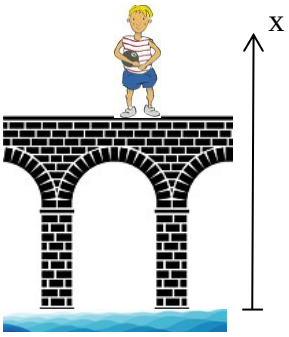
2. Schulaufgabe aus der Physik * Klasse 9b * 20.05.2015
Gruppe B

Name : ……..……

1. Paul steht auf einer Brücke und wirft einen Stein mit der Geschwindigkeit 8,0 m/s senkrecht nach oben.



   a) Gib die Orts-Funktion x(t) des Steins an.

   b) Der Stein schlägt genau 2,0 Sekunden nach dem Abwurf im Wasser ein.
   Berechne die Abwurfhöhe h_o des Steins über der Wasseroberfläche.

/ 2
/ 3

2. Paul untersucht das Licht einer Glühlampe und einer Neonröhre.

   a) Mit welchen Hilfsmitteln kann Peter das Licht in die unterschiedlichen Farbanteile zerlegen? Gib zwei unterschiedliche Möglichkeiten an.

   b) Wie unterscheidet sich das Spektrum der Glühlampe von dem der Neonröhre?

/ 2
/ 3

3. Im Spektrum einer Gasentladungsröhre beobachtet man zwei Linien mit den beiden Wellenlängen 695 nm und 543 nm.

   a) Bestimme mit der bekannten Formel $E(\lambda) = 1{,}25 \cdot 10^{-6}\,\text{eV} \cdot \frac{\text{m}}{\lambda}$ die zugehörige Photonenenregie.

   b) Wie könnte das zugehörige Energieniveauschema der Gassorte aussehen? Gib zwei unterschiedliche Möglichkeiten an.

   c) Mit Hilfe eines fluoreszierenden Schirms beobachtet man eine weitere Linie mit der Wellenlänge 305 nm. Welches deiner beiden Energieniveauschemata passt nun besser? Begründe deine Antwort.

/ 2

/ 3

/ 2

4. Der Umgang mit radioaktiven Stoffen ist nicht ungefährlich.

   a) Nenne drei Wirkungen der Radioaktivität und gib drei Nachweisgeräte für Radioaktivität an!

   b) Beim Umgang mit radioaktiven Substanzen gelten wichtige Verhaltensregeln, die man auch als AAA-Regeln bezeichnet. Wie lauten diese Regeln?

/ 3

/ 3

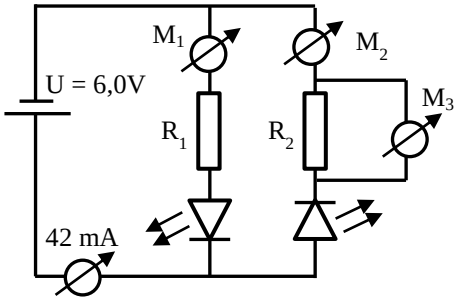
5. Thorium 231 ist ein Beta-Strahler und der entstehende Tochterkern ein Alpha-Strahler.
   a) Gib die beiden vollständigen Zerfallsgleichungen an.
   b) Warum wurde beim Betazerfall ein zunächst nicht beobachtbares Teilchen postuliert?

Element	Rn	Fr	Ra	Ac	Th	Pa	U
Kernladungszahl	86	87	88	89	90	91	92

/ 4

/ 2

6. Für die abgebildete Schaltung gilt:
   U = 6,0 V und $R_1 = R_2$ und beide LEDs haben eine Schwellenspannung von 1,8 V.
   Das Amperemeter misst eine Gesamtstromstärke von 42 mA.
   a) Was wird mit den drei Messgeräten M_1, M_2 und M_3 gemessen?
   b) Bestimme die von den drei Messgeräten angezeigten Werte und berechne den Widerstandswert $R_1 = R_2$.



/ 2

/ 3

Summe: / 34

Gutes Gelingen! G.R.

2. Schulaufgabe aus der Physik * Klasse 9b * 20.05.2015 * Gruppe B * Lösung

1. a) $x(t) = h_o + v_o \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$ mit $v_o = 8{,}0\frac{m}{s}$ und $g = 9{,}8\frac{m}{s^2}$

   b) $0 = x(2{,}0s) \Rightarrow 0 = h_o + 8{,}0\frac{m}{s} \cdot 2{,}0s - \frac{1}{2} \cdot 9{,}8\frac{m}{s^2} \cdot (2{,}0s)^2 \Rightarrow h_o = -16m + 19{,}6m = 3{,}6m$

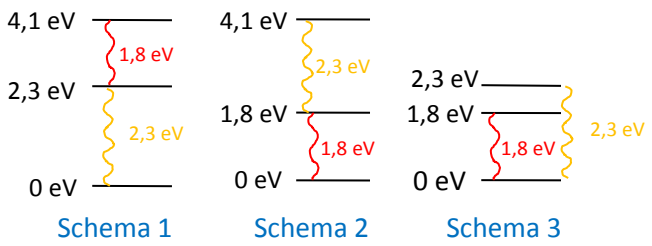
2. a) Das Licht der Lampen lässt sich mit Hilfe eines Gitters oder eines Prismas in die unterschiedlichen Farben zerlegen.

   b) Die Glühlampe besitzt ein kontinuierliches Spektrum mit allen Farben des Regenbogens, die Neonröhre hat dagegen ein diskretes (Linien-)Spektrum mit nur wenigen einzelnen Farben.

3. a) $E(695\,nm) = 1{,}25 \cdot 10^{-6}\,eV \cdot \frac{10^9\,nm}{695\,nm} = 1{,}798...eV \approx 1{,}80\,eV$

   $E(543\,nm) = 1{,}25 \cdot 10^{-6}\,eV \cdot \frac{10^9\,nm}{543\,nm} = 2{,}302...eV \approx 2{,}30\,eV$

   b)



   c) $E(305\,nm) = 1{,}25 \cdot 10^{-6}\,eV \cdot \frac{10^9\,nm}{305\,nm} = 4{,}098...eV \approx 4{,}10\,eV$

   Damit passen Schema 1 bzw. Schema 2 , denn hier kann ein Photon mit 4,1eV auftreten.

4. a) Radioaktive Strahlung ionisiert Materie, schwärzt Fotoplatten und schädigt Zellen. Sie lässt sich mit Ionisationskammer, Nebelkammer und Geiger-Müller-Zählrohr nachweisen.

   b) Abstand (möglichst groß), Abschirmung (möglichst massiv) und Aufenthaltsdauer (möglichst kurz)

5. a) ${}^{231}_{90}Th \rightarrow {}^{231}_{91}Pa + {}^{0}_{-1}e^- + \overline{\nu}_e$ und ${}^{231}_{91}Pa \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{227}_{89}Ac$

   b) Beim Betazerfall haben die Elektronen unterschiedliche kinetische Energie, obwohl der angeregte Tochterkern ein diskretes Energieniveau-Schema besitzt.
   Um den Energie- (und auch den Impuls-) Erhaltungssatz zu „retten“, wurde das Antineutrino $\overline{\nu}_e$ postuliert. Das Antineutrino nimmt die „fehlende“ Energie auf.

6. a) M_1 misst die Stromstärke durch R_1, M_2 misst die Stromstärke durch R_2 und M_3 misst den Spannungsabfall an R_2.

   b) M_1 zeigt 0,00A an, denn die Diode sperrt, M_2 zeigt $I_2 = I_{ges} = 42mA$ an.
   M_3 zeigt den Spannungsabfall $U_2 = 6{,}0V - 1{,}8V = 4{,}2V$ an.

   $R_2 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{4{,}2\,V}{0{,}042\,A} = 100\,\Omega$