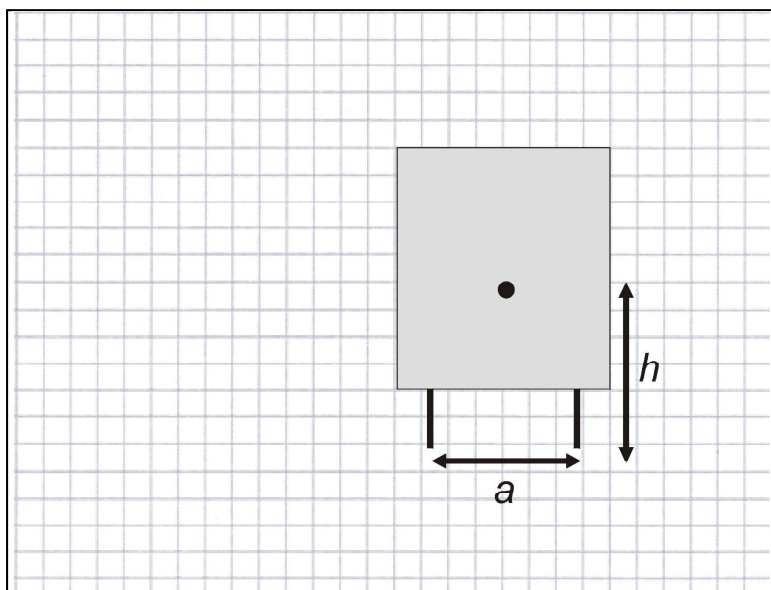
Ein **Zug** durchfährt auf horizontalen **Eisenbahn-Gleisen** eine **Kurve**. Dadurch wird auf den Zug ein **Drehmoment** nach außen ausgeübt. Fährt der Zug zu schnell, **kippt** er aus der Kurve.



Geben Sie die Ursache für die Zentralkraft **an**.

Geben Sie die Parameter **an**, von denen die Zentralkraft abhängt bzw. abhängen kann.

Erstellen Sie einen Kräfteplan aller Kräfte, die auf den Zug wirken. In der Abbildung rechts ist der Zug (Räder und Aufbau) schematisch dargestellt. Der Punkt in der Mitte des Zuges ist der Schwerpunkt. h ist die Höhe des Schwerpunktes der Eisenbahn über den Gleisen, b der Gleisabstand.

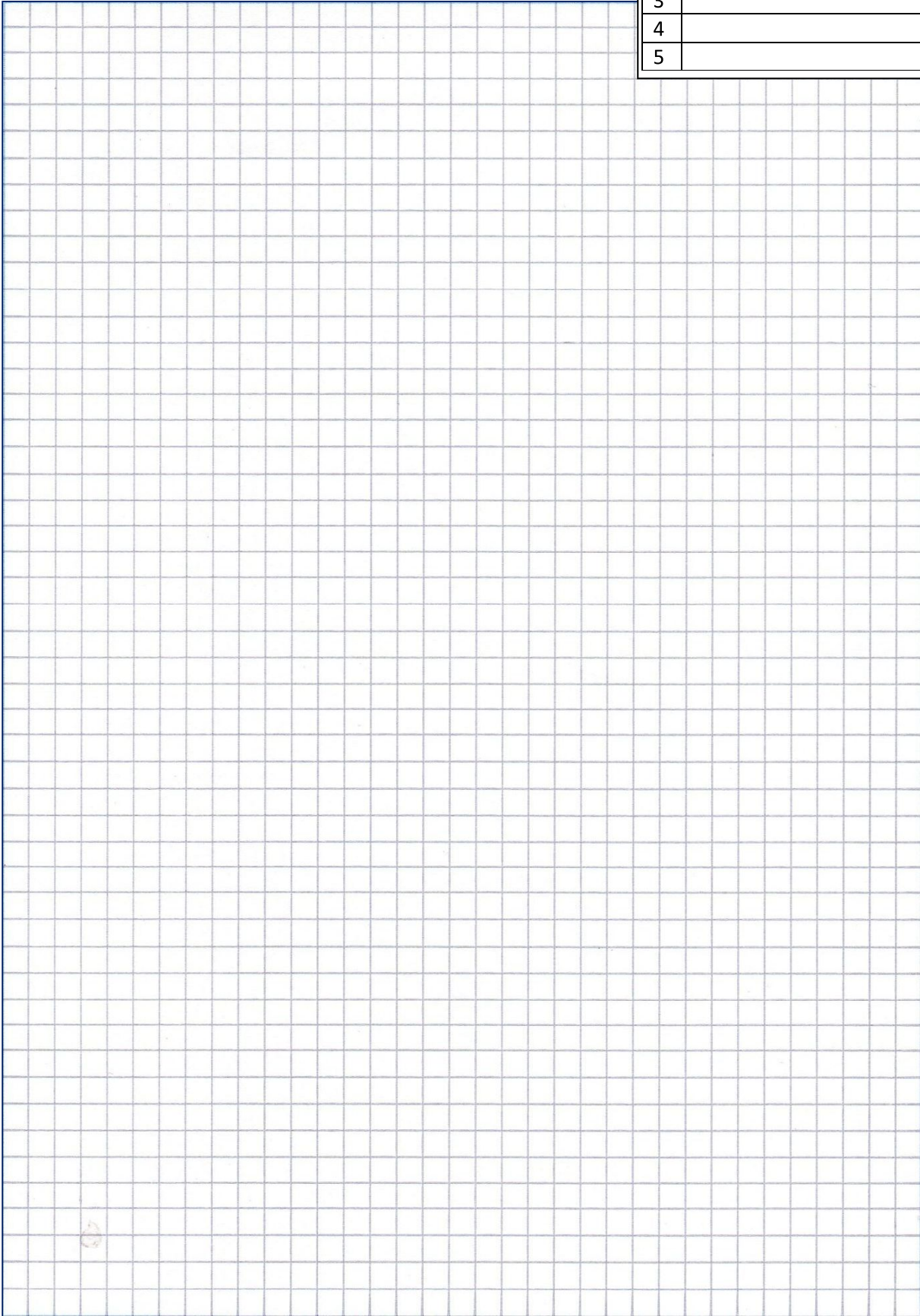


Berechnen Sie allgemein den Betrag v_{max} der **maximalen Bahngeschwindigkeit**, mit der der Zug die Kurve durchfahren darf, ohne aus der Kurve zu „kippen“.

Hier nur Ansatz und Ergebnis aufschreiben:

Verwenden Sie für die Berechnungen die Rückseite dieses Blattes

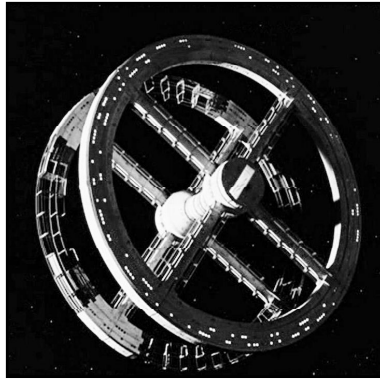
Platz für Berechnungen:



Namen	
1	
2	
3	
4	
5	

8 Raumstation

Um in Weltraum unter möglichst erdähnlichen Bedingungen leben zu können, kann die **fehlende Schwerkraft** durch die **Flihkraft ersetzt** werden. Eine entsprechende **Raumstation** könnte dann die Form eines Rhönrades haben (linke Abbildung), welches um die Hauptachse rotiert (Umdrehungsdauer T). In einer solchen Raumstation bewegen sich die Menschen auf der **Innenseite** des **Außenmantels** (rechte Abbildung).

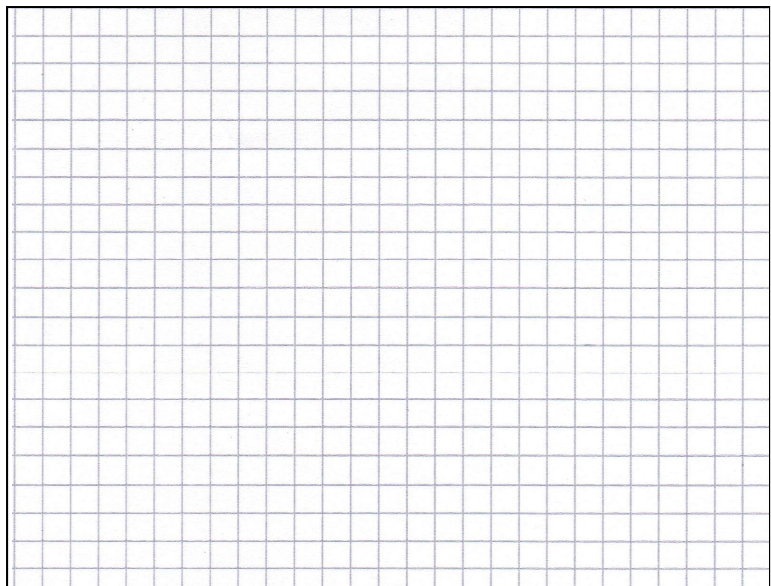


Hinweis: Die **Richtung und der Betrag der Geschwindigkeit** eines Joggers in der Raumstation (rechte Abbildung) müssen bei der Flihkraft berücksichtigt werden!

Geben Sie die Ursache für die Zentralkraft **an**.

Geben Sie die Parameter **an**, von denen die Zentralkraft abhängt bzw. abhängen kann.

Erstellen Sie einen Kräfteplan mit allen Kräften, die auf einen **joggenden Raumfahrer** wirken. Berücksichtigen Sie dabei auch, ob sich der Jogger **mit** der Raumstation bewegt oder zu ihr **entgegengesetzt**.



Berechnen Sie in Abhängigkeit von den Ausmaßen der Raumstation die Beträge aller Geschwindigkeiten v_{jog} , mit denen sich der Raumfahrer bewegen darf, damit sich die Flihkraft

- halbiert ($v_{1/2}$)
- verdoppelt (v_2).

Hier nur Ansatz und Ergebnis aufschreiben:

Verwenden Sie für die Berechnungen die Rückseite dieses Blattes

Platz für Berechnungen:

Namen	
1	
2	
3	
4	
5	

