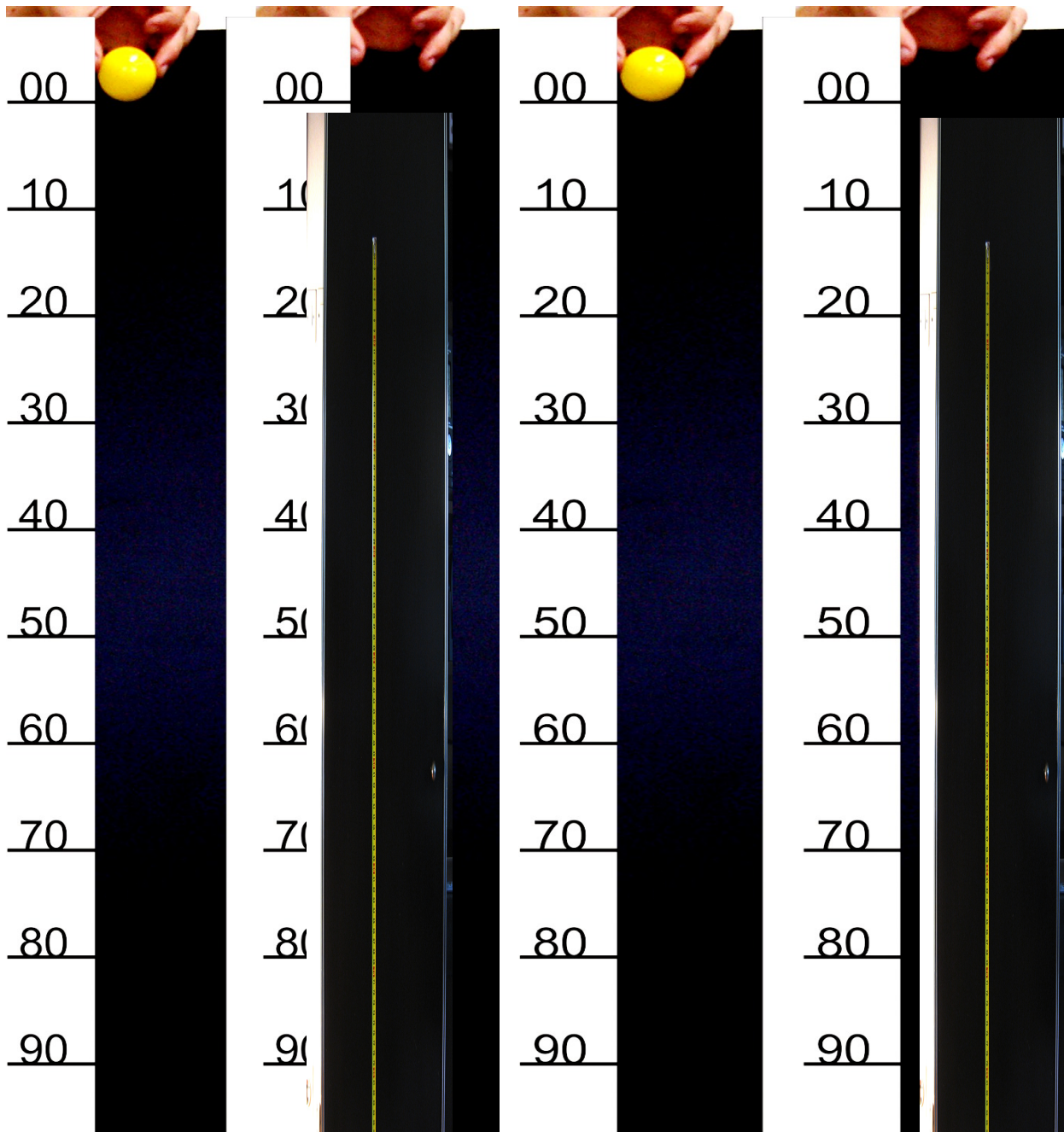


10. Merjenje težnega pospeška z uporabo fotografskega aparata

Ta metoda merjenja težnega pospeška temelji na analizi fotografskega posnetka padanja kroglice. Pri fotografiranju moramo nastaviti daljši čas osvetlitve . Vsaj 1/10 sekunde.

Naloga:

Iz posnetka leta žogice na desni sliki ugotovite, kolikšen je gravitacijski pospešek. Ogromno pa se boste naučili o fot posnamete poskus kot kratko projektno nalogo.



Potek dela:

Pri fotografiranju smo namerno ročno nastavili nekoliko daljši čas osvetlitve 1/10 sekunde. Po nekaj posnetkih nam je uspelo, da smo ravno ujeli žogico med letom (desna slika).

Priprava na vajo:

Pri prostem padanju je telo ob času t v razdalji h_1 od izhodišča, nekoliko kasneje ob času $t+\Delta t$ v razdalji h_2 .

Pri tem veljata enačbi:

$$h_1 = g t^2/2 \text{ in } h_2 = g(t+\Delta t)^2/2.$$

Iz enačb lahko izrazimo gravitacijski pospešek

$$g = \frac{2(\sqrt{h_2} - \sqrt{h_1})^2}{\Delta t^2} =$$

Iz desnega posnetka žogice izračunajte, kolikšen je gravitacijski pospešek, če je bil čas osvetlitve 1/10 sekunde.

*** DODATNA NALOGA 1**

Iz enačb $h_1 = g t^2/2$ in $h_2 = g(t+\Delta t)^2/2$ izrazite gravitacijski pospešek g .

Napotki:

Merilo pritrdite na temno ozadje in v primerni razdalji (približno 2 m) na stojalo postavite fotoaparata. Postavitev naj bo taka, da zajamemo merilo od ničle do razdalje vsaj 1 meter. Posnetek izostrite na pravo razdaljo, čas osvetlitve nastavite na 0,1 sekunde tako, da na fotoaparatu izberete ročne nastavitve (*manual*). Sprožilec pritisnite po občutku, tako da boste ulovili žogico med letom. Poskus bo treba večkrat ponoviti, preverite tudi osvetljenost slike in jo po potrebi popravite.

Na posnetku lažje ulovimo gibanje kroglice, če na fotoaparatu izberemo način fotografiranja »continuous«. To je način, ko fotoaparata ponavlja posnetke drugega za drugim, dokler je sprožilec pritisnjen. Fotoaparata sprožimo, da zaporedoma snema posnetke in pri tem z vrha merila spustimo žogico. Pri nastavljanju fotoaparata si pomagajte z navodili.

Rešitve:

Na desni sliki je žogica med padanjem. Pri določanju lege žogice moramo opazovati le eno točko telesa – odločimo se za spodnji rob žogice. Iz desne slike preberemo začetek sledi, ki mu prištejem višino žogice (≈ 5 cm), saj opazujemo gibanje spodnjega dela žogice. Začetek sledi je torej pri 36 cm. Sled se konča pri legi 68 cm. Vse lege so odčitane na 1 cm natančno. Večjo natančnost lahko dosežemo, če sliko na računalniku povečamo.

$$g = \frac{2(\sqrt{h_2} - \sqrt{h_1})^2}{\Delta t^2} = 10,1 \text{ m/s}^2$$

Če bi ocenjevali natančnost meritve, bi napako časa ocenili z najkrajšim časom osvetlitve 1 ms, tako da je pri času 0,1 sekunde relativna napaka približno 1 %.