

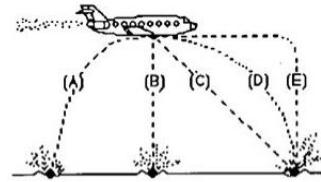
NAME:

SCHUHLE:

Jahrgang 2. Theorie- und Rechenaufgaben Dephyma Physik-Mannschaftswettbewerb

1. Eine Bowlingkugel fällt versehentlich aus dem Frachtraum eines Flugzeuges, während das Flugzeug in horizontaler Richtung fliegt.

Wenn man den Vorgang von der Erde aus beobachtet: Welcher Kurve beschreibt die Flugbahn der Kugel nach dem Herausfallen am besten?



- A) Die Kurve A. B) Die Kurve B. C) Die Kurve C. D) Die Kurve D. E) Die Kurve E.

2. Drei kleine Magnete der Masse 5 dkg wurden in einen Glaszylinder mit vertikaler Wand und vernachlässigbarer Reibung gegeben. Wir stellen sie so ein, dass sich benachbarte Magnete gegenseitig abstoßen. Mit welcher Kraft drückt der untere Magnet den Boden des Zylinders?



- A) Mit einer Kraft von 1,5 N.
B) Mit einer Kraft von weniger als 1,5 N.
C) Mit einer Kraft von mehr als 1,5 N.

3. Ein Kettenfahrzeug bewegt sich mit einer Geschwindigkeit von 2 m/s nach vorne. Welche Geschwindigkeit (im Bezug zum Boden) hat der Punkt des Kettenlaufwerks, der gerade den Boden berührt bzw. der Punkt, der sich gerade senkrecht nach oben bewegt?

- A) 2 m/s, bzw. 2,83 m/s,
B) 0 m/s bzw. 2,83 m/s
C) 2 m/s, bzw. 4 m/s,
D) 0 m/s bzw. 2 m/s

4. In einem unten geschlossenen, oben geöffneten senkrechten Rohr wird durch eine Flüssigkeitssäule eine gegebene Gasmenge eingeschlossen (siehe Abbildung). Das Gas wird erwärmt, als Folge davon erhöht sich sein Volumen um 20 %, während ein Teil der Flüssigkeit überläuft. Welche Behauptung über die Temperaturänderung des Gases ist wahr?

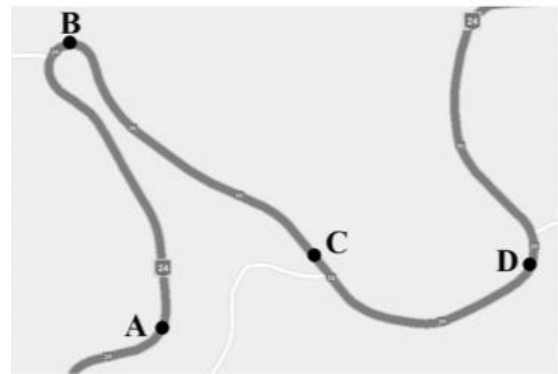
- A) Die Temperatur des Gases nahm weniger als um 20 % zu.
B) Die Temperatur des Gases nahm genau um 20 % zu.
C) Die Temperatur des Gases nahm mehr als um 20 % zu.



NAME:

SCHUHLE:

5. Ein Auto fährt mit konstanter Geschwindigkeit auf den kurvenreichen Straßen des Mátra-Gebirges. Der Straßenbelag ist überall gleich glatt. In welchem der auf der Karte mit Buchstaben markierten Punkte besteht die größte Gefahr, dass das Rad des Autos auf der Straße ins Rutschen kommt? (Die Fahrbahn ist in den markierten Punkten waagrecht.)



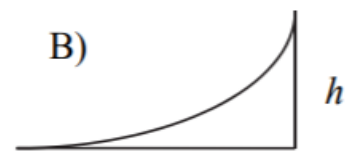
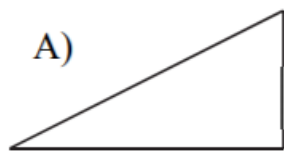
- A) Im Punkt A B) Im Punkt B C) Im Punkt C D) Im Punkt D

6. Zwei verschiedene Widerstände werden in Reihe geschaltet, dann an eine Batterie angeschlossen. Welche Aussage ist wahr?

- A) Man kann am größeren Widerstand eine größere Stromstärke messen.
B) Am größeren Widerstand entsteht eine größere Wärme.
C) Man kann am größeren Widerstand eine kleinere Spannung messen.

7. Man möchte einen kleinen Wagen entlang der beiden abgebildeten Hänge mit unterschiedlicher Form aber

mit gleicher Höhe in die Höhe h hochschieben. In welchem Fall muss man eine größere Arbeit verrichten? (Die Verluste wegen Reibung und Strömungswiderstand sind zu vernachlässigen.)



- A) Im Fall A) B) Im Fall B) C) Die nötige Arbeit ist in beiden Fällen gleich groß.

NAME:

SCHUHLE:

I. Weihnachtsmann

Der Weihnachtsmann hat am Nordpol die Geschenke nach Quito (liegt direkt am Äquator) auf seine Waage gestellt. Die Waage hat 1200 kg angezeigt. Ein paar Stunden später hatte er am Äquator dieselben Geschenke auch auf eine Waage gestellt, wo die Waage jetzt schon etwas weniger angezeigt hat.

- a) Berechne die Winkelgeschwindigkeit und die Geschwindigkeit der Geschenke am Äquator, wenn nur die Drehung der Erde um ihre eigene Achse berücksichtigt wird.
- b) Bestimme die Zentripetalkraft, die die Geschenke auf der Kreisbahn hält.
- c) Welche Masse wird die Waage (aufgrund der Erddrehung) anzeigen, wenn sie sehr genau messen kann?

(Der Radius der Erde sei 6370 Km, $g = 10 \text{ m/s}^2$.)

NAME:

SCHUHLE:

II. Sauna und Dampfbad

Das Dampfbad ist eine Kammer mit einer Temperatur von ca. $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ und einer extrem hohen Luftfeuchtigkeit von praktisch 100%. Im Gegensatz dazu ist die Temperatur in der Sauna mit bis zu $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ viel höher, aber die Luftfeuchtigkeit ist mit etwa 10% niedrig. Beim Betreten des Dampfbades entfaltet sich ein nebliger Anblick vor uns, wir können nicht weit sehen, während das Bild in der Sauna klar ist. Im Dampfbad wird ständig Wasser gekocht, heißer Dampf bedeckt die Kammer und erwärmt auch die Luft. In einer traditionellen Sauna werden große Steine auf einem Herd erhitzt, der die Luft erwärmt. Manchmal wird Wasser auf die Steine gespritzt, das Wasser kocht sofort und der Wasserdampf verteilt sich im Luftraum der Kammer. In diesem Fall kann die Luftfeuchtigkeit auf 20% ansteigen und wir fühlen uns plötzlich in der Saunaluft erstickend heiß. Wenn wir die Luftfeuchtigkeit in der Sauna weiter erhöhen oder die Temperatur im Dampfbad erhöhen würden, würden wir bald unerträgliche Bedingungen entwickeln. Die Ausstattung der Sauna besteht aus Holz.

a) Verwenden Sie die folgende Tabelle, um festzustellen, ob die Luft in einer $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ Sauna mit 10% Luftfeuchtigkeit oder einem Dampfbad bei $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ mit 100% Luftfeuchtigkeit mehr Wasserdampf pro Kubikmeter enthält.

b) Erklären Sie, warum sich unser Körper durch Schwitzen in der Sauna abkühlen kann und warum nicht im Dampfbad!

c) Warum fühlen wir die Saunaluft plötzlich heißer, nachdem Wasser auf die Steine gespritzt wurde?

d) Warum ist es wichtig, dass die Saunamöbel aus Holz und nicht aus Metall bestehen?

Temperatur	Druck	Dichte
$T\text{ [}^{\circ}\text{C]}$	$p\text{ [kPa]}$	$\rho\text{ [kg/m}^3\text{]}$
20	2,333	0,017
30	4,236	0,030
40	7,374	0,051
50	12,336	0,082
60	19,917	0,130
70	31,155	0,198
80	47,356	0,293
90	70,107	0,423
100	101,324	0,597