

Ministerul Educației Culturii și Cercetării al Republicii Moldova
Agenția Națională pentru Curriculum și Evaluare
OLIMPIADA REPUBLICANĂ LA FIZICĂ, EDIȚIA LV

CHIȘINĂU, 23– 25 aprilie 2018

Proba practica ORF 2019,

clasa a 11

Aparate și accesorii:

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| 1. Stativ cu clește; | 6. Hârtie milimetrică; |
| 2. Bara de lemn; | 7. Riglă; |
| 3. Fixatoare; | 8. Șurubelniță; |
| 4. Set de 5 mase marcate; | 9. Cronometru. |
| 5. Două resorturi identice; | |

Cerințe:

- *Formulele de calcul trebuie să conțină doar mărimile fizice măsurate și cele cunoscute;*
- *Fiecare etapă soluționată să fie introdusă în rubrica corespunzătoare a foii de răspunsuri;*
- *În calcule și răspunsuri se va ține cont de cifrele semnificative și erorile instrumentale;*
- *După efectuarea lucrării toate materialele vor fi restituite supraveghetorului.*

Tema: „ Determinarea constantei de elasticitate a unui resort și a sistemului de resorturi” (20 p.)

Enunțul problemei:

Sunt date 2 resorturi identice. Acestea pot fi suspendate de o bara de lemn în diferite poziții. De resorturi pot fi suspendate mase marcate, acestea putând fi îmbrăcate pe o bară cu cârlig, astfel încât masa totală suspendată să poată fi modificată.

a) Determinarea constantei de elasticitate a unui resort prin 2 metode: statică și a oscilațiilor mici.

- a1.** Stabiliți pentru fiecare caz expresii liniare, panta graficelor cărora ar fi egale cu constanta de elasticitate.
- a2.** Suspendați resortul de cârligul nr. 1 indicat pe bara de lemn.
- a3.** Variind masa sistemului de greutate suspendate de arc, efectuați măsurările prin ambele metode, introducând datele în tabele separate. Efectuați experiențele pentru 5 valori crescătoare a masei suspendate. În cazul metodei oscilațiilor mici măsurați timpul a 20 oscilații.
- a4.** Construiți graficele dependențelor stabilite în punctul **a1** și determinați pantele acestora egale cu constanta de elasticitate a resortului. Comparați valorile obținute. Trageți concluzii
- a5.** Pentru o singură valoare a masei greutateii suspendate estimați erorile absolută și relativă a constantei de elasticitate resortului.

b) Determinarea constantei de elasticitate a unui sistem alcătuit din 2 resorturi identice legate în paralel prin metoda oscilațiilor mici

- b1.** Stabiliți expresia liniară, panta graficului căruia ar fi egală cu constanta de elasticitate a celor două resorturi legate în paralel.
- b2.** Suspendați resorturile în 2 cârlige astfel ca ele să fie paralele. Masa se îmbracă pe bara cu cârlig și se suspendă de resorturi.
- b3.** Introduceți rezultatele celor 5 măsurări într-un tabel.
- b4.** Construiți graficul dependenței liniare stabilite în **b1**, determinați constanta de elasticitate, comparați-o cu valoarea teoretică și trageți concluzii.

c) Determinarea constantei de elasticitate prin metoda oscilațiilor mici a unui sistem alcătuit din 2 resorturi identice ce formează un anumit unghi.

- c1.** Deduceți formula de calcul a constantei de elasticitate pentru un sistem alcătuit din 2 resorturi identice ce formează un anumit unghi. Stabiliți dependența liniară, panta graficului căruia ar fi egală cu constanta de elasticitate a celor două resorturi ce formează un unghi.
- c2.** Suspendați resorturile în cârlige astfel încât ele și segmentul ce unește punctele de suspensie ale resorturilor să formeze un triunghi echilateral pentru fiecare valoare a masei suspendate.
- c3.** Măsurați, cel puțin, 5 perioade pentru 5 mase suspendate, introduceți rezultatele într-un tabel, construiți graficul dependenței stabilite în **c1**, determinați constanta de elasticitate și comparați-o cu valoarea ei teoretică. Trageți concluzii.

Problemă propusă de echipa UTM

Ministerul Educației Culturii și Cercetării al Republicii Moldova
Agenția Națională pentru Curriculum și Evaluare
OLIMPIADA REPUBLICANĂ LA FIZICĂ, EDIȚIA LV

CHIȘINĂU, 23– 25 aprilie 2018

Proba practica ORF 2019,

clasa a 11

Приборы и принадлежности:

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------|
| 1. Штатив с держателем; | 6. Миллиметровая бумага; |
| 2. Деревянный стержень; | 7. Линейка; |
| 3. Фиксаторы; | 8. Отвёртка; |
| 4. Набор из 5 маркированных масс; | 9. Секундомер. |
| 5. Две одинаковые пружины; | |

Требования:

- *Формулы для вычислений должны содержать только измеряемые и известные физические величины;*
- *Каждый решенный этап задачи должен быть внесен в соответствующую ячейку листа ответов;*
- *В вычислениях и ответах нужно учитывать значащие цифры и приборные погрешности;*
- *После выполнения работы все приборы и принадлежности возвращаются наблюдателю;*

Тема: „ Определение жесткости пружины и системы пружин” (20 р.)

Формулировка задачи:

Даны 2 одинаковые пружины, которые могут быть подвешены за деревянный стержень в различных положениях. К пружинам могут быть подвешены маркированные массы одевая их на стержень с крючком, таким образом чтобы полная подвешенная масса могла быть изменена.

а) Определение жесткости пружины двумя методами: статическим методом и методом малых колебаний.

a1. Установите для каждого случая линейные выражения, наклон графиков которых были бы равны жесткости пружины.

a2. Подвесьте пружину на крючок номер 1 указанный на деревянном стержне.

a3. Изменяя массу подвешенных к пружине тел проведите измерения используя оба метода и записывайте результаты в отдельных таблицах. Проведите опыты для 5 возрастающих значений подвешенной массы. В случае метода малых колебаний измерьте время 20 колебаний.

a4. Постройте графики зависимостей установленных в пункте **a1** и определите в каждом случае их наклон равный жесткости пружины. Сравните полученные результаты. Сформулируйте выводы.

a5. Для одного значения подвешенной массы оцените абсолютную и относительную погрешности при определении жесткости пружины.

б) Определение жесткости системы состоящей из 2 одинаковых пружин соединенных параллельно методом малых колебаний.

б1. Установите линейную зависимость, наклон графика которой равнялось бы жесткости пружин соединенных параллельно.

б2. Подвесьте пружины на 2 крючках таким образом чтобы они были параллельны. Массы одеваются на цилиндр с крючком и подвешиваются к пружинам.

б3. Записывайте результаты 5 измерений в таблицу.

б4. Постройте график линейной зависимости установленной в пункте **б1**, определите жесткость системы, сравните ее с теоретическим значением и сделайте выводы.

в) Определение жесткости системы состоящей из 2 одинаковых пружин образующих определенный угол.

в1. Выведите расчетную формулу для жесткости системы состоящей из 2 одинаковых пружин образующих определенный угол. Установите линейную зависимость, наклон графика которой равнялось бы жесткости пружин образующих определенный угол.

в2. Подвесьте пружины таким образом чтобы они и отрезок соединяющий точки подвеса пружин образовали равносторонний треугольник для каждого значения подвешенной массы.

в3. Измерьте минимум 5 периодов для 5 подвешенных масс, записывайте результаты в таблицу, постройте график установленный в пункте **в1**, определите жесткость системы и сравните ее с теоретическим значением. Сформулируйте выводы.