

Name: \_\_\_\_\_

Klasse: \_\_\_\_\_

Datum: 02.06.2014



## Besondere Leistungsfeststellung Physik

### Evangelisches Ratsgymnasium Erfurt

Schuljahr 2013/14

Arbeitszeit: 120 Minuten

Zugelassene Hilfsmittel: Formelsammlung, Taschenrechner (CAS)

Hinweise zur Lösung: Es muss die Pflichtaufgabe und **eine** Wahlaufgabe gelöst werden. Werden beide Wahlaufgaben gelöst, geht diejenige mit der höheren Punktzahl in die Bewertung ein.

#### Ergebnisse:

Aufgabe	Bewertung
Pflichtaufgabe	
Wahlaufgabe 1	
Wahlaufgabe 2	

Gesamtpunktzahl:

Note:

Datum:

Unterschrift:

Note	BE
sehr gut (1)	36 – 40
Gut (2)	29 – 35
befriedigend (3)	22 – 28
ausreichend (4)	15 – 21
mangelhaft (5)	14 – 8
ungenügend (6)	7 – 0

## Pflichtaufgabe

- P 1 In der Gemeinde Umhausen im Ötztal verzeichnete man in den letzten Jahrzehnten im Gegensatz zu den umliegenden Orten eine stark erhöhte Anzahl von Todesfällen durch Lungenkrebs. Nach umfangreichen Untersuchungen stellte man in Umhausen aufgrund geologischer Gegebenheiten eine stark erhöhte Konzentration des radioaktiven Edelgases Radon-222 in der Luft fest.
- P 1.1 Vergleichen Sie den Aufbau von Radon-219 und Radon-222-Atomen und erklären Sie, was man in der Physik unter dem Begriff Isotop versteht! 2BE
- P 1.2 Radon-222 ist ein  $\alpha$ -Strahler. Geben Sie drei Eigenschaften von  $\alpha$ -Strahlen an! 3BE
- P 1.3 Geben Sie die Kernreaktionsgleichung von Radon-222 für den genannten  $\alpha$ -Zerfall an! 2BE
- P 1.4 Nach dem in Aufgabe P 1.3 darzustellendem Zerfall finden erneut ein  $\alpha$ -Zerfall und anschließend ein  $\beta^-$ -Zerfall statt. Stellen Sie diese Zerfallsgleichungen auf! 2BE
- P 1.5 Radon-222 hat eine Halbwertszeit von 3,825 Tagen. Definieren Sie den Begriff Halbwertszeit an diesem Beispiel! 2BE
- P 1.6 Stellen Sie den Verlauf der Aktivität  $A(t)$  einer Radon-222-Probe für einen Zeitraum von fünf Halbwertszeiten dar, wenn die Anfangsaktivität 400 Bq beträgt. 3BE
- P 1.7 Nach welcher Zeit sind 87,5 % einer gegebenen Radon – 222 - Menge zerfallen? Begründen Sie Ihre Antwort! 2BE
- P 1.8 Stellen Sie Vermutungen an, wodurch die hohe Anzahl der Todesfälle durch Lungenkrebs in der Gemeinde Umhausen zustande kommt! 1BE
- P 1.9 Nennen Sie drei Regeln, die im Umgang mit radioaktiv strahlenden Präparaten zu beachten sind! 3BE

## Wahlaufgabe 1

- W1 Schienenfahrzeuge der Deutschen Bahn AG sind mit Fahrtenschreibern ausgerüstet. Bei einer Testfahrt wurden folgende Daten aufgezeichnet:
- Abschnitt I Die Geschwindigkeit wächst innerhalb von 150 s gleichmäßig auf 54 km/h an.
- Abschnitt II Mit dieser Geschwindigkeit bewegt sich das Schienenfahrzeug 90 s weiter.
- Abschnitt III Das Fahrzeug wird in 30 s gleichmäßig bis zu einer Geschwindigkeit von 27 km/h abgebremst
- Abschnitt IV Mit dieser Geschwindigkeit fährt es weiter.
- W1.1 Zeichnen Sie ein Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm für die ersten sechs Minuten des Fahrtverlaufs! 3BE
- W1.2 Benennen Sie die Bewegungsarten in den einzelnen Abschnitten. Begründen Sie jeweils Ihre Entscheidung! 4BE
- W1.3 Berechnen Sie die Beschleunigung des Schienenfahrzeugs im Abschnitt I! 2BE
- W1.4 Berechnen Sie den Weg, den das Schienenfahrzeug im Abschnitt II zurücklegt! 2BE
- W1.5 Die Bremsverzögerung im Abschnitt III beträgt  $0,25 \frac{m}{s^2}$ . Berechnen Sie die Bremskraft, die notwendig ist, um die Geschwindigkeit im Abschnitt III zu vermindern, wenn das Schienenfahrzeug eine Masse von 60 t hat! 2BE
- W1.6 Geben Sie an, welche Energieumwandlung bei dem Bremsvorgang in Abschnitt III stattfindet, wenn dazu eine Reibungsbremse genutzt wird! 2BE
- W1.7 Berechnen Sie die kinetische Energie des Schienenfahrzeuges im Abschnitt IV. 2BE
- W1.8 Im Anschluss an den Abschnitt IV bewegt sich das Fahrzeug auf einen Anhöhe zu. Berechnen Sie welchen Höhenunterschied das Fahrzeug ohne weiteren Antrieb höchstens überwinden kann. Hinweis: Vereinfacht soll hier von einer reibungsfreien Bewegung ausgegangen werden. 3BE

## Wahlaufgabe 2

### Kräfte

- W2.1 Begründen Sie, warum ein LKW ohne Anhänger an einer Kreuzung schneller anfahren kann als der gleiche LKW mit Anhänger! Wie ändert sich die Beschleunigung, wenn der Anhänger die gleiche Masse wie der LKW selbst hat? Begründen Sie Ihre Aussagen mit dem entsprechenden Gesetz! 4BE
- W2.2 In Wohnanhängern dürfen sich während der Fahrt keine Personen aufhalten. Erklären und begründen Sie diese Vorschrift mit Hilfe des entsprechenden physikalischen Gesetzes! 2BE
- W2.3 Ermitteln Sie zeichnerisch oder rechnerisch die resultierende Kraft, wenn zwei Personen (die eine mit 300 N, die andere mit 350 N) unter einem Winkel von  $35^\circ$  an einem Handwagen ziehen! 3BE

### Transformator

Ein Experimentiertransformator soll mit Netzspannung von 230 V und einer Primärstromstärke von 0,42 A betrieben werden. Die Primärspule besitzt 600 Windungen.

- W2.4 Beschreiben Sie die Wirkungsweise eines Transformators und begründen Sie, warum er nicht mit Gleichspannung betrieben werden kann! 4BE
- W2.5 Ein Experiment erfordert eine Spannungen von 9 V. Berechnen Sie die dazugehörige Windungszahl für die benötigte Sekundärspule! Runden Sie sinnvoll! 3BE
- W2.6 Beim Einbau einer Sekundärspule mit 10 Windungen entstand ungewollt ein Kurzschluss. Berechnen Sie die Stromstärke, die kurzzeitig bis zum Abschalten der automatischen Sicherung floss! 2BE
- W2.7 Berechnen Sie die Leistung, die der Transformator bei einem Wirkungsgrad von 90 % erzielt! 2BE