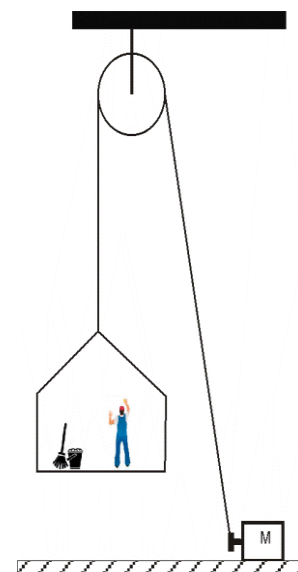


Subiectul 1. FIZICA

Un alpinist utilitar trebuie să spele ferestrele unui bloc de birouri având înălțimea de 40 m. Pentru aceasta folosește o platformă foarte ușoară pe care se găsesc unelte, cu masa de 20 Kg. Platforma este ridicată prin intermediu unei corzi de alpinist trecut peste un scripete fixat pe acoperișul blocului și care este trasă de un dispozitiv acționat de un motor aflat pe sol. Masa alpinistului fără echipament este de 70 Kg. $g=10 \text{ N/Kg}$

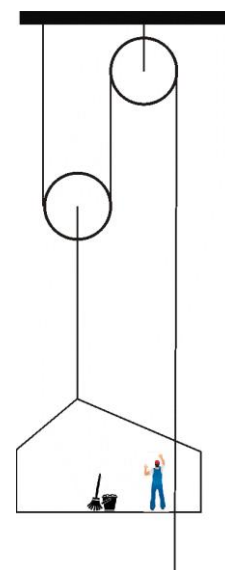
- Reprezintă forțele care acționează în sistem și calculează lucrul mecanic efectuat de motor pentru a ridica alpinistul de pe sol, până la jumătatea clădirii.
- Pentru ca alpinistul să poată spăla geamurile, dispozitivul aflat pe sol trebuie să tragă foarte lent sfoara. Știind că alpinistul poate curăța în 30 de secunde o suprafață pătrată cu aria de 4 m^2 , calculează viteza minimă cu care este trasă sfoara de motor.
- Care este puterea dezvoltată de motor până în momentul în care platforma ajunge la jumătatea clădirii.



Subiectul 2. FIZICA

Odată ajuns la jumătatea blocului, motorul nu mai funcționează. Pentru ca alpinistul să coboare, există două variante. Prima, să tragă de firul legat de motor și să urce pe acoperiș, sau să folosească sistemul de siguranță format dintr-o coardă trecută peste un al doilea scripete fixat lângă primul, pe acoperiș și un scripete mobil de care este agățată platforma, ca în figură, și să coboare odată cu platforma. Știind că în ambele cazuri urcarea sau coborârea se va face cu viteză constantă, calculează:

- Care este forța activă cu care trebuie să tragă alpinistul de coardă pentru a urca platforma pe care se află până în vârful clădirii și apăsarea exercitată de alpinist asupra platformei;
- Care este forța activă cu care trebuie să acționeze alpinistul asupra corzii, în cazul 2 pentru a coborî cu platforma pe sol. Care este în acest caz apăsarea exercitată de alpinist asupra platformei.
- Calculează raportul între lucrul mecanic efectuat de alpinist în cele două cazuri.



Subiectul 3. FIZICA

Un fir de iarbă este în fața unei picături de rouă ce poate fi considerată o lentilă convergentă cu distanța focală $f=20 \text{ cm}$. Pe un perete aflat la distanța de 50 cm de picătura de rouă, se formează imaginea clară a firului de iarbă. Pe firul de iarbă, care are înălțimea de 10 cm, urcă cu viteză constantă o furnică. Știind că furnica ajunge în vârful firului de iarbă, plecând de la baza acestuia, în $\Delta t=20 \text{ s}$ rezolvă următoarele:

- Desenează, folosind simbolurile învățate la optică, mersul razelor de lumină în sistemul optic descris;
- Calculează distanța de la de iarbă la picătura de rouă;
- Calculează viteza furnicii;
- Calculează viteza medie a imaginii furnicii.



Subiectul 4 CHIMIE 25 de puncte

Despre substanțele notate cu literele a, b, d, e, f, g și h, se cunosc următoarele informații:

Substanța simplă **a** are molecule diatomice și întreține arderea;

Substanța compusă binară **b** este un acid ce are în compoziție clor;

Substanța **d** este o sare utilizată în alimentație;

Substanța simplă **e** este galbenă, iar atomii acestei substanțe au 16 protoni în nucleu;

Substanța compusă binară **f** este lichidă și indispensabilă vieții;

Substanța **g** are cea mai mică moleculă;

Substanța **h** este un metal alcalin situat în perioada a 3-a în tabelul periodic al elementelor.

Folosind informațiile de mai sus, se cere:

a. Scrie ecuațiile reacțiilor din schemă și precizează tipul lor:

1. $a + e \rightarrow A$
2. $A + a \rightarrow B$
3. $A + f \rightarrow D$
4. $B + f \rightarrow E$
5. $d + E \rightarrow b + F$
6. $f \rightarrow g + a$
7. $h + f \rightarrow G + g$

b. Completează în două tabele, după modelul de mai jos, formulele substanțelor identificate și denumirile acestora:

Litera	a	b	d	e	f	g	h
Formula chimică							
Denumirea substanței							

Litera	A	B	D	E	F	G
Formula chimică						
Denumirea substanței						

c. Determină:

- raportul atomic de combinare al elementelor în substanța notată cu litera **A**
- raportul de masă al elementelor în substanța notată cu litera **f**

Subiectul 5 CHIMIE 15 puncte

Un laborant prepară o soluție folosind 98 g de acid sulfuric și 882 g de apă.

Peste soluția astfel obținută un elev adaugă o masă dublă de acid fosforic față de masa de acid sulfuric folosită de laborant.

Calculează:

- a. concentrația procentuală a soluției inițiale de acid sulfuric;
- b. raportul molar al celor trei substanțe aflate în soluția finală;
- c. compoziția în procente de masă a soluției finale;

Numere atomice: Na-11; S-16

Mase atomice: H-1; O-16; P-31; S-32

Subiecte propuse de : Sorin Trocaru - Inspector general in Ministerul Educației și Cercetării Științifice
Danelica Sburlan -Prof. la Colegiul National Tudor Vianu-Bucuresti