

**Berufsmaturaprüfung vom 18./19. Juni 2001**

Name \_\_\_\_\_ Vorname \_\_\_\_\_

---

**Dauer:** 90 Minuten

**Hilfsmittel:** - Taschenrechner  
- Aufgabensammlung (vorgegebenes Blatt)

**Bemerkungen:** - Der Lösungsweg muss bei jeder Aufgabe klar ersichtlich sein.  
- Es wird auf eine sorgfältige und übersichtliche Darstellung Wert gelegt.  
- Jede Aufgabe wird gleich gewichtet.

1. Auf einer Strassenkreuzung in der Stadt wurde zur Verkehrsregelung eine Ampelanlage eingebaut und auf einer Seite eine Rotlichtkamera angebracht. Zwei Monate später zeigte die Bilanz viele Rotlichtübertretungen. Dabei fiel auf, dass es nicht die schnelle und auch nicht die langsamen Autos gewesen sind, die mit der Kamera registriert wurden. Vielmehr blieben Autofahrer hängen, die ihre Geschwindigkeit von den erlaubten 50 km/h etwas mässigten und mit ca. 40 km/h auf die Kreuzung zu fahren. Die Stadtverwaltung will nun Aufschluss über die Hintergründe und Vorschläge für Massnahmen. Ein Auftrag wird an ein Ingenieurbüro erteilt.

Sie haben nun folgende Aufgabe:

Ein Auto fährt mit 40 km/h auf die Kreuzung zu. Wenn sich das Auto 22 m vor der Ampel (Haltelinie) befindet, schaltet die Ampel auf gelb, 3 Sekunden später erscheint rot. Der Weg über die Kreuzung beträgt 13 m.

Der Autofahrer hat beim Erscheinen von Gelb zwei Möglichkeiten. Er kann mit konstanter Geschwindigkeit weiter über die Kreuzung fahren oder nach einer Reaktionszeit von 1 Sekunde mit  $5 \text{ m/s}^2$  abbremsen.

- a) Überprüfen Sie mit Rechnung, dass sich das Auto während der Rotphase in beiden Fällen im verbotenen Kreuzungsbereich befindet. (5 Punkte)
- b) Machen Sie einen Vorschlag für die Entschärfung des Problems und belegen Sie Ihren Vorschlag mit Berechnungen. (5 Punkte)

Für alle Berechnungen kann das Auto näherungsweise als Massenpunkt betrachtet werden.

Name \_\_\_\_\_

Vorname \_\_\_\_\_

2. Aus dem Tages-Anzeiger vom 15.5.2001:

**Geteilte Sorgen und Freuden**

Holland und die Schweiz spannen zusammen: Sie investieren in teure Neubaustrecken und wollen so mehr Güter auf die Bahn bringen.

Von Walter Niederberger, Sedrun

Das Rezept war nicht ganz neu, aber es wirkte wiederum bestens. Wie Vorgänger Adolf Ogi rief Verkehrsminister Moritz Leuenberger gestern die Flugwaffe zu Hilfe und lud seine Amtskollegin aus Holland für einen Helikopterflug in die Schweizer Alpen. Tineke Netelenbos gab sich nach dem Anflug von Zürich zur Baustelle der Neat in Sedrun begeistert: Es sei schön, dass sich Leuenberger einen ganzen Tag Zeit nehme, um Verkehrsprobleme zu besprechen. Sie komme gerne in die Schweiz, "wo die Berge so hoch und so schön sind".

**"Gigantische Investitionen"**

Doch als erste Ministerin durfte Netelenbos die Schweiz dann auch von unten besichtigen. Mit dem zurzeit schnellsten Personenlift ging es von Sedrun in zehn Sekunden 800 Meter in die Tiefe, mitten ins kristalline Urgestein. Dort unten, in einer katedralenartigen Kaverne bereiten zurzeit Mineure aus Südafrika, der Ukraine, Polen, Österreich und Italien den Vortrieb der Gotthard-Neat vor. Projektleiter Peter Zbinden konnte stolz melden: "Herr Bundespräsident, wir sind in den Kosten und in den Terminen". Leuenberger seufzte hörbar auf.

Die Gespräche zwischen den ...

Leserbrief vom 25.5.2001:

**In 10 Sekunden 800 Meter!** (Tages-Anzeiger vom 15.5.2001)

Offenbar berauscht von den im Flugbetrieb üblichen Geschwindigkeiten musste es dann wohl in den Berg ebenso schnell hinunter gehen. Ihr Korrespondent Herr Niederberger hatte sich sicher wie auch die übrigen Gäste am Boden des superschnellen Lifts fest verankern müssen, um nicht während der Beschleunigungsphase zu Beginn der Fahrt an die Liftdecke geschleudert zu werden. Der Tages-Anzeiger wäre gut beraten, vor der Publikation solcher Zahlen, in "10 Sekunden 800 Meter" etwas physikalischen Sachverstand walten zu lassen.

R. Caduff, Madruns

Zeitungsartikel und Leserbrief fordern zu einer Stellungnahme heraus.

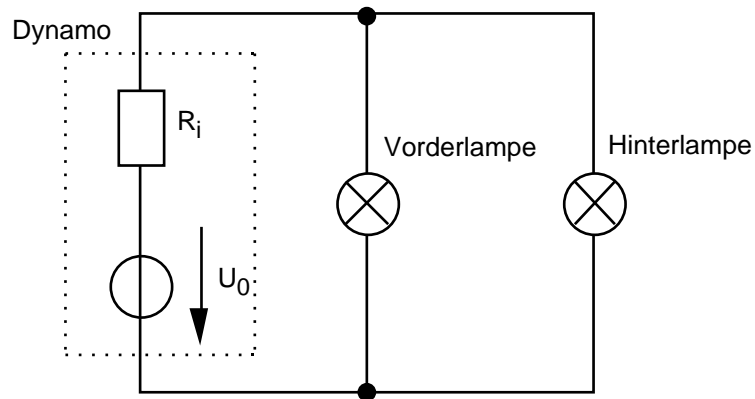
Hat R. Caduff mit seiner Ansicht Recht, dass die Fahrgäste beim Start des Lifts an die Decke geschleudert werden müssten?

Begründen Sie Ihre Antwort in ca. 5 Zeilen und eventuell mit einem Rechenbeispiel. (10 Punkte)

Name \_\_\_\_\_

Vorname \_\_\_\_\_

3. Eine Fahrradbeleuchtung besteht typischerweise aus einem Dynamo, einer Vorder- und einer Hinterlampe:



Die beiden Glühlampen sind parallel geschaltet und tragen die Aufschriften 6V/0.6A (Vorderlampe) bzw. 6V/0.4A (Hinterlampe). Der Dynamo hat den Innenwiderstand  $R_i = 10 \Omega$ , über welchem ein Teil der im Dynamo erzeugten Spannung  $U_0$  abfällt.

Der Radfahrer fahre nun mit konstanter Tretfrequenz, so dass die Spannung  $U_0$  während der ganzen Zeit 10V beträgt. Plötzlich brennt die hintere Glühlampe durch.

- Bestimmen Sie die Stärke des elektrischen Stromes, die nun durch die Vorderlampe fließt. (5 Punkte)
- Man beobachtet, dass die Vorderlampe nun heller leuchtet als vor dem Durchbrennen der hinteren Glühlampe. Eine Messung würde jedoch zeigen, dass die elektrische Stromstärke im unverzweigten Teil des Stromkreises kleiner geworden ist. Geben Sie für beide Beobachtungen eine Erklärung. Belegen Sie dabei Ihre Aussagen mit den elektrischen Grundgesetzen. (5 Punkte)

Nehmen Sie näherungsweise an, dass die elektrischen Widerstände der beiden Glühlampen konstant sind.

Name \_\_\_\_\_

Vorname \_\_\_\_\_

4. Für ein Laborexperiment braucht man 1 kg Eis von  $-5^{\circ}\text{C}$ . Es gibt zwei Möglichkeiten für die Herstellung. Man kann 1 kg Leitungswasser von  $15^{\circ}\text{C}$  in einem Behälter in den Gefrierschrank stellen und den Thermostat auf  $-5^{\circ}\text{C}$  einstellen. Dann wird das Kühlaggregat dem Wasser laufend Wärme entziehen, bis ein Eisblock von  $-5^{\circ}\text{C}$  entstanden ist.

Als zweite Möglichkeit kann man Eis aus dem 3-Stern-Gefrierfach ( $-18^{\circ}\text{C}$ ) mit Wasser von  $15^{\circ}\text{C}$  mischen.

- a) Berechnen Sie im ersten Fall, wieviel Wärme das Kühlaggregat dem Wasser entziehen muss. (5 Punkte)
- b) Berechnen Sie im zweiten Fall, welche Mengen Wasser von  $15^{\circ}\text{C}$  und Eis von  $-18^{\circ}\text{C}$  gebraucht werden. (5 Punkte)

**Konstanten**

Erdbeschleunigung $g$	$9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	Spez. Verdampfungsw. von $\text{H}_2\text{O}$	$2257 \frac{\text{J}}{\text{g}}$
Dichte von Wasser	$1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$	Dichte von Eis	$0,917 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
Spezifische Wärme von Wasser	$4,18 \frac{\text{J}}{\text{gK}}$	Spezifische Wärme von Eis	$2,1 \frac{\text{J}}{\text{gK}}$
Spez. Schmelzwärme von $\text{H}_2\text{O}$	$335 \frac{\text{J}}{\text{g}}$	Schmelzpunkt von Eis:	$0^{\circ}\text{C}$