

Beskrivning

Timern är konstruerad för mätning av linjär rörelse. En elektromagnet påverkar ett stift som vibrerar och gör markeringar på ett timerband var 0,01 sekund (100 per sekund).

Timern är försedd med 4 mm diameter säkerhetsjackanslutningar för anslutning till strömförsörjning. Hål med 10 mm diameter och vingskruvar finns för att fästa timern på ett laboriostativ.

Nödvändiga tillbehör

- Kolpapper, cirkulärt, 64 mm i diameter (nr 200530)
- Timerband, bredd 17,5mm (nr 200520)
- AC-strömförsörjning som kan leverera 6 V AC /0,6 A (som 361055)
- Testkablar, 2 st.

Montering av timerband och karbonpapper

Timern öppnas genom att den övre delen tippas upp enligt bilden. Den är gångjärnsförsedd i ena änden och hålls på plats i den andra med hjälp av en magnet. Timerns band matas genom slitsen i bottenplattan. Det är också lämpligt att leda bandet genom styrningarna på båda sidor av timern som visas. Kolpapperet monteras på ett litet stift som sticker upp från bottenplattan, timern stängs och experimentet kan fortsätta. Det rekommenderas att kolpapperet tas bort efter användning.

Underhåll

Timern kräver inget särskilt underhåll, men det rekommenderas att den rengörs då och då. Om timern inte ger klart läsbara prickar beror det vanligtvis på en av två orsaker: Kolpapperet är utslitet; sätt i ett nytt. Avståndet mellan elektromagneten och markeringsstiftet är för stort. Det bör justeras enligt följande:

Topplattans läge kan justeras med hjälp av det räfflade vredet (märkt "A" på bilden). Kom ihåg att dra åt kontramuttern på undersidan av topplattan. Märkpinnens läge kan justeras med hjälp av en skruvmejsel från timerns undersida. Kontrollera vid justeringen att timertejpen fortfarande kan passera utan motstånd genom timern.

Experiment 1
Bestämning av tyngdaccelerationen

Syfte

Målet är att hitta ett värde för accelerationen på grund av tyngdkraften.

Utrustning

- Timer, 200520
- Timerband, 200520
- Koldioxidpapper, 200550
- Vikt, 0,5 kg: 200550
- Vikt, 0,25 kg: 200560

Förfarande

Låt en vikt dra ett tidtagarband genom en timer som kan göra ett märke på bandet var 1/100:e sekund. Montera timern stadigt på en höjd av ca 2 meter över golvet. Placera timerbandet i timern och var noga med att låta bandet passera på rätt sida av karbonpapperet. Fäst sedan vikten på timertejpen. Timerbandet ska vara ca 10 cm kortare än fallhöjden.

Analys

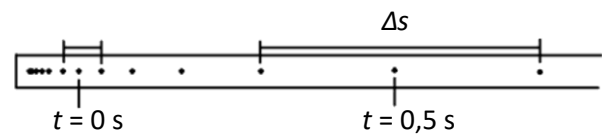
Den första delen av timerbandet kan se ut på följande sätt efter ett typiskt experiment.



Det är uppenbart att avståndet mellan märkena ökar när hastigheten på den fallande vikten ökar.

För varje femte markering beräknas viktens hastighet med formeln: $v = \Delta s / \Delta t$.

Δs mäts enligt illustrationen i figuren Δs



Skriv in uppgifterna i en tabell på det här sättet:

t (s)	0	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30
Δs (m)							
$v = \Delta s / 0,02$ s (m/s)							

Genom att plotta en graf över hastigheten v mot tiden t i ett koordinatsystem kan tyngdaccelerationen bestämmas genom att bestämma lutningen på den bästa räta linjen genom datasetet.

Kompletterande experiment

Samma mätprincip kan användas för många andra experiment med accelererande kroppar, t.ex. en rullskridskokärra som rör sig på ett lutande plan.

Experiment 2

Bevarande av mekanisk energi under fritt fall

Syfte

I denna övning studeras bevarandet av mekanisk energi under ett fritt fall. Den mekaniska energin är summan av den potentiella energin och den kinetiska energin, d.v.s:

$$E_{mech} = E_{pot} + E_{kin}$$

Utrustning

Timer, 200500

Timerband, 200520

Koldioxidpapper, 200550

Vikt, 0,5 kg: 200550

Vikt, 0,25 kg: 200560

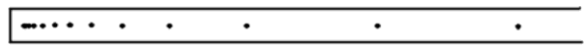
Förfarande

Låt en vikt dra ett tidtagarband genom en timer. Timern kan placera ett märke på bandet var 1/100 sekund. Montera timern stadigt på en höjd av ca 2 meter över golvet. Placera timertejpen i timern och var noga med att låta tejpen passera på rätt sida av karbonpapperet. Fäst sedan vikten på timertejpen. Timertejpen ska vara ca 10 cm kortare än fallhöjden.

Genom att välja ett antal markeringar (ca 20) på tidtagarbandet kan man för varje markering se både hur långt vikten har fallit från utgångsläget och vilken hastighet vikten hade vid det aktuella tillfället.

Analys

Den första delen av timerbandet kan se ut på följande sätt efter ett typiskt experiment.



Det är uppenbart att avståndet mellan märkena ökar när hastigheten på den fallande vikten ökar.

För var och en av de utvalda punkterna på bandet ska två avstånd L och Δs mätas enligt figuren.



För att bestämma viktens hastighet vid en viss punkt kan man använda den grundläggande definitionen av hastighet: $v = \Delta s / \Delta t$, där Δs är den sträcka som vikten har tillryggalagt under tidsintervallet Δt . För en given markering på bandet med hjälp av avståndet från föregående markering till följande markering motsvarar ett tidsintervall på

0,02 sekunder. Hastigheten ges alltså av $v = \Delta s / 0,02s$. För var och en av de valda markeringarna på tidtagarbandet kan den potentiella energin E_{pot} och den kinetiska energin E_{kin} bestämmas. Den potentiella energin kan sättas lika med noll i viktens utgångsläge. På så sätt blir den potentiella energin negativ under fallet och summan av den potentiella och den kinetiska energin bör ligga nära noll.

Data kan presenteras i en tabell som denna:

L	Δs	$E_{pot} = -m g L$	$E_{kin} = 1/2 m v^2$	$E_{mech} = E_{pot} + E_{kin}$
(m)	(s)	(J)	(J)	(J)

Den totala mekaniska energin ska vara lika med noll under viktens fall. Vi anser att experimentet är lyckat om den totala mekaniska energin är mycket mindre än någon av termerna i summan.

