

## 2. Ghidul profesorului

### 2.1. Strategii de predare sugerate

1. Dați problema elevilor.
2. Permiteți elevilor să se gândească la problema și să deseneze o diagramă a situației prezentate pe baza datelor disponibile.
3. Cereți elevilor să calculeze timpul necesar pentru elevul implicat în accidentul rutier pentru a ajunge la punctul în care a avut loc accidentul din momentul începerii traversării străzii (consolidarea capacității de a înțelege o situație nouă). De asemenea, cereți elevilor să indice ce ipoteze le-au făcut pentru a ajunge la această determinare.
4. Îndrumați elevii pentru a sugera de ce informații suplimentare au nevoie pentru a determina viteza mașinii înainte de frânare și timpul necesar pentru frânare.
5. Luând în considerare expresiile energiei cinetice și lucrului mecanic efectuat împotriva frecării (a se vedea notele pentru profesor), îndrumați elevii să poată calcula expresia vitezei mașinii înainte de începerea frânării până la oprire  $v=(2\mu gs)^{1/2}$ . Scopul este de a introduce conceptul de coeficientul de frecare ca fiind raportul  $F/N$  și de a arăta elevilor că distanța de frânare nu depinde de masa mașinii ci numai de viteza inițială a acesteia și de coeficientul de frecare dintre cauciucuri și asfalt.
6. Întoarceți-vă la problema accidentului și folosind informațiile de la punctul 5 îndrumați elevii pentru a determina viteza vehiculului înainte de frânare.
7. Elevii sunt acum capabili să determine timpul necesar pentru mașina să frâneze și să lovească elevul. Acest timp plus timpul de reacție al șoferului, ar trebui să fie egal cu timpul necesar elevului pentru a trece de pe trotuar până la locul accidentului.
8. Elevii pot determina, de asemenea, poziția mașinii atunci când lumina galbenă a semaforului s-a aprins și, prin urmare, să determine dacă mașina ar fi putut opri înainte de a lovi elevul dacă frânarea ar fi început în acest moment.
9. Elevii pot acum discuta despre vinovăția șoferului printr-o discuție în grup și să prezinte decizii justificate.

## 2.2. Descrierea sugestiilor de predare-învățare

Stadiul	Metode de predare/învățare	Descrierea metodelor
1. Prezentarea problemei	Prezentarea unei situații din viața de zi cu zi (1 lecție)	Elevul trebuie familiarizat cu scenariul prezentat. Stabilirea modului de abordare a problemei. Elevul trebuie să înțeleagă că întrebarea științifică la care trebuie să răspundă este cum poate fi determinată viteza mașinii înainte de producerea accidentului ?
2. Strângerea de informații pentru rezolvarea problemei	Sub îndrumarea profesorului, se vor utiliza materiale folosite de elevului referitor la metoda de rezolvare a unei probleme, fenomenologie și învățarea conceptuală a științei (consolidarea învățării conceptuale prin feedback adecvat de evaluare). (2 lecții și temă de casă)	Abordarea problemei. Îndrumați de profesor, elevii își dau seama că urmele de frânare pot indica viteza dacă relația dintre variația energiei cinetice și lucrul mecanic efectuat împotriva frecării este luată în considerare. Îndrumați de profesor elevii își dau seama că forța de frecare depinde de tipul materialelor care vin în contact și acest lucru poate fi indicat printr-un coeficient de frecare. Cunoscând coeficientul de frecare se poate calcula o valoare a forței de frecare și, astfel viteza mașinii înainte de frânare. Elevii realizează că întrebarea științifică inițială poate fi simplificată la ‘Cum poate fi determinat coeficientul de frecare’. Profesorul îndrumă elevii pentru a putea determina experimental

Stadiul	Metode de predare/învățare	Descrierea metodelor
		<p>valoarea coeficientului de frecare folosind raportul <math>N/F</math> unde <math>F</math> este greutatea mașinii iar <math>N</math> forța de frecare.</p> <p>Cunoscând coeficientul de frecare (și presupunând pentru simplificare că mașina s-a oprit după frânare, luând în considerare un timp de reacție rezonabil pentru șofer), elevii trebuie să poată determina viteza mașinii înainte de frânare.</p>
3. Luarea unei decizii socio-științifice	<p>Sub îndrumarea profesorului se folosesc materiale centrate pe elev privind argumentele luării unei decizii socio-științifice (consolidarea învățării conceptuale prin feedback adecvat de evaluare).</p> <p>(1 lecție)</p>	<p>Cunoscând viteza mașinii înainte de frânare, distanța de frânare și timpul în care elevul a ajuns de pe trotuar până în locul în care a avut loc accidentul, elevii pot discuta făcând presupuneri, o posibilă reconstituire a accidentului și să sugereze, cu justificări clare cine este vinovat de producerea accidentului.</p>

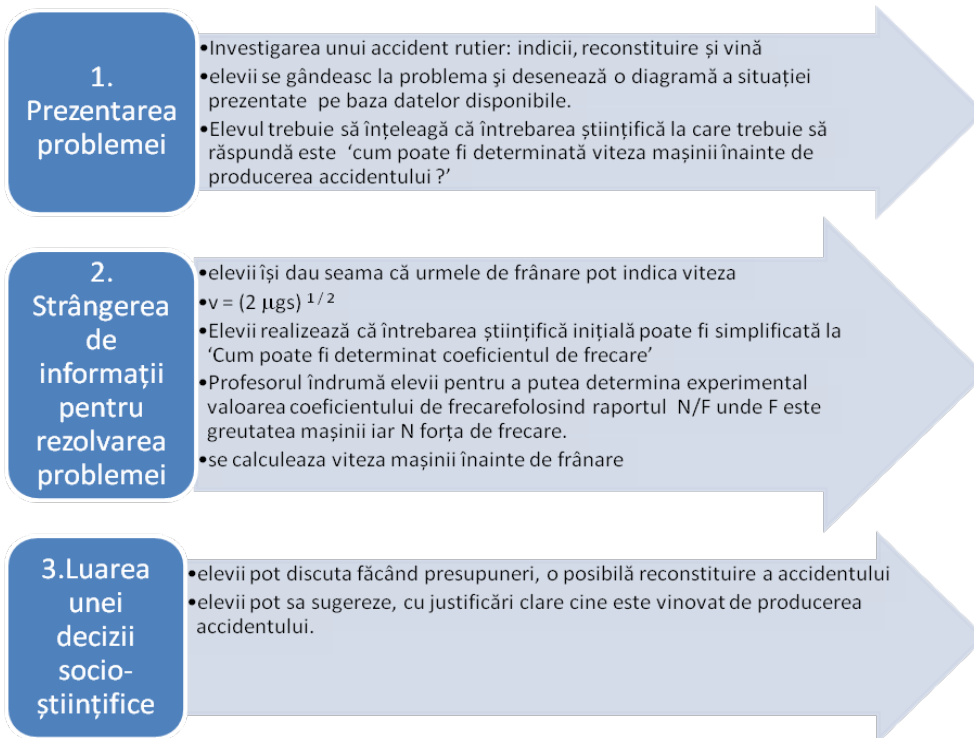


Fig. 1 Descrierea sugestiilor de predare-învățare

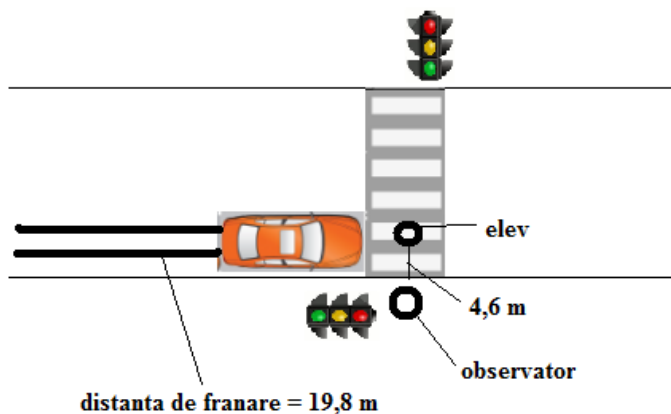


Fig. 2 Exemplu de diagramă

### 2.3. Realizarea obiectivelor

#### **1. Pentru înțelegerea problemei:**

Acest lucru este realizat de către elevi prin desenarea unei diagrame de reconstrucție.

#### **2. Pentru a desena o diagramă reconstrucție a situației prezentate:**

Fiecare elev desenează o diagramă și include toate informațiile relevante în aceasta.

#### **3. Pentru a rezolva o problemă de trafic cu ajutorul legilor de mișcare și a cunoașterii coeficientului de frecare:**

Acest lucru este realizat de către elevi prin efectuarea de calcule necesare, fiind ghidați de către profesor pentru înțelegere relația dintre variația de energie cinetică și lucrul mecanic efectuat împotriva frecării, plus coeficientul de frecare și de modul în care acest parametru poate fi determinat experimental.

#### **4. Pentru a stimula învățarea prin cooperare:**

Elevul cooperează prin participarea ca membru al unui grup într-o discuție cu privire la rezultatele calculelor pentru a stabili a cui este atribuită vina;

### 2.4. Competențe specifice așteptate la finalul lecțiilor

#### **Lecția 1 (asociată cu etapa 1):**

La sfârșitul lecției, elevii trebuie să fie în măsură să:

- deseneze o diagramă de reconstrucție la locul accidentului;
- determine timpul necesar elevului pentru a ajunge la punctul în care a avut loc accidentul și să indice ipotezele făcute pentru a ajunge la această determinare (consolidare a cunoștințelor anterioare).

#### **Lecția 2 (asociată cu etapa 2):**

La sfârșitul lecției, elevii trebuie să fie în măsură să:

- știe ce informații sunt necesare pentru a stabili dacă șoferul este vinovat de accident (acestea fiind viteza înainte de frânare și momentul cât a durat frânarea);
- știe că variația energiei cinetice a masinii este aceeași cu lucrul mecanic efectuat împotriva frecării, atunci când masina frânează;
- deducă expresia  $v = (2\mu gs)^{1/2}$ .

**Lecția 3 (asociată cu etapa 2):**

La sfârșitul lecției, elevii trebuie să fie în măsură să:

- știe că valoarea coeficientului de frecare este  $F/N$ ;
- determine experimental valorile pentru coeficientul de frecare;
- determine cât a durat frânarea prin utilizarea urmelor de frânare;
- presupunând un timp de reacție dat pentru conducătorul auto, să determine poziția mașinii atunci când elevul a început să traverseze strada.

**Lecția 4 (asociată cu etapa 3):**

La sfârșitul lecției, elevii trebuie să fie în măsură să:

- indice justificat dacă cineva este de vină pentru accident;
- ajungă la un consens alături de ceilalți elevi.