





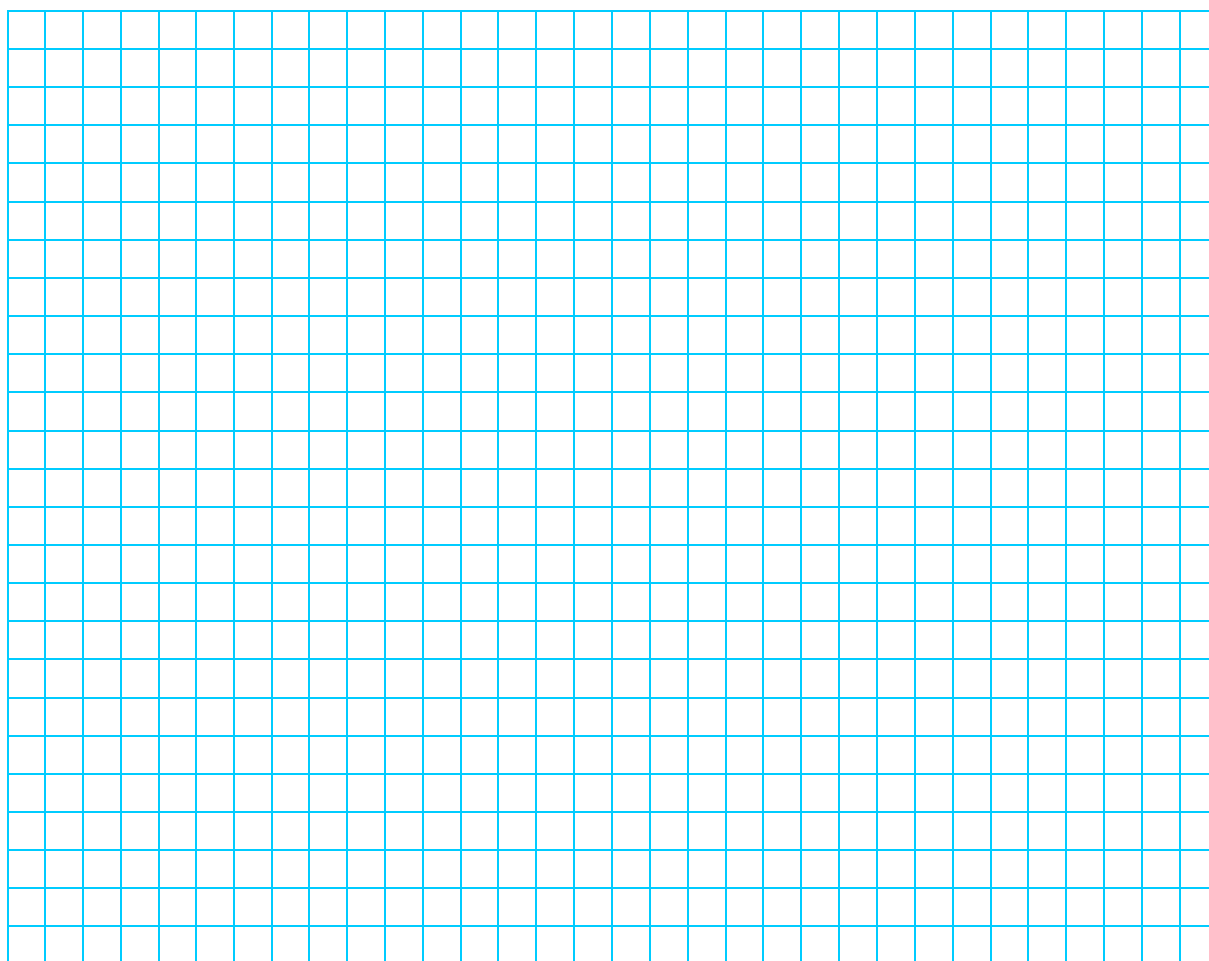
**Zadanie 24 (3 pkt.)**

Na podstawie danych pomiarowych wyznacz wartość przyspieszenia ziemskiego dla każdej długości wahadła. Oblicz średnią wartość przyspieszenia ziemskiego oraz podaj niepewność pomiarową średniej wartości przyspieszenia ziemskiego. Wyniki wpisz do tabelki poniżej, obliczone wartości podaj z dokładnością do setnych  $\text{m/s}^2$ .

Lp.	Długość wahadła $l$ [m]	Średni okres drgań $T$ [s]	Niepewność pomiaru okresu $\Delta T$ [s]	Wartość przyspieszenia ziemskiego $g$ [ $\text{m/s}^2$ ]
1	$0,20 \pm 0,02$	0,88	0,22	10,19
2	$0,40 \pm 0,02$			
3	$0,60 \pm 0,02$	1,58	0,22	9,48
4	$0,80 \pm 0,02$			
5	$1,00 \pm 0,02$			
Średnia wartość przyspieszenia ziemskiego*				
Niepewność pomiaru średniej wartości przyspieszenia ziemskiego**				

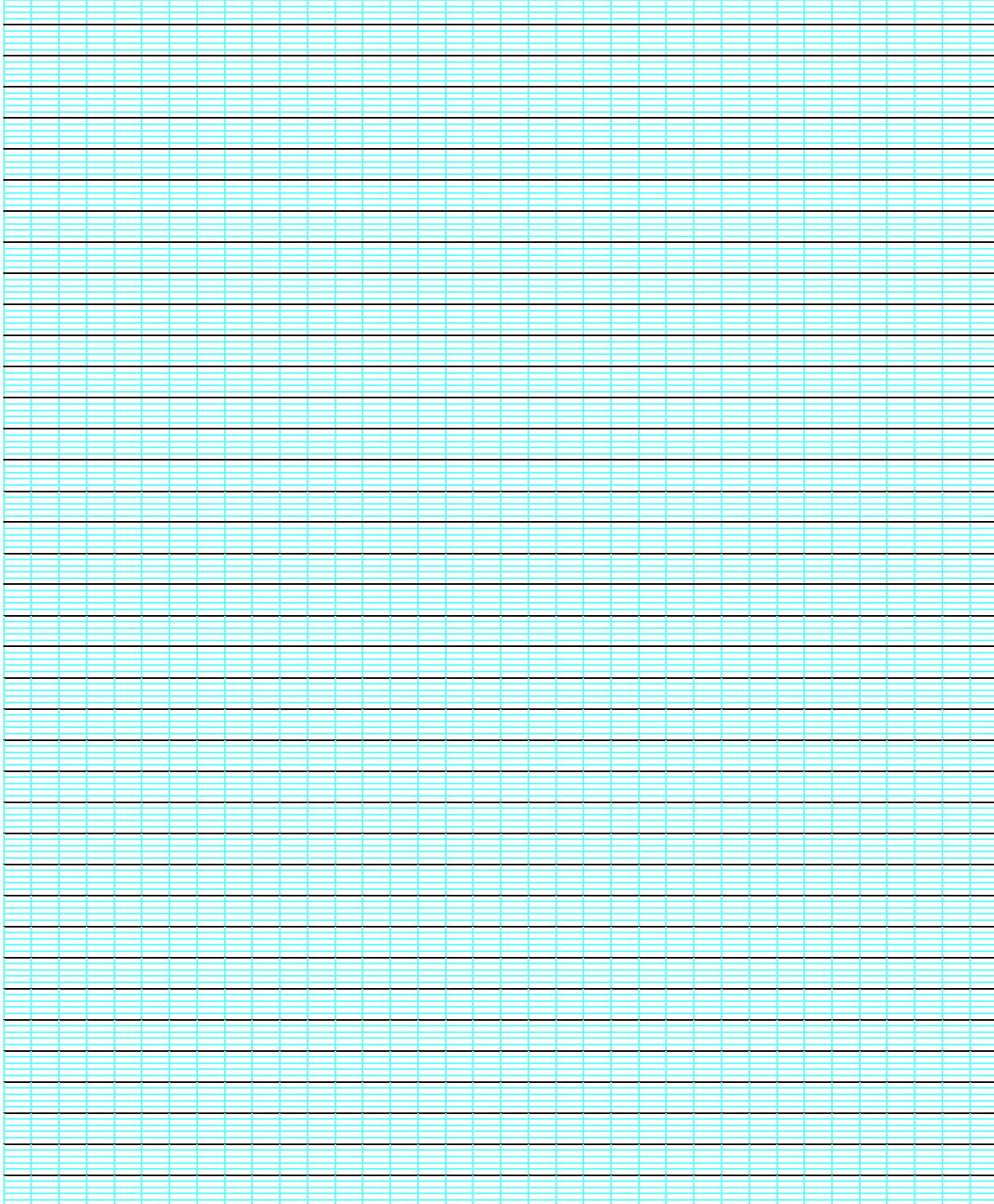
\* Średnią wartość przyspieszenia ziemskiego oblicz jako średnią arytmetyczną wartości przyspieszeń dla wszystkich długości wahadła.

\*\* Niepewność pomiaru średniej wartości przyspieszenia ziemskiego oblicz jako wartość bezwzględną największej różnicy średniej wartości przyspieszenia ziemskiego i wartości przyspieszenia ziemskiego dla danej długości wahadła.



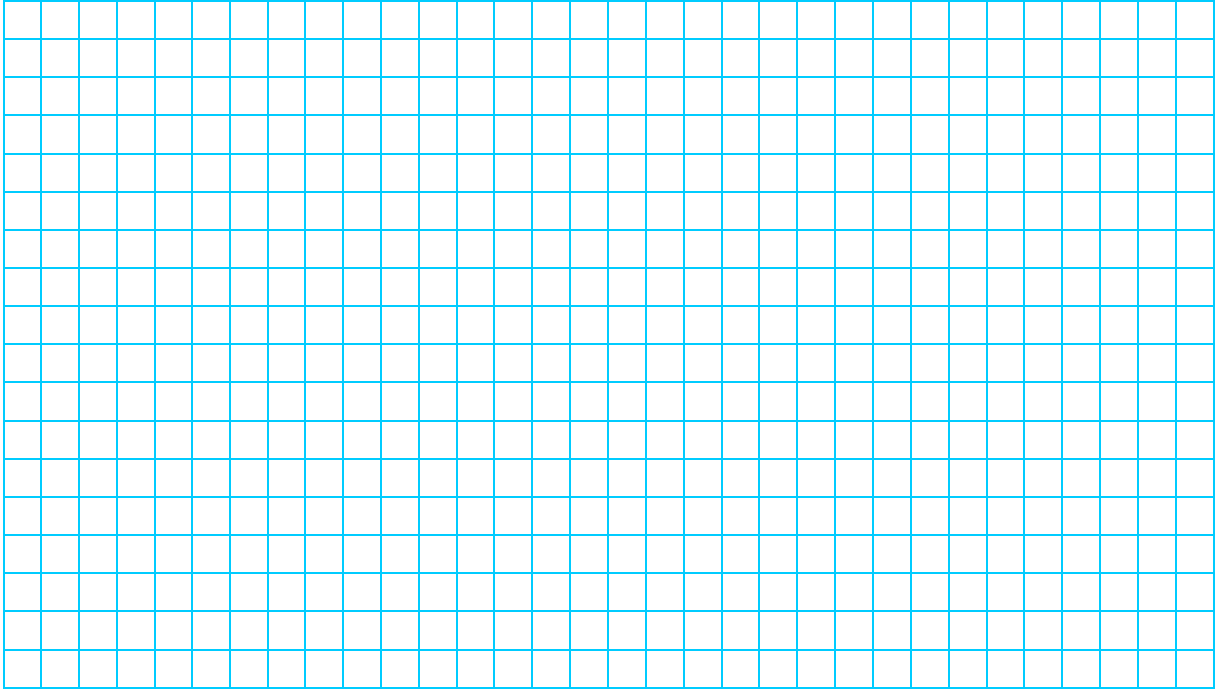
**Zadanie 25 (5 pkt.)**

Narysuj wykres zależności okresu drgań wahadła matematycznego od długości nici. Nanieś na wykresie punkty pomiarowe, zaznacz niepewności pomiarowe oraz dopasuj odpowiednią krzywą.



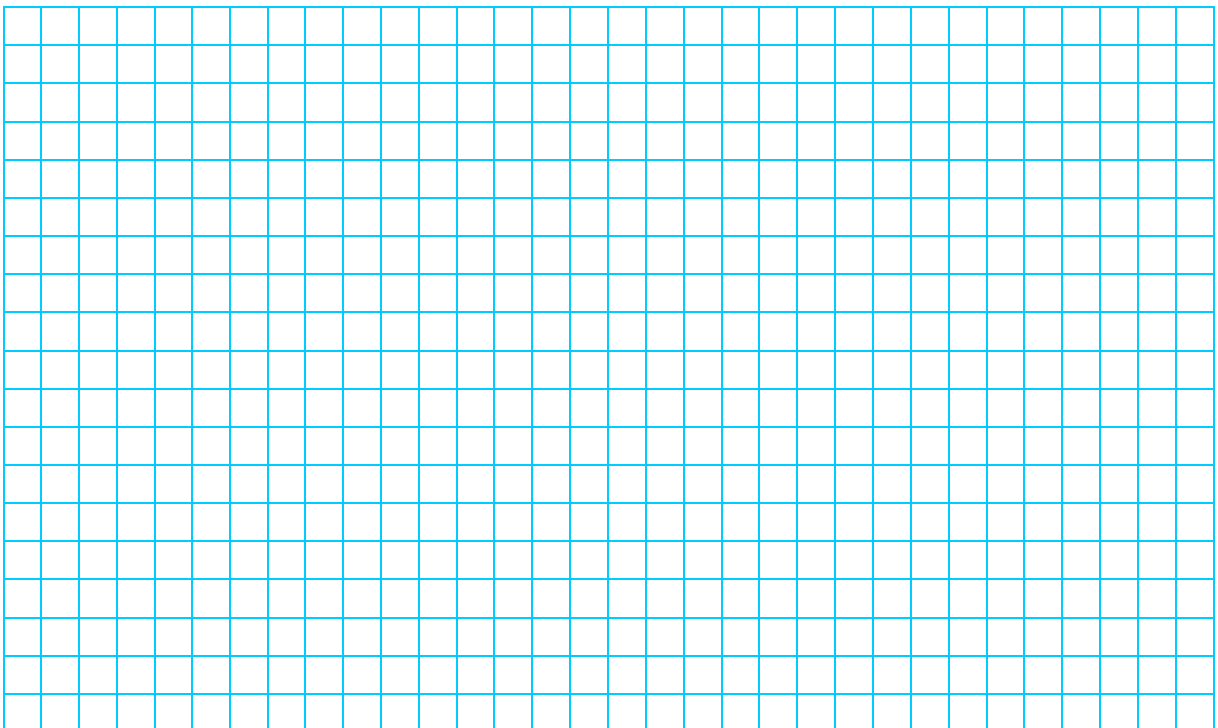
**Zadanie 26 (2 pkt.)**

Ustal czy następujące stwierdzenie jest prawdziwe: *Okres drgań wahadła matematycznego jest wprost proporcjonalny do długości nici wahadła.* Odpowiedź uzasadnij.



**Zadanie 27 (5 pkt.)**

Przedstaw na rysunku wahadło matematyczne w położeniu maksymalnego wychylenia oraz w położeniu równowagi. Narysuj wszystkie siły działające na kulkę wahadła w opisanych przypadkach. Przyjmij, że kąt maksymalnego wychylenia wahadła jest mniejszy od  $5^\circ$ .









**Zadanie 35 (2 pkt.)**

Ustal, czy następujące stwierdzenie jest prawdziwe: *Wzór Einsteina  $h\nu = W + \frac{mv^2}{2}$ , opisujący efekt fotoelektryczny, potwierdza słuszność zasady zachowania energii.* Odpowiedź uzasadnij.

**Zadanie 36 (4 pkt.)**

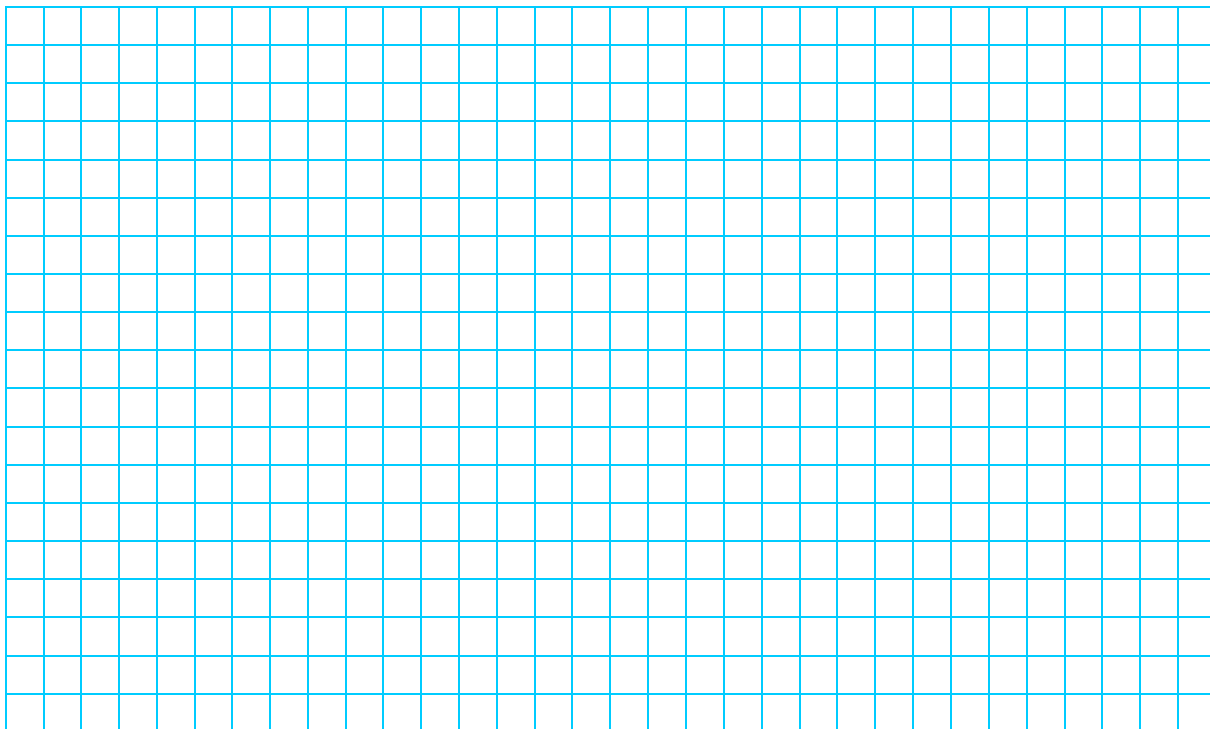
Oblicz energię pojedynczego fotonu emitowanego przez laser. Wynik podaj w eV.

**Zadanie 37 (4 pkt.)**

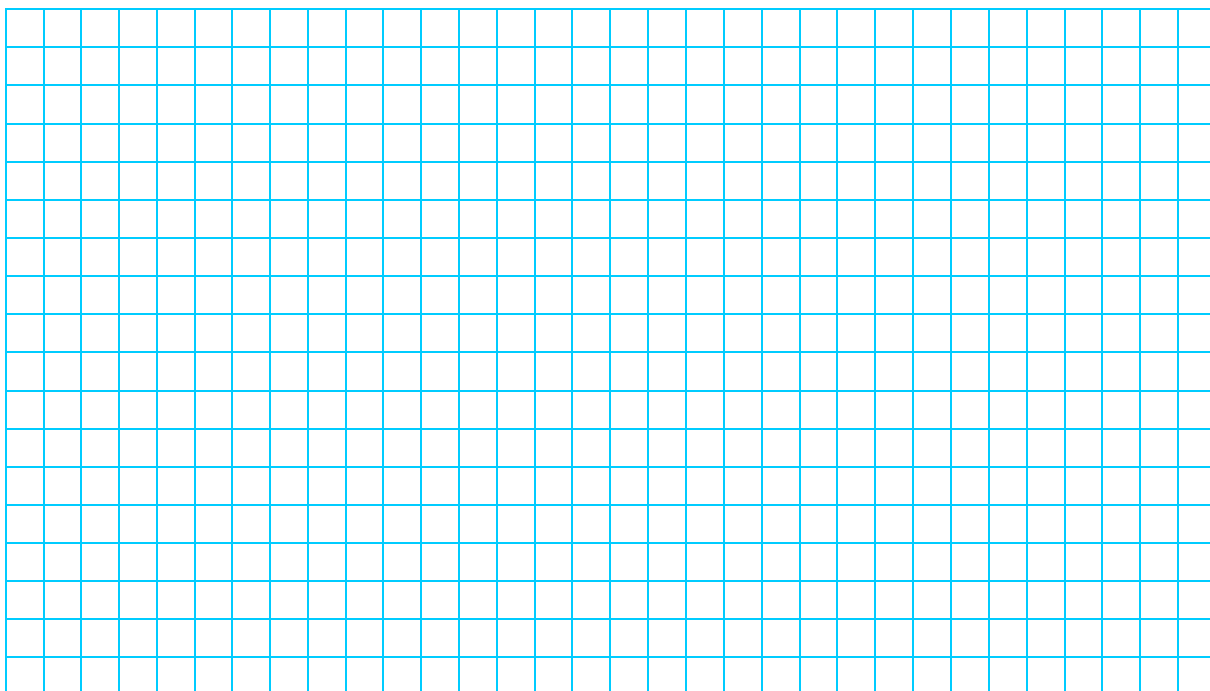
Oblicz maksymalną wartość prędkości elektronów po wyjściu z fotokatody. Wynik podaj w m/s. Przyjmij, że energia fotonu wynosi 3,7 eV.

**Zadanie 38 (2 pkt.)**

Oblicz wartość napięcia hamowania, przy którym ustaje przepływ elektronów wybijanych z atomów litu w fotokomórce. Przyjmij, że energia fotonu wynosi 3,7 eV.

**Zadanie 39 (3 pkt.)**

Oblicz liczbę fotonów padających na fotokatodę w ciągu jednej sekundy. Przyjmij, że wszystkie wyemitowane z katody elektrony docierają do anody, oraz że każdy foton wybija jeden elektron.



**Zadanie 40 (4 pkt.)**

Zaznacz w tabeli te lasery, które nie wywołują zjawiska fotoelektrycznego w opisanej fotokomórce. Odpowiedź uzasadnij, wykonując odpowiednie obliczenia.

Lp	Nazwa lasera	Długość fali elektromagnetycznej emitowanej przez laser [nm]	Wpisz tak lub nie
1	helowo-ksenonowy	2026	
2	szafirowy	694,3	
3	kryptonowo-fluorowy	248	
4	fluoresceinowy	210	

**Zadanie 41 (3 pkt.)**

Oblicz moc wiązki laserowej przyjmując, że ilość fotonów emitowanych przez laser w ciągu sekundy wynosi  $1,7 \cdot 10^{19}$ . Przyjmij energię każdego fotonu równą 3,7 eV. Wynik podaj w watach.

**BRUDNOPIS****UWAGA! Brudnopis nie podlega ocenie**