

EDUCATION  
THROUGH  
EXPERIMENTS



# Laboratoare de fizică pentru master





# Laboratoare de fizică pentru master

Experimente avansate de fizică optică, atomică, nucleară și fizică a stării solide, care necesită cunoștințe cuprinzătoare despre bazele fizicii și abilități avansate pentru a efectua experimentele. Pot fi efectuate 14 experimente diferite, toate pot fi îmbunătățite pentru a fi utilizate chiar și la un proiect de teză.

## Beneficii

1

LABORATOR  
COMPLET GATA DE  
UTILIZAT

2

GAMĂ VARIATĂ DE  
EXPERIMENTE,  
CONFORM CURRICULEI

3

PRODUSE DE CALITATE  
PREMIUM DE LA  
LEYBOLD GERMANIA

4

PERFECT PENTRU  
LUCRĂRILE  
STUDENȚILOR

5

EXPERIMENTARE  
DIGITALĂ ORIENTATĂ  
CĂTRE VITOR

6

MANAGEMENT DE  
LABORATOR PRACTIC ȘI  
EFICIENT

# Laboratoare de fizica pentru master

1

LABORATOR COMPLET  
GATA DE UTILIZAT

- ✓ Soluție completă, toate componentele se potrivesc perfect între ele
- ✓ Configurații de experiment la cheie, cu toate instrucțiunile incluse
- ✓ Dispozitive de măsurare, senzori și software de ultimă-generație
- ✓ Toate consumabilele incluse
- ✓ Laboratorul necesită puțină supraveghere din partea cadrelor didactice
- ✓ Instalarea și implementarea la fata locului a întregului echipament

2

GAMĂ VARIATĂ DE  
EXPERIMENTE,  
CONFORM CURRICULEI

- ✓ Conform cu toate programele internaționale și curricula
- ✓ Dezvoltat cu profesori și testat în laboratoare din întreaga lume
- ✓ Acoperă experimente de mecanică, termodinamici și caldură, electricitate și electronică, optică și fonică, fizică atomică și nucleară, cât și fizica solidului

3

PRODUSE DE CALITATE  
PREMIUM DE LA  
LEYBOLD GERMANIA

- ✓ Dezvoltat și proiectat în Germania
- ✓ Managementul calitatii certificat ISO 9001
- ✓ Materiale robuste și asamblare simplă și stabilă
- ✓ Rentabilitate mare a investiției datorită produselor de calitate superioară
- ✓ Sistemul modular permite reumplerea articolelor individuale, rezultând astfel costuri reduse de întreținere
- ✓ Materiale ușor de întreținut (de exemplu, curățare)
- ✓ Soluție de reparare/alimentare – garantată cel puțin 10 ani

# Laboratoare de fizica pentru master

4

PERFECT PENTRU  
LUCRĂRILE  
STUDENTILOR

- ✓ Ideal pentru experimente lucrate pe grupe, încurajând astfel lucrul în echipă
- ✓ Studenții pot configura și conduce experimente în mod independent
- ✓ Materiale suport, cum ar fi instrucțiunile pentru experimente, toate incluse
- ✓ Învățare activă centrată pe student – de la planificare, la observare, la analiză

5

EXPERIMENTARE  
DIGITALĂ ORIENTATĂ  
CĂTRE VITOR

- ✓ Cursuri moderne cu digital media
- ✓ Instrument pentru a crea instrucțiuni noi pentru experimente digitale
- ✓ Partajare ușoară a instrucțiunilor de experiment prin QR-Code
- ✓ Sistem de soluții deschise, pentru a permite extinderea cu elemente noi în viitor
- ✓ Măsurătorile pot fi afișate pe tabletele/smartphone-urile elevilor (în timp real)
- ✓ Valori măsurate, descărcate și evaluate pe tablete și smartphone-uri

6

MANAGEMENT DE  
LABORATOR PRACTIC ȘI  
EFICIENT

- ✓ Portal online pentru gestionarea și organizarea experimentelor, dispozitivelor și literaturii de specialitate
- ✓ Pregătirea cursurilor oricând, de oriunde
- ✓ Colecție de experimente LD, cât și a celor proprii create de profesorii universității
- ✓ Organizarea cu economie de timp a dispozitivelor existente (cantitate, locație de stocare, status)
- ✓ Pachetele de literatură de specialitate pot fi incluse cu ușurință
- ✓ Toate informațiile relevante și multe funcții utile
- ✓ Niveluri de acces diferite pentru întreg personalul facultății



# Laboratoare de fizica pentru master

## Solutii personalizabile în functie de curriculă



### Expertiza curriculară

- ✓ Curriculele internaționale sunt compatibile cu laboratorul (OCR, CIE, IB, Harvard, MIT)
- ✓ Experiență vastă în dezvoltarea curriculumului
- ✓ Experți didactici interni
- ✓ Strânsă colaborare cu institute și asociații didactice cunoscute la nivel internațional

### Proximitate față de industrie

- ✓ Înțelegeți și integrați cerințele de pe piața muncii din știință și tehnologie
- ✓ Bazat pe sistemul de învățământ din Germania
- ✓ Configurațiile pentru experimente oferă o legătură strânsă cu lumea reală și cu cerințele societății pentru piața muncii



# Laboratoare de fizica pentru master

## Suport tehnic



### Suport post-vanzare

- ✓ Pachete de suport post-vanzare
- ✓ Prolungirea garanției la cerere



### Instalare și training on-site

- ✓ Instruire tehnică la fața locului pentru echipamente și experimente



### Academia profesorilor

- ✓ Programe de formare didactică specializată pentru profesori



### Finanțare

- ✓ Soluții de finanțare

# Laboratoare de fizica pentru master

Informații despre laboratoare



## Sistem de măsurare și logare a datelor

Sistem state-of-the-art CASSY

Mobile-CASSY 2 WiFi | Sensor-CASSY 2 WiFi

## Managementul experimentelor, dispozitivelor și literaturii de specialitate

Portal online unic

LeyLab

## Soluție digitală

Clase moderne cu digital media

CASSY Lab 2 | Lab Docs Editor

## Prezentare generală a experimentelor

Subiecte

Mecanică | Căldura și termodinamică | Electricitate | Optică | Fizica laserului  
| Fizică atomică | Fizică nucleară | Fizică cu raze X | Fizica stării solide



# Laboratoare de fizica pentru master

## Sistem de măsurare și logare a datelor



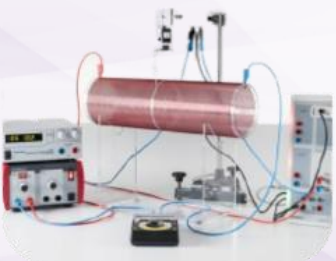
### Sistemul CASSY – Întotdeauna alegerea potrivită

- ✓ Sistem premiat de înregistrare și măsurare a datelor sau de achiziție date de măsurare și analiză însoțitoare
- ✓ Recunoscut la nivel mondial de mai bine de 30 de ani
- ✓ Sistem flexibil și modular
- ✓ Sistem inovator, de ultimă-generație; de ex. tehnologia WiFi și facilitarea educației digitale



#### UNITĂȚI DE BAZĂ Cu sau fără PC & opțiune WiFi

- ✓ Pentru toate situațiile și cerințele de training și predare
- ✓ Utilizare ușoară
- ✓ Înregistrare rapidă și precisă a colectării de date
- ✓ Alegere variată
- ✓ Biblioteci pentru MATLAB și LabVIEW disponibile



#### SENZORI

Pentru toate sarcinile care necesită măsurare

- ✓ Toti senzorii CASSY necesari în laborator (extensibil oricând cu senzori suplimentari)
- ✓ Compatibil cu sistemul CASSY
- ✓ Colectare de date de măsurare pentru peste 100 de variabile măsurabile diferite
- ✓ Detectare automată

#### SOFTWARE

Colectarea, analiza și evaluarea datelor

- ✓ Software ușor de utilizat, în mod intuitiv
- ✓ Interpretarea și evaluarea valorilor măsurate
- ✓ Exemple de experimente integrate sau configurații proprii
- ✓ Salvarea și partajarea datelor măsurate



# Laboratoare de fizica pentru master

## Sistem state-of-the-art CASSY



**Mobile-CASSY 2 WiFi  
(524 005W)**

- ✓ Opțiuni integrate de măsurare a tensiunii, a curentului și a temperaturii
- ✓ Valorile măsurate pot fi salvate pentru evaluare ulterioară
- ✓ Conexiune WiFi la PC, tabletă sau smartphone (inclusiv la PC-ul profesorului)
- ✓ Afișarea (sub formă de tabele și grafice) și evaluarea datelor integrate
- ✓ Configurare ușoară și rapidă a dispozitivului



**Sensor-CASSY 2 WiFi  
(524 013W)**

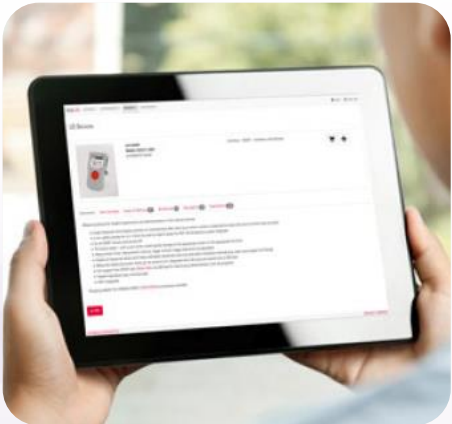
- ✓ Măsurare posibilă simultan la intrări de 4 mm și la locațiile conectorilor cutiei senzorului (4 canale)
- ✓ Tensiune (până la 250 V) și curent (până la 3 A) izolare electrică integrată
- ✓ Releu de comutare (max. 250 V/2 A)
- ✓ Interval: Rata de scanare de până la 1 MHz
- ✓ Informații pentru dezvoltatori, driverele LabVIEW și MATLAB® disponibile online

# Laboratoare de fizica pentru master

## LeyLab, portal online unic



- ✓ Portal complet online
- ✓ Organizare centrală și managementul experimentelor, dispozitivelor și literaturii de specialitate
- ✓ Nu necesită instalare
- ✓ Compatibil cu toate platformele, tabletele, smartphone-uri, laptopuri sau PC-uri
- ✓ Acces oricând de oriunde



### COLECȚIE DE EXPERIMENTE

- ✓ Bază de date LD și experimente proprii
- ✓ Colaborare între profesori
- ✓ Adaugați fișiere suplimentare
- ✓ Listă de experimente posibile în funcție de echipamentul disponibil
- ✓ Creați propria colecție de experimente
- ✓ Setări individuale

### COLECȚIE DE DISPOZITIVE

- ✓ Întregul inventar la un loc:
  - Căutare facilă și rapidă
  - Informații detaliate pentru fiecare dispozitiv
  - Funcție de împrumut și returnare
- ✓ Cantitate și locație depozitare
- ✓ Compatibilitate cu dispozitive LD cât și de la alți producători

### MANAGEMENT AL LITERATURII DE SPECIALITATE

- ✓ Pentru literatura de specialitatea și software
- ✓ Codurile de licență sunt stocate în siguranță în cloud

# Laboratoare de fizica pentru master

## Soluție digitală



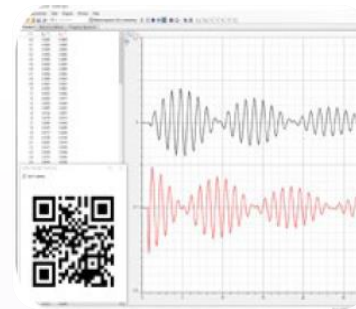
### Pregătire digitală

- ✓ LeyLab conține toate instrucțiunile experimentelor LD achiziționate, acestea putând fi accesate de oriunde
- ✓ Toate informațiile sunt disponibile direct în experiment – literatura de specialitate, dispozitivele necesare și locația, plus alte informații suplimentare relevante
- ✓ Lista experimentelor realizabile cu dispozitive existente poate fi descărcată
- ✓ Instrucțiunile experimentelor conțin informații detaliate și cuprind obiectivele experimentului, evaluarea și alte informații suplimentare relevante pentru experiment



### Partajarea instrucțiunilor pentru experimente

- ✓ Partajare ușoară a instrucțiunilor experimentului în LeyLab cu toți studenții
- ✓ Prin cod QR, link sau fișier PDF (on-site, prin e-mail, platforme de învățare sau cursuri online)



### Partajarea măsurătorilor

- ✓ CASSY Lab 2 este software-ul potrivit pentru înregistrarea și evaluarea măsurătorilor
- ✓ Folosind un cod QR, studenții pot urmări măsurarea și evalua datele direct de pe propriul dispozitiv



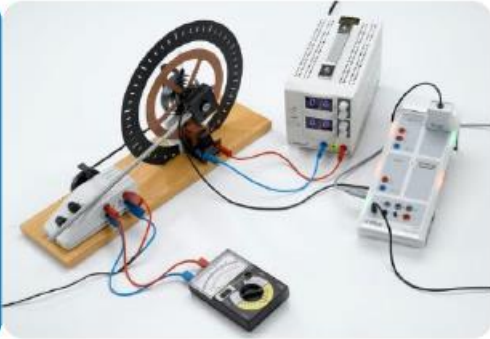
### Crearea propriilor instrucțiuni digitale

- ✓ Lab Docs Editor este un instrument ușor de utilizat pentru a crea instrucțiuni digitale pentru experimente
- ✓ Creați sarcini de lucru, integrați și adaptați diagrame și tabele interactive, adăugați câmpuri de text și răspunsuri
- ✓ Inserați videoclipuri, imagini, grafice vectoriale, hyperlinkuri
- ✓ Pregătiți și creați liste de materiale
- ✓ Creați formule în LaTeX syntax

# Laboratoare de fizica pentru master

Configurații speciale pentru experimente personalizate

MECANICĂ



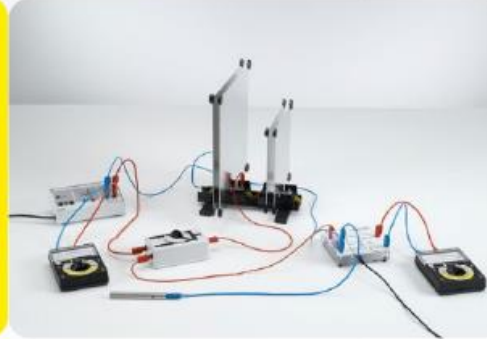
Oscilații de rotație armonice și haotice forțate

CALDURĂ



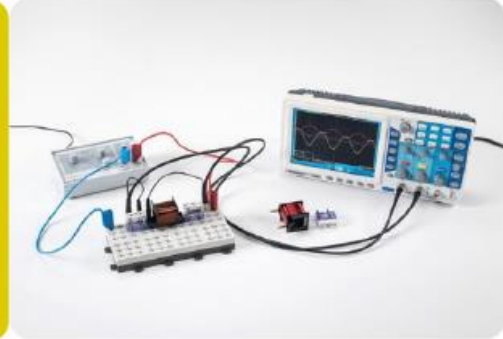
Eficiența unui colector solar

ELECTRICITATE



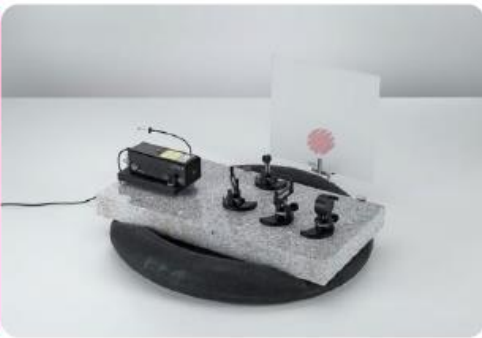
Conectarea în paralel și în serie a condensatoarelor - măsurarea încărcării cu amplificatorul electrometru

ELECTRONICĂ



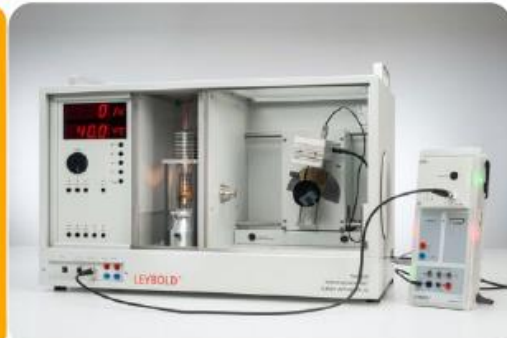
Determinarea impedanței în circuite cu condensatoare și bobine

OPTICĂ



Determinarea lungimii de undă a luminii unui laser He-Ne folosind un interferometru Fabry-Perot

ATOMIC & NUCLEAR



Înregistrarea și calibrarea unui spectru de energie cu raze X

FIZICA STĂRII SOLIDE



Determinarea densității și mobilității purtătorilor de sarcină în p-germaniu

- + Instrucțiuni cuprinzătoare pentru experimente
- + Tehnologie de măsurare ultramodernă

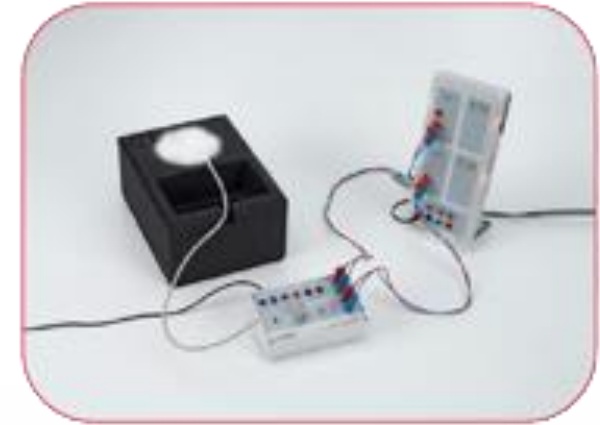


# Laboratoare de fizica pentru master

## Experimente de fizică



- ✓ Efectul Kerr
- ✓ Împrăștierea Rutherford
- ✓ Rezonanță magnetică nucleară
- ✓ Digital Debye-Scherrer & Laue
- ✓ Supraconductivitate





# Laboratoare de fizica pentru master

## Laborator de fizică



- ✓ Dezvoltat în strânsă colaborare cu specialiști, profesori și studenți din întreaga lume
- ✓ Eficacitate dovedită în practică
- ✓ Experimente cu caracteristici unice și speciale

## Efectul Kerr



- ✓ Experiment simplu pentru efectul electro-optic pătratic
- ✓ Determinarea tensiunii semiundă în funcție de lungimea de undă
- ✓ Celula Kerr cu durată de viață nelimitată

## Împrăștierea Rutherford



- ✓ Măsurarea ratei de împrăștiere în funcție de unghiul de împrăștiere și numărul atomic
- ✓ Concept didactic conform manualului
- ✓ Experimentul este scalabil în ceea ce privește durata și precizia

# Laboratoare de fizica pentru master

## Rezonanță magnetică nucleară



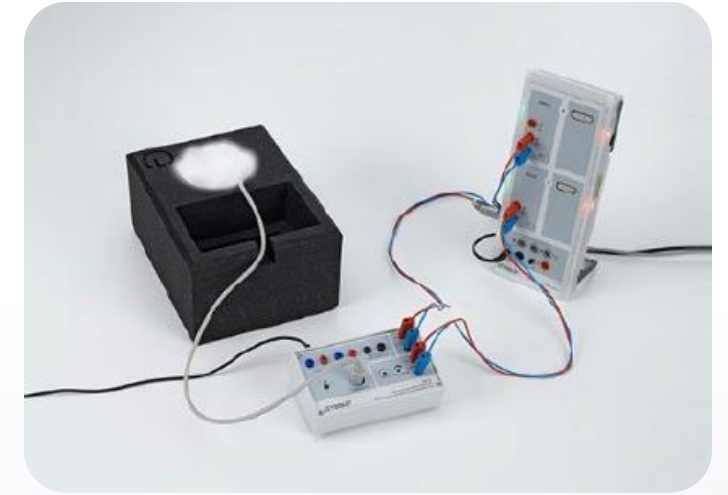
- ✓ Poate fi folosit cu sau fără computer
- ✓ Posibile măsuratori ale altor materiale
- ✓ Determinarea factorului g al protonilor și fluorului

## Digital Debye-Scherrer & Laue



- ✓ Performanță rapidă și sigură a fotografiei Debye-Scherrer și Laue
- ✓ Evaluare digitală
- ✓ Nu sunt necesare substanțe chimice

## Supraconductivitate



- ✓ Configurare ușoară și sigură
- ✓ Doar introduceți azot lichid
- ✓ Compatibil cu diferite metode de măsurare

# Laboratoare de fizica pentru master

## Specificații tehnice necesare



### ➤ Dimensiunea laboratorului

**Aproximativ 80 m<sup>2</sup>**

Laborator cu 2 chiuvete și 10 stații de lucru cu cel puțin 4 prize fiecare

### ➤ Numărul de studenți

**Depinde de tipul de experiment**

Laboratorul este conceput pentru 20 până la 30 de studenți

### ➤ Infrastructura necesară

**Depinde de dimensiunea laboratorului**

Acces la internet | WiFi | alimentare | chiuvete

### ➤ Depozitare

**Depinde de facilitățile de depozitare**

Aproximativ 5 dulapuri în laborator sau în alt spațiu de depozitare

# GBC® | Servicii disponibile

- Demo:** Toate produsele și soluțiile prezentate beneficiază de demo gratuit. Vă așteptăm cu drag în cel mai mare showroom de produse interactive din România pentru a alege împreună soluția potrivită.
- Transport:** Toate produsele IQboard beneficiază de transport gratuit. Asigurarea mărfurilor la valoarea reală este de asemenea inclusă.
- Instalare:** Avem peste 15.000 unități instalate și peste 20 ani experiență. Echipele noastre specializate în instalarea soluțiilor interactive vă stau la dispoziție pentru programarea instalărilor la nivel național.
- Manuale:** Toate produsele și soluțiile IQboard sunt însoțite de manuale de utilizare în limba română, atât pentru echipamentele furnizate cât și pentru aplicațiile software.
- Training:** Alegând serviciile de instalare GBC® veți primi pe lângă calitatea desăvârșită și documentația impecabilă, o sesiune introductivă de instruire privind operarea soluției alese.
- Helpdesk:** Servicii de înaltă calitate în perioadele de garanție și postgaranție asigurate de GBC®, centrul autorizat service pentru Europa de Est și cel mai mare integrator Audio Video în România.

*GBC® este integrator audio video cu prezență internațională și deținătorul celor mai multe certificări de la cei mai importanți producători din industrie. Suntem, de asemenea, membri AVIXA și membri cu drepturi depline PSNI – rețele globale care garantează calitatea și uniformitatea soluțiilor și serviciilor noastre oriunde în lume. În 2022 am obținut, prin brandul IQboard, acreditarea din partea Ministerului Educației și a Ministerului Muncii și Protecției Sociale pentru susținerea cursului de perfecționare “Dezvoltator e-learning”.*



# EDUCATION THROUGH EXPERIMENTS



info@gbc.ro  
021.667.26.41  
Strada Eugen Lovinescu nr. 14  
București, România 011276