

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2006. május 15.

**FIZIKA
NÉMET NYELVEN
PHYSIK**

**KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI
ÉRETTSÉGI VIZSGA
MITTLERES NIVEAU
SCHRIFTLICHE PRÜFUNG**

**JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI
ÚTMUTATÓ
KORREKTUR- UND
BEWERTUNGSANWEISUNG**

**OKTATÁSI MINISZTERIUM
MINISTERIUM FÜR BILDUNG**

Die Arbeit ist anhand der Anweisung gut nachvollziehbar zu korrigieren und zu bewerten. Die Korrektur erfolgt mit einem roten Stift. Verwenden Sie dabei die üblichen Markierungen.

TEIL I.

Bei den Testfragen dürfen nur die in der Korrekturanweisung angegebenen richtigen Lösungen mit 2 Punkten bewertet werden. Die Punktzahl (0 oder 2) soll in das graue Kästchen neben der Aufgabe eingetragen werden. Der Korrektor füllt auch die Tabelle über die Gesamtpunktzahlen am Ende des Arbeitsblattes aus.

TEIL II.

Die in der Anweisung angegebenen Teilpunkte dürfen nicht weiter zerlegt werden, es sei denn, dass die Anweisung es extra erlaubt.

Die kursiv geschriebenen Zeilen zeigen die Tätigkeit, die zu der Lösung nötig ist. Die hier erreichbaren Punktzahlen sind dann zu gewähren, wenn diese kursiv geschriebene Tätigkeit das Wesentliche betrachtend von dem Kandidaten richtig und eindeutig ausgeführt wurde. Wenn diese Tätigkeit in mehreren Schritten zu erledigen ist, dann stehen die einzelnen Teilpunkte neben den Zeilen der Musterlösung. Die Beschreibung der Musterlösung ist nicht unbedingt vollständig. Das Ziel ist anzugeben, wie tief, wie ausführlich und mit welchem Umfang und Charakter die Lösung von den Kandidaten zu erwarten ist. Die hinterher, in Klammern stehenden Bemerkungen geben weitere Anweisungen über die Bewertung der eventuell vorhandenen Fehler, Mängel und Abweichungen.

Die von den vorgegebenen Lösungen unterschiedlichen Lösungen sind auch zu bewerten. Für die Feststellung der gleichwertigen Teile sind die kursiven Zeilen maßgebend. Z. B. welcher Teil der Gesamtpunktzahl ist für die Interpretation, welcher für das Aufschreiben der Zusammenhänge und welcher für die Berechnungen vorgesehen.

Wenn der Kandidat Schritte zusammenzieht oder mit Parametern rechnet und daher Teilergebnisse, die nicht gefragt waren, aber in der Anweisung vorkommen, auslässt, bekommt er trotzdem die dafür vorgesehenen Punkte, wenn der Gedankengang richtig ist. Die Teilpunktzahlen sind angegeben, damit die nicht vollständigen Lösungen einfacher zu bewerten sind.

Für Fehler, die den richtigen Gedankengang nicht beeinflussen (z. B. Rechenfehler, falsches Abschreiben, falsche Umwandlung) erfolgt nur einmal Punktabzug.

Wenn der Kandidat mehrere Lösungswege einschlägt oder mehrmals die Lösung versucht, aber nicht eindeutig festlegt, welche er davon endgültig hält, dann ist sein letzter Versuch (oder mangels weiterem Hinweis, die Version, die am Seitenende steht) zu bewerten. Mischen sich die Elemente zweier verschiedener Gedankengänge in der Lösung, so sind die Elemente nur von dem einen Gedankengang zu bewerten, welcher für den Kandidaten vorteilhafter ist.

Das Fehlen der Einheiten während der Rechnung – wenn dies keinen weiteren Fehler verursacht – sollte nicht als Fehler betrachtet werden. Die geforderten Ergebnisse sind aber nur mit Einheiten zu akzeptieren.

Die Graphen, Abbildungen und Bezeichnungen sind dann als richtig zu betrachten, wenn sie eindeutig sind. (D. h.: es ist eindeutig, was abgebildet wurde, die nötigen Bezeichnungen kommen vor, die nicht üblichen Bezeichnungen werden erklärt, usw.) Bei den Graphen ist das Fehlen der Einheiten an den Koordinatenachsen kein Fehler, wenn es eindeutig ist (z. B. sind in einer Tabelle gefasste physikalische Größen mit gleichen Einheiten darzustellen).

Wenn der Kandidat bei der 3. Aufgabe nicht seine Wahl angibt, soll nach der Prüfungsregelung verfahren werden.

Nach der Bewertung der Aufgaben sind die entsprechenden Punktzahlen in die Tabellen an den Seitenenden einzutragen.

ERSTER TEIL

1. C
2. B
3. B
4. C
5. C
6. B
7. B
8. C
9. C
10. B
11. B
12. A
13. A
14. C
15. B
16. A
17. C
18. C
19. B
20. A

2 Punkte je richtige Antwort

Insgesamt

40 Punkte

ZWEITER TEIL**Aufgabe 1**

Angaben: $P = 800 \text{ W}$, $t = 13 \text{ Minuten}$, $V = 1,5 \text{ dm}^3$, $T_1 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$, $T_2 = 90 \text{ }^\circ\text{C}$, $c = 4,2 \text{ kJ/kg}\cdot^\circ\text{C}$,
 $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$.

a)

Bestimmung der Masse des Wassers:

$$m = \rho V = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 = 1,5 \text{ kg}$$

1 Punkt

(Der Punkt ist auch ohne die Rechnung zu gewähren.)

Bestimmung der vom Wasser aufgenommenen Wärme:

$$Q = cm\Delta T = cm(T_2 - T_1)$$

2 Punkte

$$Q = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}} \cdot 1,5 \text{ kg} \cdot (90 \text{ }^\circ\text{C} - 20 \text{ }^\circ\text{C}) = 441\,000 \text{ J}$$

2 Punkte**b)**

Bestimmung der vom Heizgerät abgegebenen Wärme:

$$Q_{\text{ges}} = Pt$$

2 Punkte

$$Q_{\text{ges}} = 800 \text{ W} \cdot 13 \cdot 60 \text{ s} = 624\,000 \text{ J}$$

2 Punkte

Bestimmung des Wirkungsgrades der Erwärmung:

$$\eta = \frac{Q}{Q_{\text{ges}}} \cdot 100 \%$$

2 Punkte

$$\eta = \frac{441\,000 \text{ J}}{624\,000 \text{ J}} \cdot 100 \% = 70,7 \%$$

1 Punkt

(In den letzteren zwei Teilrechnungen ist die maximale Punktzahl auch dann zu erteilen, wenn der Kandidat Dezimalbrüche statt Prozente verwendet.)

Insgesamt**12 Punkte**

Aufgabe 2

Angaben: $E = 2000 \text{ N/C}$, A(3 cm; -5 cm), B(-5 cm; 1 cm),
 $q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

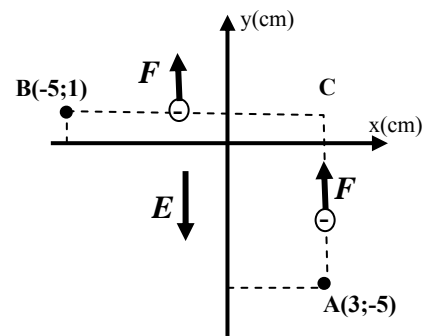
a)

Bestimmung der Größe und die Richtung der Kraft, die auf das Elektron wirkt:

$$F = qE$$

2 Punkte

$$F = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} \cdot 2000 \frac{\text{N}}{\text{C}} = 3,2 \cdot 10^{-16} \text{ N}$$

**2 Punkte**

Die Richtung der Kraft ist der Richtung der Feldstärke entgegengesetzt.

2 Punkte

(Die richtige Antwort ist sowohl als Zeichnung wie als Formulierung auch akzeptabel.)

b)

Erkennen der Unabhängigkeit der Arbeitsverrichtung vom Weg:

2 Punkte

(Es kann formuliert oder mit Formel angegeben werden: z.B.: $W_{AB} = W_{AC} + W_{CB}$)

Bestimmung der verrichteten Arbeit auf den einzelnen Strecken:

$$W_{AC} = Fd_{AC}$$

2 Punkte

$$W_{CB} = 0$$

2 Punkte

Berechnung der gefragten Arbeit:

$$W_{AB} = 3,2 \cdot 10^{-16} \text{ N} \cdot 0,06 \text{ m} = 1,92 \cdot 10^{-17} \text{ J}$$

2 Punkte**c)**

Bestimmung der Spannung zwischen den Punkten A und B:

$$U_{AB} = \frac{W_{AB}}{q_{\text{Elektron}}}$$

2 Punkte

$$|U_{AB}| = \frac{1,92 \cdot 10^{-17} \text{ J}}{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}} = 120 \text{ V}$$

2 Punkte

(Es genügt, die Größe der Spannung anzugeben.)

Ein anderer Lösungsweg zu den Fragen b) und c):

b)

Bestimmung der Spannung aus der Feldstärke:

$$|U_{AB}| = Ed_{AC}$$

4 Punkte

(Der Zusammenhang ist auch ohne das Betragszeichen zu akzeptieren.)

Hinweis auf die Homogenität des Feldes:

2 Punkte

(Das Einzeichnen der Äquipotentialflächen ist auch akzeptabel.)

Berechnung der Spannung:

$$|U_{AB}| = 2000 \frac{\text{N}}{\text{C}} \cdot 0,06 \text{ m} = 120 \text{ V}$$

2 Punkte

c)

Berechnung der Arbeit:

$$|W_{AB}| = |qU_{AB}|$$

2 Punkte

$$|W_{AB}| = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} \cdot 120 \text{ V} = 1,92 \cdot 10^{-17} \text{ J}$$

2 Punkte

Insgesamt

18 Punkte

Aufgabe 3/A**a)***Bestimmung der Bewegungsart auf der Strecke P₁–P₄:*

Gleichförmige Bewegung.

1 Punkt*Begründung der Gleichförmigkeit:*

Der Körper legt in gleichen Zeiten gleiche Wege zurück.

1 Punkt

(v = konst. ist auch akzeptabel.)

*Bestimmung der Geschwindigkeit auf der Strecke P₁–P₄:*In $\Delta t = 1\text{ s}$ legt er $\Delta s = 4\text{ m}$ zurück, daher ist die Größe seiner Geschwindigkeit:

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

1 Punkt**b)***Bestimmung der Bewegungsart auf der Strecke P₁₁–P₁₄:*

Gleichmäßig beschleunigte Bewegung.

1 Punkt

(Gleichmäßig verzögerte Bewegung ist auch akzeptabel.)

Begründung der gleichmäßigen Beschleunigung:

Auf der Strecke P₁₁–P₁₄ wächst die Entfernung zwischen den benachbarten Tropfen ständig [$d(P_{11}, P_{12}) < d(P_{12}, P_{13}) < d(P_{13}, P_{14})$]. Das bedeutet, dass in gleichen Zeiten immer größere Wege zurückgelegt werden, der Radfahrer erhöht also ständig seine Geschwindigkeit.

1 Punkt

(Andere Formulierungen sind auch zu akzeptieren.)

Vergleich der Richtung von der Beschleunigung und der Geschwindigkeit:

Da der Radfahrer sich auf einer geraden Bahn mit immer wachsender Geschwindigkeit bewegt, haben seine Beschleunigung und Geschwindigkeit dieselbe Richtung.

1 Punkt

(Ohne Begründung ist auch akzeptabel.)

Bestimmung der Bewegungsart auf der Strecke P₄–P₇:

Gleichmäßig beschleunigte Bewegung.

1 Punkt

Begründung der gleichmäßigen Beschleunigung:

Auf der Strecke P₄–P₇ nimmt die Entfernung zwischen den benachbarten Tropfen ständig ab [$d(P_4, P_5) > d(P_5, P_6) > d(P_6, P_7)$]. Das bedeutet, dass in gleichen Zeiten immer kleinere Wege zurückgelegt werden, der Radfahrer verringert also ständig seine Geschwindigkeit.

1 Punkt

(Andere Formulierungen sind auch zu akzeptieren.)

Vergleich der Richtung von der Beschleunigung und der Geschwindigkeit:

Da der Radfahrer sich auf einer geraden Bahn mit immer kleiner werdender Geschwindigkeit bewegt, haben seine Beschleunigung und Geschwindigkeit entgegengesetzte Richtungen.

1 Punkt

(Ohne Begründung ist auch akzeptabel.)

c)

Bestimmung der Bewegungsart auf der Strecke P₇–P₁₁:

Gleichförmige Kreisbewegung.

1 Punkt

Begründung der gleichförmigen Kreisbewegung:

Die Bahn ist kreisförmig.

1 Punkt

Die Geschwindigkeit ist konstant. (Der Radfahrer legt in gleichen Zeiten gleich lange Kreisbögen (Wege) zurück.)

1 Punkt

Berechnung der Geschwindigkeit:

Bestimmung des Radius:

$$r = 5 \text{ m}$$

1 Punkt

Feststellung des zusammengehörenden Weg- und Zeitwertes:

1 Punkt

Bestimmung der Größe von v:

$$v = \frac{\frac{1}{2} r \pi}{\Delta t} = \frac{0,5 \cdot 5 \text{ m} \cdot 3,14}{4 \text{ s}} = 1,96 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

1 Punkt

Bestimmung der Beschleunigung auf der Strecke P₇–P₁₁:

Der Radfahrer hat eine Zentripetalbeschleunigung.

1 Punkt

$$a_{zp} = \frac{v^2}{r}$$

2 Punkte

$$a_{zp} = \frac{\left(1,96 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}{5 \text{ m}} = 0,77 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

2 Punkte

Insgesamt

20 Punkte

Aufgabe 3/B

(In der Aufgabe sind alle Teilpunkte teilbar.)

a)

Untersuchung des Zerfalls:

Verwendung des Impulserhaltungssatzes in dem Vorgang:

Bei dem β^- -Zerfall des Atomkerns gilt der Impulserhaltungssatz:

2 Punkte

Begründung:

Die äußeren Kräfte sind im Vergleich zu den inneren vernachlässigbar.

1 Punkt

(Auch akzeptable Begründung ist: Das System ist mit guter Annäherung als geschlossen zu betrachten.)

Bestimmung des Impulses vor und nach dem Zerfall:

Der Impuls des ruhenden Kerns vor dem Zerfall ist null, daher muss der Gesamtimpuls der Zerfallsprodukte auch null sein.

3 Punkte

Begründung der Existenz des „zusätzlichen“ Teilchens:

Der Gesamtimpuls der beiden „sichtbaren“ Teilchen kann nicht null sein.

3 Punkte

Begründung:

Der Resultierende der beiden Impulsvektoren ist nicht null (Erklärung: die Geschwindigkeiten (die Impulse) haben nicht entgegengesetzte Richtungen, da sie weniger als 180° miteinander einschließen). Der Gesamtimpuls kann also nur dann null sein, wenn noch ein Teilchen (oder mehrere) entsteht, dessen Spur auf dem Foto nicht zu sehen ist.

3 Punkte

b) Charakterisierung des ursprünglichen Atomkerns:

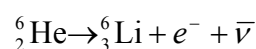
Bei dem β^- -Zerfall ändert sich die Massenzahl des Kerns nicht.

1 Punkt

Die Ordnungszahl wächst um eins.

1 Punkt

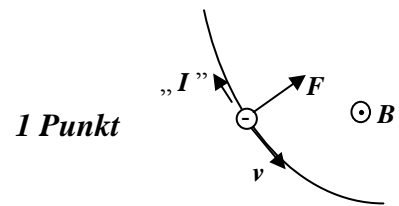
Der Ausgangskern hatte also: $A = 6$, $Z = 2$.



2 Punkte

c) Bestimmung der Richtung der magnetischen Flussdichte:

Auf das Elektron wirkt eine zu der konkaven Seite der Bahn gerichtete magnetische Kraft.



(Es genügt, die Kraft einzutragen.)

Das negativ geladene Elektron mit der Geschwindigkeit \vec{v} kann man in Hinsicht der Kraftwirkung so betrachten als einen Strom, der in Richtung $-\vec{v}$ fließt (bzw. als eine sich in Richtung $-\vec{v}$ bewegend positive Ladung).

1 Punkt

Die Richtung des auf den Strom wirkenden Magnetfeldes wird mit der Rechte-Hand-Regel bestimmt. (Die Richtung der Lorentz-Kraft auf bewegte Ladungen wird mit der Rechte-Hand-Regel bestimmt.) Die magnetische Flussdichte ist nach außen aus der Ebene des Blattes gerichtet.

2 Punkte

Insgesamt

20 Punkte