

## 2. Schulaufgabe aus der Physik \* Klasse 9b \* 18.06.2013 \* Gruppe A \* Lösung

1.  $x(t)$  gibt für den Ball zu jedem Zeitpunkt  $t$  die Höhe  $x$  über dem Boden an,  
 $v(t)$  gibt für den Ball zu jedem Zeitpunkt  $t$  die Geschwindigkeit  $v$  an.  
Zum Zeitpunkt  $t_u$  trifft der Ball am Boden auf.

$$x(t) = 20\text{m} - 10\frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot t - \frac{1}{2} \cdot 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t^2 \quad \text{und} \quad v(t) = -10\frac{\text{m}}{\text{s}} - 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t$$

$$x(t_u) = 0 \Leftrightarrow 0 = 20\text{m} - 10\frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot t_u - \frac{1}{2} \cdot 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t_u^2 \Leftrightarrow 0 = 4\text{s}^2 - 2\text{s} \cdot t_u - t_u^2 \Leftrightarrow$$

$$0 = t_u^2 + 2\text{s} \cdot t_u - 4\text{s}^2 \Leftrightarrow t_u = \frac{1}{2} \cdot \left( -2\text{s} \pm \sqrt{(2\text{s})^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-4\text{s}^2)} \right) = -1\text{s} + \sqrt{5}\text{s} \approx 1,2\text{s}$$

$$v(t_u) = -10\frac{\text{m}}{\text{s}} - 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 1,2\text{s} = -22\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Nach 1,2s trifft der Ball mit einer Geschwindigkeit von 22 m/s auf dem Boden auf.

2. a) Die CD-ROM wirkt als Gitter, mit dem man das sichtbare Licht in seine Farben zerlegen kann.
- b) Glühlampe: kontinuierliches Spektrum mit allen Farben  
Neonröhre: diskretes Spektrum mit wenigen Farben (Linienspektrum)  
Laser: monochromatisches Licht, d.h. nur eine Linie

3. Es gibt nur die zwei Linien mit den Energien

$$E_{\text{Photon 1}} = \Delta E_1 = 8,5\text{eV} - 6,2\text{eV} = 2,3\text{eV} \quad \text{und} \quad E_{\text{Photon 2}} = \Delta E_2 = 9,3\text{eV} - 6,2\text{eV} = 3,1\text{eV}$$

$$E(\lambda) \approx 1,25 \cdot 10^{-6} \text{eV} \cdot \frac{\text{m}}{\lambda} \Rightarrow \lambda_1 = \frac{1,25 \cdot 10^{-6} \text{eV} \cdot \text{m}}{2,3\text{eV}} = 5,43 \cdot 10^{-7} \text{m} = 543 \text{nm}$$

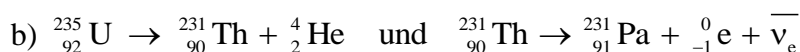
$$\lambda_2 = \frac{1,25 \cdot 10^{-6} \text{eV} \cdot \text{m}}{3,1\text{eV}} = 4,03 \cdot 10^{-7} \text{m} = 403 \text{nm}$$

4. a)  $\lambda_{K_\alpha} \approx 0,076 \text{nm}$  also  $E_{K_\alpha} = 1,25 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{\text{eV} \cdot \text{m}}{0,076 \cdot 10^{-9} \text{m}} = 16 \text{keV}$

b)  $\lambda_{\text{max.Energie}} = 0,05 \text{nm}$  also  $E_{\text{max}} = 1,25 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{\text{eV} \cdot \text{m}}{0,05 \cdot 10^{-9} \text{m}} = 25 \text{keV}$

Die Anodenspannung beträgt damit 25 kV.

5. a) Abstand halten, Abschirmung verwenden, Aufenthaltsdauer möglichst kurz.



## 2. Schulaufgabe aus der Physik \* Klasse 9b \* 18.06.2013 \* Gruppe B \* Lösung

1.  $x(t)$  gibt für den Ball zu jedem Zeitpunkt  $t$  die Höhe  $x$  über dem Boden an,  
 $v(t)$  gibt für den Ball zu jedem Zeitpunkt  $t$  die Geschwindigkeit  $v$  an.  
 Zum Zeitpunkt  $t_u$  trifft der Ball am Boden auf.

$$x(t) = 25\text{m} - 10\frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot t - \frac{1}{2} \cdot 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t^2 \quad \text{und} \quad v(t) = -10\frac{\text{m}}{\text{s}} - 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t$$

$$x(t_u) = 0 \Leftrightarrow 0 = 25\text{m} - 10\frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot t_u - \frac{1}{2} \cdot 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t_u^2 \Leftrightarrow 0 = 5\text{s}^2 - 2\text{s} \cdot t_u - t_u^2 \Leftrightarrow$$

$$0 = t_u^2 + 2\text{s} \cdot t_u - 5\text{s}^2 \Leftrightarrow t_u = \frac{1}{2} \cdot \left( -2\text{s} \pm \sqrt{(2\text{s})^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-5\text{s}^2)} \right) = -1\text{s} + \sqrt{6}\text{s} \approx 1,4\text{s}$$

$$v(t_u) = -10\frac{\text{m}}{\text{s}} - 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 1,4\text{s} = -24\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Nach 1,4s trifft der Ball mit einer Geschwindigkeit von 24 m/s auf dem Boden auf.

2. a) Die CD-ROM wirkt als Gitter, mit dem man das sichtbare Licht in seine Farben zerlegen kann.

- b) Glühlampe: kontinuierliches Spektrum mit allen Farben  
 Neonröhre: diskretes Spektrum mit wenigen Farben (Linienspektrum)  
 Laser: monochromatisches Licht, d.h. nur eine Linie

3. Es gibt nur die zwei Linien mit den Energien

$$E_{\text{Photon 1}} = \Delta E_1 = 7,4\text{eV} - 5,1\text{eV} = 2,3\text{eV} \quad \text{und} \quad E_{\text{Photon 2}} = \Delta E_2 = 8,2\text{eV} - 5,1\text{eV} = 3,1\text{eV}$$

$$E(\lambda) \approx 1,25 \cdot 10^{-6} \text{eV} \cdot \frac{\text{m}}{\lambda} \Rightarrow \lambda_1 = \frac{1,25 \cdot 10^{-6} \text{eV} \cdot \text{m}}{2,3\text{eV}} = 5,43 \cdot 10^{-7} \text{m} = 543\text{nm}$$

$$\lambda_2 = \frac{1,25 \cdot 10^{-6} \text{eV} \cdot \text{m}}{3,1\text{eV}} = 4,03 \cdot 10^{-7} \text{m} = 403\text{nm}$$

4. a)  $\lambda_{K_\alpha} \approx 0,086\text{nm}$  also  $E_{K_\alpha} = 1,25 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{\text{eV} \cdot \text{m}}{0,086 \cdot 10^{-9} \text{m}} = 15\text{keV}$

b)  $\lambda_{\text{max.Energie}} = 0,060\text{nm}$  also  $E_{\text{max}} = 1,25 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{\text{eV} \cdot \text{m}}{0,060 \cdot 10^{-9} \text{m}} = 21\text{keV}$

Die Anodenspannung beträgt damit 21 kV.

5. a) Abstand halten, Abschirmung verwenden, Aufenthaltsdauer möglichst kurz.

