

### Zadanie 9.

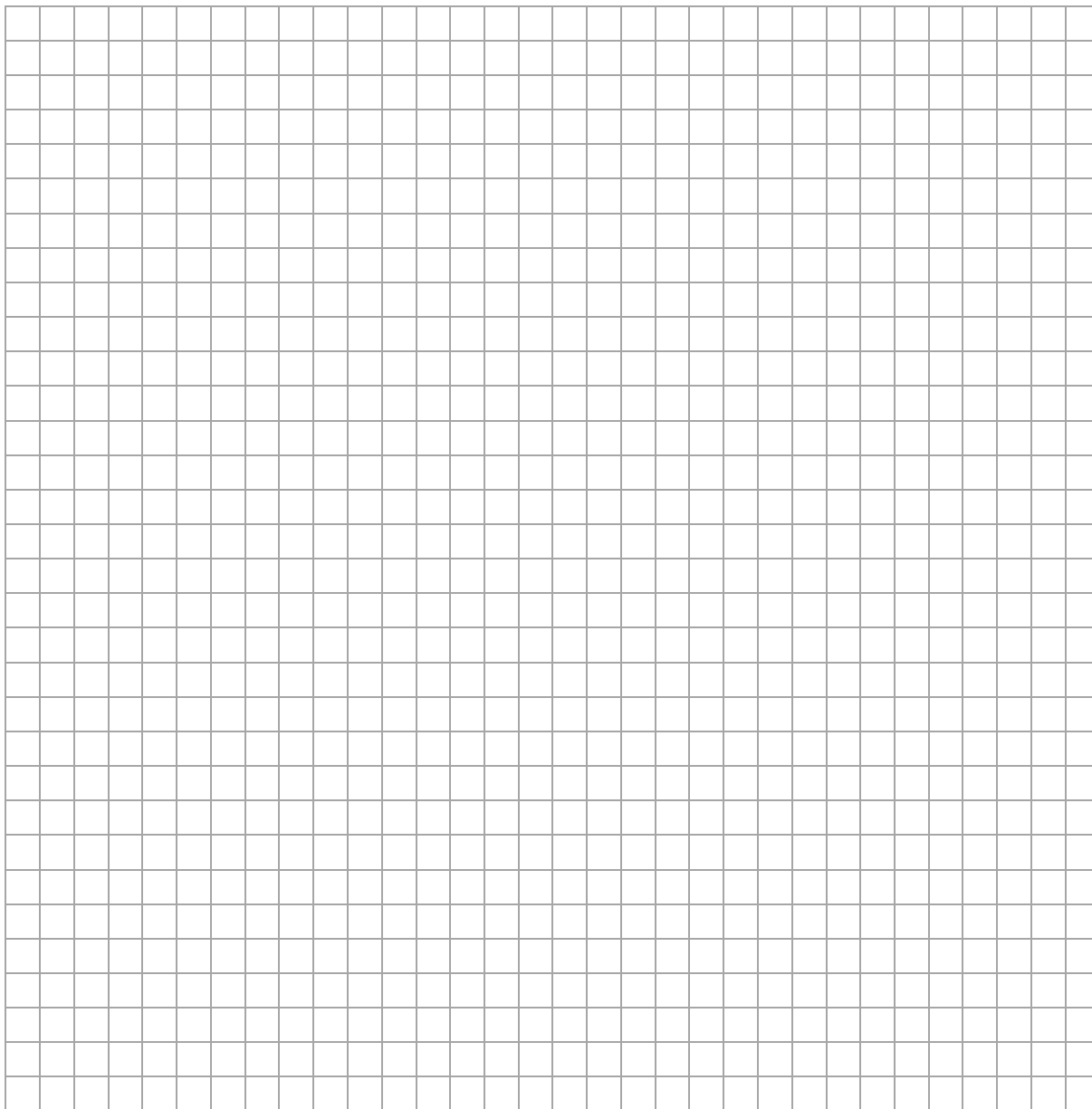
W początkowo spoczywającym atomie wodoru, w wyniku przejścia elektronu z poziomu energetycznego  $n = 2$  na poziom energetyczny  $n = 1$ , został wyemitowany foton. Wskutek emisji fotonu atom wodoru doznał odrzutu.

Przyjmij do obliczeń masę atomu wodoru  $m_{at} \approx 1,6735 \cdot 10^{-27}$  kg.

*Wskazówki: (1) Do określenia energii kinetycznej atomu lub pędu atomu możesz używać wzorów mechaniki klasycznej Newtona. (2) Związek między energią fotonu i pędem fotonu jest następujący:  $E_{fot} = cp_{fot}$ , gdzie  $c$  jest wartością prędkości światła w próżni.*

#### Zadanie 9.1. (0–3)

**Wyprowadź wzór pozwalający wyznaczyć  $E_{kin at}$  – energię kinetyczną, jaką uzyskał atom wodoru w wyniku odrzutu – w zależności od: energii  $E_{fot}$  emitowanego fotonu, masy  $m_{at}$  atomu wodoru oraz wartości  $c$  prędkości światła w próżni.**



### Zadanie 9.2. (0–3)

Wiadomo, że energia fotonu emitowanego podczas opisanego przejścia w atomie wodoru jest dużo większa (o kilka rzędów wielkości) od energii kinetycznej atomu uzyskanej w wyniku odrzutu. Można więc przyjąć, że odrzut atomu praktycznie nie wpływa na energię emitowanego fotonu.

**Oblicz wartość prędkości (odrzutu) atomu wodoru po emisji fotonu.**

*Wskazówka: Skorzystaj z zasady zachowania pędu oraz zasady zachowania energii dla układu atom – foton, oraz z faktu, że energia kinetyczna atomu jest pomijalnie mała w porównaniu z energią fotonu.*

