1. (a) (El potencial de treball o treball d'extracció no té un únic símbol acceptat. En aquest exercici es proposa W_e per aquesta quantitat i és la que farem servir en la resolució.)

   L'energia dels fotons incidents es pot trobar com

$$hf = h\frac{c}{\lambda} = 6,63 \cdot 10^{-34} \frac{3 \cdot 10^8}{300 \cdot 10^{-9}} = 6,63 \cdot 10^{-19}\, J$$

   L'energia cinètica dels fotoelectrons es pot calcular a partir del potencial de frenada

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 = qV_f = 1,04 \cdot 10^{-19} = 1,67 \cdot 10^{-19}\, J$$

   llavors, el treball d'extracció el podem calcular a partir del balanç d'energia de l'efecte fotoelèctric

$$hf = W_e + E_c \rightarrow W_e = hf - E_c = 6,63 \cdot 10^{-19} - 1,67 \cdot 10^{-19} = 4,96 \cdot 10^{-19}\, J$$

   (b) Tenim

$$hf = W_e + \frac{1}{2}mv^2$$

   d'on

$$v = \sqrt{2 \cdot \frac{hf - W_e}{m}} = \sqrt{2 \cdot \frac{h\frac{c}{\lambda} - W_e}{m}}$$

2. (a) La freqüència dels fotons incidents es pot calcular a partir de la longitud d'ona

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8}{6 \cdot 10^{-7}} = 5 \cdot 10^{14}$$

   (b) Comparem l'energia dels fotons incidents amb el valor del treball d'extracció ($1\, eV$),

$$hf = 6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 5 \cdot 10^{14} = 3,3155 \cdot 10^{-19}\, J$$

$$1\, eV = 1,602 \cdot 10^{-19}\, J$$

   Com el treball d'extracció és més petit que l'energia de la radiació incident es produirà efecte fotoelèctric.

3. (a) L'energia cinètica màxima (i la velocitat màxima) es pot calcular a partir del potencial de frenada,

$$\frac{1}{2}mv^2 = qV_f \rightarrow v = \sqrt{\frac{2qV_f}{m}}$$

llavors, per $\lambda = 1,50 \cdot 10^{-7}\, m$

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot 1,60 \cdot 10^{-19} \cdot 4,01}{9,11 \cdot 10^{-31}}} = 1,19 \cdot 10^{6}\, m/s$$

i per $\lambda = 1,00 \cdot 10^{-7}\, m$

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot 1,60 \cdot 10^{-19} \cdot 8,15}{9,11 \cdot 10^{-31}}} = 1,69 \cdot 10^{6}\, m/s$$

(b) A partir del balanç d'energia a l'efecte fotoelèctric

$$h\frac{c}{\lambda} = hf_0 + E_c$$

fent servir les dades de l'enunciat podem escriure un sistema d'equacions

$$\begin{cases} h \cdot \frac{3 \cdot 10^8}{1,00 \cdot 10^{-7}} = hf_0 + 8,15 \cdot 1,60 \cdot 10^{-19} \\ \\ h \cdot \frac{3 \cdot 10^8}{1,50 \cdot 10^{-7}} = hf_0 + 4,01 \cdot 1,60 \cdot 10^{-19} \end{cases}$$

Per trobar la constant de Planck restant les equacions d'adalt abaix

$$h\left(\frac{3 \cdot 10^8}{1,00 \cdot 10^{-7}} - \frac{3 \cdot 10^8}{1,50 \cdot 10^{-7}}\right) = 8,15 \cdot 1,60 \cdot 10^{-19} - 4,01 \cdot 1,60 \cdot 10^{-19}$$

$$1 \cdot 10^{15} h = 6,624 \cdot 10^{-19} \rightarrow h = \frac{6,624 \cdot 10^{-19}}{1 \cdot 10^{15}} = 6,62 \cdot 10^{-34}\, Js$$

En quant a la funció de treball hf_0, aïllant per exemple, de la primera equació

$$hf_0 = h \cdot \frac{3 \cdot 10^8}{1,00 \cdot 10^{-7}} - 8,15 \cdot 1,60 \cdot 10^{-19}$$

$$= 6,62 \cdot 10^{-34} \cdot \frac{3 \cdot 10^8}{1,00 \cdot 10^{-7}} - 8,15 \cdot 1,60 \cdot 10^{-19}$$

$$= 6,83 \cdot 10^{-19}\, J$$