

Technische Berufsmaturität PHYSIK-Prüfung

Januar 2004

TBM 6a / 6 b / 6e

Hinweise :

Bitte lesen Sie die nachfolgenden Hinweise **vor** Beginn der Prüfung gewissenhaft durch und bestätigen Sie Ihre Kenntnisnahme untenstehend mit der Unterschrift.

Dauer : 120 Minuten.

Hilfsmittel : - persönlicher Taschenrechner, netzunabhängig.
- persönliche Formelsammlung : „Fundamentum Mathematik u. Physik“ ; Orell-Füssli 1.Aufl. 2001.
(handschriftlich eingefügte Zusatzformeln sind erlaubt, nicht jedoch Erklärungen, Beispiele oder weitere textliche Erklärungen).
- Von der Lehrkraft im Unterricht abgegebene oder eingeführte Formelsammlung ohne Lösungsbeispiele.
- Schreibmaterial und persönliche Konstruktionshilfsmittel.

Verbot : Allfällig zur Prüfung mitgebrachte Mobilfunkgeräte ("Handy") sind **vor** der Prüfung in ausgeschaltetem Zustand vorne bei der Aufsicht zu deponieren !

Ausführung : Die Aufgaben sind mit nachvollziehbarem Lösungsweg und in übersichtlicher Darstellung mit Kugelschreiber, Filzschreiber oder Füller zu lösen. Die Verwendung von roter Farbe ist zu unterlassen. Bleistift ist ausschliesslich für Skizzen oder Konstruktionen erlaubt.

Zum Lösungsweg gehört ein Lösungsansatz mit Grössenbeziehungen und ein Rechnungsweg mit kohärenten und eingesetzten Grössen (Zahl und Einheit). Alle Lösungen sind auf die verteilten Lösungsblätter zu schreiben. Für jede Hauptaufgabe beginnen Sie bitte eine neue Seite und versehen Sie diese mit Ihrem vollständigen Namen.

Ihr doppelt unterstrichenen Endergebnisse sind sinnvoll zu runden und müssen in der allenfalls verlangten Einheit angegeben werden oder eine richtige Einheit mit passendem SI-Vorsatz aufweisen.

Bewertung/Benotung :

Ergebnisse ohne Lösungswege geben keine Punkte. Teilpunktzahlen sind möglich. Die Notenskala wird von der Fachgruppe Physik/Chemie und den Experten festgelegt.

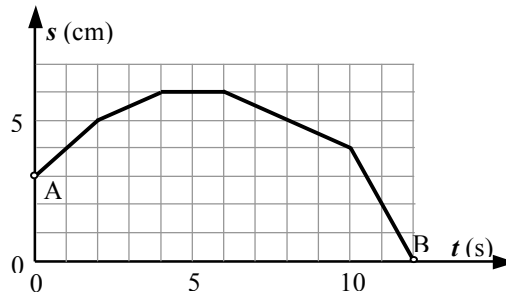
Name, Vorname	:	
Klasse	:	
Datum	:	Unterschrift :

Punkte :	NOTE :	Visum (Lehrer):
----------	---------------	-----------------

(Experte) :

November 2003 // Fachgruppe Physik /Chemie vertreten durch : J. Götz, R. Rickenbacher, O. Ruch

1)		4 Punkte
	<p>Gegeben ist nebenstehendes Weg-Zeit-Diagramm einer geradlinigen Bewegung. Die Beschleunigungsphasen sind in den nachfolgenden Aufgabenstellungen zu vernachlässigen.</p> <p>a) Beschreiben Sie den Bewegungsablauf in Worten. b) Erstellen Sie das zugehörige Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm unter Berücksichtigung der Vorzeichen. c) Wie weit liegen Startpunkt A und Endpunkt B der Bewegung auseinander ?</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>1</p>



2)		4 Punkte
	<p>Die Abbildung zeigt ein Mobile mit vier Massestücken. Diese hängen an drei Stäben mit gleich grosser Gewichtskraft. Bestimmen Sie die unbekanntenen Gewichtskräfte G_1, G_2 und G_3 so, dass das Mobile ausbalanciert ist.</p> <p>a) Ohne Berücksichtigung der Gewichtskraft der Stäbe. b) Unter der Annahme, dass die drei Stäbe jeweils eine Gewichtskraft von 0,50 N aufweisen.</p>	<p>2</p> <p>2</p>

3)		4 Punkte
	<p>Eine Hydraulikanlage hat einen Druckkolben und zwei Arbeitskolben. Der Druckkolben (Querschnittsfläche von 9 cm^2) wird mit einer Kraft von 10 kN angetrieben.</p> <p>Lösungshinweis : Erstellen Sie eine Skizze</p> <p>a) Wie gross ist die Kraft auf den ersten Arbeitskolben, wenn dieser einen Durchmesser von 15 cm hat ? b) Wie gross muss der Durchmesser des 2. Arbeitskolbens gewählt werden, wenn hier Massen bis zu 40t gehoben werden sollen ?</p>	<p>2</p> <p>2</p>

4)		4 Punkte
<p>Ein Wanderer $m = 68 \text{ kg}$ legt die steile Bergstrecke von Linthal (662 m.ü.M.) im Glarnerland hoch nach Braunwald in die Jugendherberge (1389 m.ü.M.) in einer Zeit von 1h und 50 min. zurück. Er trägt zudem einen vollbeladenen Rucksack mit, welcher eine Masse von 21 kg hat. Am Ziel angekommen konsultiert er seinen Schrittzähler, welcher 7647 Schritte anzeigt. Seine gemittelte Schrittweite ist 68 cm.</p> <p>a) Welche Arbeit in kWh hat der Wanderer erbracht ?</p> <p>b) Berechnen Sie seine Leistung aus den gegebenen Werten. Machen Sie zudem eine begründete Aussage zur Frage, ob der berechnete Leistungswert in Wirklichkeit höher, gleich gross oder tiefer ist.</p> <p>c) Wie gross ist die durchschnittliche prozentuale Steigung des Aufstiegs ?</p>		<p>1</p> <p>2</p> <p>1</p>

5)		4 Punkte
<p>Eine Porzellantasse ($m = 110 \text{ g}$; $c_{\text{Porzellan}} = 840 \text{ J/kgK}$) mit Wasser ($m = 150 \text{ g}$) hat eine Temperatur von 18°C. Beides wird mit Hilfe von Wasserdampf (100°C) auf 80°C erhitzt. Welche Masse an Wasser ist nach dem Erhitzen in der Tasse, wenn man von Verlusten absieht ?</p> <p>Hinweis : allfällig fehlende Stoffkonstanten sind der Formelsammlung zu entnehmen.</p>		4

6)		4 Punkte
<p>Auf einem Bauernhof wird aus der Gülle und dem Stallmist durch anaerobe Vergärung Biogas erzeugt, welches zur Bereitstellung von Heisswasser (Reinigung und Sterilisation der Melkanlage) und zur Heizung des Wohnhauses eingesetzt wird. Die kontinuierlich erzeugte Biogasmenge wird in einem Lagerzylinder mit Teleskopauszug (variables Innenvolumen) bis zu Verwendung gelagert. Die Ablesungen der relevanten Werte an zwei aufeinanderfolgenden Tagen wurden wie folgt festgehalten :</p> <p>Tag 1 $V = 9,85 \text{ m}^3$ $p = 1350 \text{ mbar}$ $T = 26^\circ\text{C}$ Tag 2 $V = 10,93 \text{ m}^3$ $p = 1410 \text{ mbar}$ $T = 24^\circ\text{C}$</p> <p>a) Wie gross ist die Gasmasse einer Tagesproduktion, wenn für die Berechnung das Biogas, vereinfachend, als reines Methan angenommen wird ?</p> <p>b) Welche maximale Heizenergie (H_U von Methan = $3,9 \cdot 10^7 \text{ J/kg}$) kann das täglich produzierte Biogas hergeben, wenn in der Realität bekannt ist, dass Biogas bis zu 22% unbrennbares Kohlendioxid enthält ?</p>		<p>2,5</p> <p>1,5</p>

7)	Aufgabe für Klasse 6A(RR)	4 Punkte
<p>Zwei ohmsche Widerstände $R_1 = 25,0 \Omega$ und $R_2 = 75,0 \Omega$ sind parallel geschaltet und an eine Spannungsquelle von $4,50 \text{ V}$ angeschlossen.</p> <p>a) Wie gross ist der Gesamtstrom und wie gross sind die Teilströme durch die einzelnen Widerstände ?</p> <p>b) Die gegebenen Widerstände sollen durch einen einzigen Widerstandsdraht mit entsprechendem Widerstand ersetzt werden. Zur Verfügung steht ein Konstantandraht von $0,50 \text{ mm}$ Durchmesser. Welche Länge muss der Draht haben ?</p>		<p>2</p> <p>2</p>

8)	Aufgabe für Klasse 6A(RR)	4 Punkte
<p>Ein heizbarer Wasserbehälter von $15,0 \text{ L}$ Volumen und von 3000 W Leistung ist an 230 V angeschlossen. Hinweis : Bei allen Teilaufgaben sind die Wärmeverluste zu vernachlässigen.</p> <p>a) Wie gross ist die Stromstärke im Heizdraht während des Aufheizens ?</p> <p>b) Wie gross ist der Widerstand des Heizkörpers ?</p> <p>c) Was kostet es, die Temperatur der Wasserfüllung um $60,0 \text{ }^\circ\text{C}$ zu erhöhen ? (1 kWh kostet 21 Rappen ; $\rho_{\text{Wasser}} = 1,00 \text{ g/cm}^3$)</p> <p>d) Wie lange dauert der Heizvorgang ?</p>		<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>

03-04 // MPR-P2004-A.doc //RR (or03)

7)	Aufgabe für Klasse 6B(OR)	4 Punkte
<p>Ein Sonnenkollektorpaneel hat die Dimensionen $l_P = 1,48 \text{ m}$ und $b_P = 0,98 \text{ m}$. Dieses Paneel wird von 09.00 Uhr bis 13.30 Uhr nach der Sonne ausgerichtet und empfängt in der Zeit eine wirksame Strahlungsleistung der Sonne von 810 W/m^2. Im Wasserspeicher über dem Kollektor befinden sich zu Beginn 150 Liter Wasser der Temperatur $T = 15 \text{ }^\circ\text{C}$.</p> <p>a) Erklären Sie kurz den prinzipiellen Unterschied von einem <u>Sonnenkollektor</u> zu einer Solarzelle !</p> <p>b) Welche Art von Energieumwandlungen und Energietransport findet in der genannten Anlage statt ? (verlangt ist : eine kurze stichwortartige Beschreibung und eine einfache Funktions-skizze, aus welcher hervorgeht wie das Wasser ohne Zwangsförderung zirkuliert)</p> <p>c) Welche Wassertemperatur stellt sich um 13.30 Uhr ein, wenn 10% der absorbierten Wärme wieder abgestrahlt wird ? (Hinweis : Bei dieser Teilaufgabe kann für Wasser im gesamten T-Bereich vereinfachend mit einer einheitlichen Dichte von $\rho_{\text{Wasser}} ; 20^\circ\text{C}$ gearbeitet werden.)</p>		<p>1</p> <p>1</p> <p>2</p>
8)	Aufgabe für Klasse 6B(OR)	4 Punkte

<p>Ein Fahrzeug der Masse $m = 1380 \text{ kg}$ wird bei Regen auf einer steilen Einfahrtsrampe mit dem Neigungswinkel $\alpha = 20^\circ$ abgestellt. Folgende Materialwerte sind zur Auswahl gegeben :</p>					
Reifen auf Asphalt	trocken	μ_H 0,8	μ_G 0,5	μ_R 0,1	
	nass	0,5	0,3	-	
Gummi / Eis		0,1	0,05	0,02	
<p>a) Fertigen Sie eine massstäbliche Prinzipzeichnung an, aus welcher klar ersichtlich ist, welche Kräfte und Kraftkomponenten wirken.</p>					2
<p>b) Welche Kraft genau bewirkt, dass das Fahrzeug nicht abrutscht ? (verlangt ist : Angabe von Name, Angriffspunkt und Wirkrichtung)</p>					1
<p>c) Angenommen nach kurzer Zeit gefriert die nasse Unterlage. Beurteilen Sie, ob unter diesen neuen Bedingungen die Gefahr besteht, dass das Fahrzeug im schlimmsten Fall abrutscht und belegen Sie ihre Beurteilung mit den entsprechenden Berechnungen.</p>					1

7)	Aufgabe für Klasse 6E(JG)	4 Punkte
<p>a) Wie gross ist der Dieseltreibstoffverbrauch ($H_{\text{Diesel}} = 37 \text{ MJ/l}$) eines Kranwagens, beim Heben eines Bauteils von 4 t auf eine Höhe von 20 m? Der Gesamtwirkungsgrad des Kranwagens beträgt 17%.</p>		3
<p>b) Nennen und erklären Sie kurz zwei wesentliche Gründe für den kleinen Gesamtwirkungsgrad !</p>		1

8)	Aufgabe für Klasse 6E(JG)	4 Punkte
<p>Ein batteriegetriebenes Mondfahrzeug ($m = 450 \text{ kg}$) wird auf dem Mond ($g_{\text{Mond}} = 1,62 \text{ m/s}^2$) aus dem Stand in 1,5 Sekunden auf eine Geschwindigkeit von 3 m/s gebracht. Die Rollreibungszahl im Mondstaub beträgt 0,1. Welcher Strom fliesst bei einer 24 V-Batterie ?</p>		4