Trusă de experimente Mecanică (Q)



Cuprins

I. Componentele setului științific 1-3

II. Observație, descriere și prezentare de experimente
1. Experiment privind planul înclinat 2
2. Experiment cu pârghia 2
3. Experiment cu scripeți 3
4. Experiment cu roată și ax 3

III. Exemple de activități didactice
1. Plan înclinat 4
2. Pârghie 4
3. Scripete 5
4. Roată și axul 5

I. Componentele setului științific



Bloc de prindere



Set de greutăți cu cârlige



Suport din lemn



Bază fixă inferioară



Scripete mobil



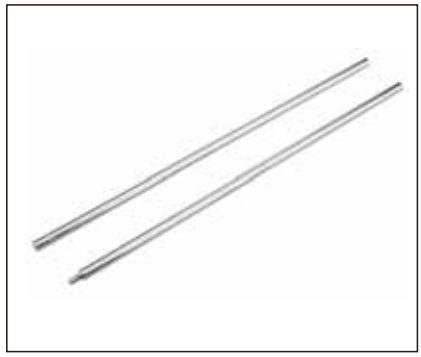
Scripete fix



Scripete mobil dublu



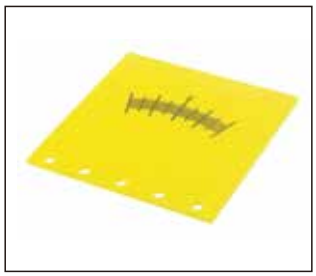
Dinamometru



Tijă metalică



Axe pentru scripete



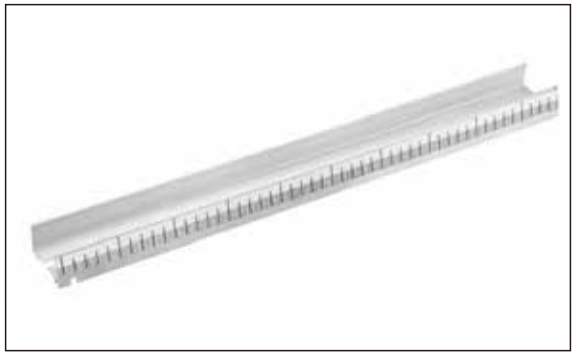
Placă gradată



Scripete și tijă de fixare



Tijă de fixare pentru pârghieși axul scripetelui



Plan înclinat



Pârghie



Tavă

II. Observație, descriere și prezentare de experimente

1. Experiment cu plan înclinat







2. Experiment cu pârghia







3. Experiment cu scripete







4. Experiment cu roată și ax





III. Exemple de activități didactice

1. Plan înclinat

① *Conducere didactică.*
Când transportăm mărfuri cu un vagon, se așază adesea o scândură înclinată pentru a urca obiectele grele împingându-le sau trăgându-le pe planul înclinat.
Întrebare: De ce folosim această scândură?
Răspuns așteptat: Pentru a reduce forța necesară ridicării obiectelor.
Experimentul de mai jos demonstrează acest principiu.

② *Experiment – măsurarea forței necesare pe diferite unghiuri.*
Se selectează un dinamometru potrivit. Cu acesta se măsoară mai întâi forța necesară pentru a ridica vertical blocul de lemn.
Se construiește apoi un plan înclinat la diferite unghiuri (aproximativ 10°, 20° și 30°) și se măsoară forța cu dinamometrul.
Observație: Cu cât planul este mai puțin înclinat, cu atât valoarea forței măsurate este mai mică. Cu cât unghiul este mai mare, cu atât forța necesară crește.
Concluzie: Planul înclinat permite deplasarea unui obiect greu cu o forță mai mică decât ridicarea verticală. Dacă pe bloc se adaugă diferite greutăți, elevii pot observa modificarea forței necesare și pot aprofunda conceptul.

③ *Aplicarea conceptului.*
Întrebarea: Dacă înălțimea la care trebuie ridicat un obiect este fixă, cum influențează lungimea și înclinarea planului înclinat forța necesară?
Răspuns:
- Un plan mai lung și mai puțin înclinat reduce forța, dar necesită o distanță mai mare.
- Un plan mai scurt și mai abrupt necesită o forță mai mare, dar parcurge o distanță mai mică.

④ *Concluzie generală.*
Un plan înclinat mai lung și cu un unghi mai mic necesită o forță mai redusă, însă deplasarea se face pe o distanță mai mare. Unghiurile mari reduc distanța, dar cresc efortul.

2. Pârghie

① *Conducere didactică.*
În parc la balansoar. Elevii cu greutate mai mare ridică cu ușurință colegii mai mici dacă aceștia se așază la capetele diferite ale leagănului.
Întrebare: De ce se întâmplă acest lucru? Cum funcționează pârghia?

② *Explicația profesorului.*
Balansoarul este un levier cu punct de sprijin central. Echilibrul sau avantajul mecanic depind de: poziția punctului de sprijin, lungimea brațelor levierului, greutatea obiectelor aflate la capete.

③ *Experiment – Funcționarea pârghiei.*
Se utilizează dispozitivul de laborator corespunzător.
Procedură: Pe partea stângă a pârghei se agață două greutăți (ex.: 100 g fiecare). Pe partea dreaptă se agață o greutate identică, dar poziționată la distanțe diferite față de punctul de sprijin. Cu dinamometrul, se măsoară forța necesară pentru echilibrarea pârghiei în diferite poziții.
Observația principală: Când distanța față de punctul de sprijin crește, forța necesară scade. Când distanța scade, forța necesară crește. Acest lucru evidențiază formula fundamentală: $\boldsymbol{F_1 \times d_1 = F_2 \times d_2}$ unde $\boldsymbol{F}$ este forța, iar $\boldsymbol{d}$ este distanța față de punctul de sprijin (brațul pârghiei). Cu cât brațul pârghiei este mai lung, cu atât forța necesară este mai mică, dar deplasarea mâinii este mai mare.

④ *Concluzii principale.*
Scripetele permite ridicarea sarcinilor grele cu o forță mai mică, dacă brațul de acționare este mai lung. Forța necesară este invers proporțională cu lungimea brațului. Pentru echilibru, produsul „forță × braț” trebuie să fie egal pe ambele părți ale pârghiei. Dacă punctul de sprijin este mutat spre sarcină, brațul utilizatorului devine mai lung și este necesară o forță mai mică. Dacă punctul de sprijin este mutat spre utilizator, brațul sarcinii devine mai lung și este nevoie de o forță mai mare.



3. Scripetele

① *Situație introductivă.*
Ridicarea drapelului se face trăgând o frânghie printr-un scripete.
Întrebarea: De ce folosim scripetele?

② *Observarea mecanismului.*
Scripetele are o roată cu canelură prin care trece o frânghie, schimbând direcția forței.

③ *Experiment – Scripetele fix.*
Frânghia trece peste un scripete fix, iar greutatea este ridicată prin tragerea în jos a frânghiei.
Rezultat: se modifică numai direcția forței, nu și mărimea ei.

④ *Experiment – Scripetele mobil.*
Greutatea este atașată de scripete, iar frânghia este prinsă de un suport fix.
Rezultat: forța necesară se reduce la jumătate, dar frânghia trebuie trasă pe o distanță dublă.

⑤ *Concluzie generală:*

- scripetele fix - schimbă direcția forței;
- scripetele mobil - reduce forța necesară;
- sisteme combinate de scripeți - pot reduce și mai mult forța, în funcție de configurație.

4. Roata și axul

① *Situație introductivă.*
O bicicletă are roți mari și un ax central. De ce este mai ușor să împingem o roată mare decât una mică?

② *Experiment – Raportul dintre roată și ax.*
Se atașează o greutate de ax, iar baza roții este conectată la dinamometru pentru măsurarea forței necesare rotirii.
Observație:
Roata mare necesită o forță mai mică pentru rotire, dar se deplasează pe o distanță mai mare pe circumferință.

③ *Analiză:*
Roata și axul formează o pârghie continuă:

roata este brațul lung;

axul este brațul scurt.
Rezultatul: forță redusă » distanță mai mare; forță mare distanță mică.

④ *Concluzie:*
Roata și axul sunt un mecanism simplu care permite transmiterea forței cu un avantaj mecanic. Roata mare produce un avantaj de forță; roata mică produce viteză mare de rotație (util în mecanisme precum bicicletele).