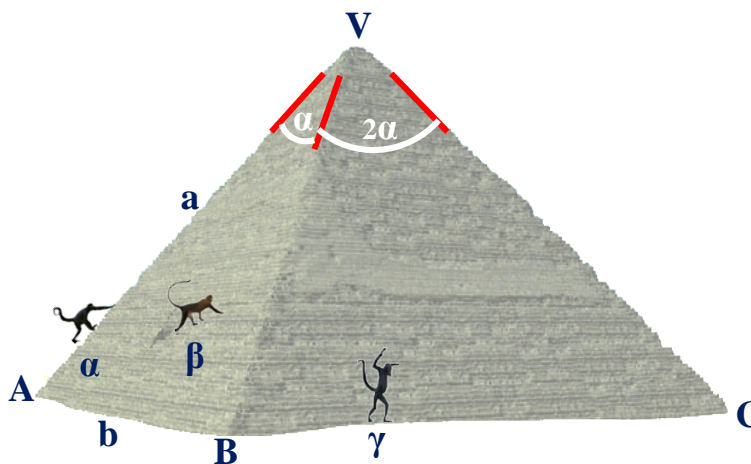




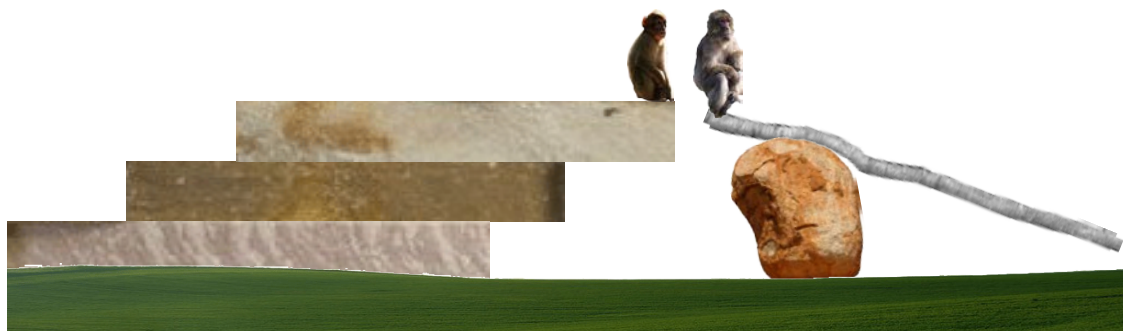
**Subiectul 1 - Maimuțele jucăușe**

A. O piramidă patrulateră cu muchii identice de lungime  $a=100\text{m}$  are fețele laterale triunghiuri, două câte două identice și opuse, având unghiul la vârful piramidei  $\alpha=30^\circ$ , respectiv  $2\alpha$ . Laturile mici ale bazei piramidei au lungimea  $b=51,76\text{m}$ . Trei maimuțe,  $\alpha$ ,  $\beta$ , și  $\gamma$  pornesc din punctul A de la baza piramidei cu intenția de a ajunge cât mai repede în



punctul diagonal opus C. Maimuțica  $\alpha$  alege să meargă pe muchie până în vârf, și apoi să coboare tot pe muchie în punctul C; maimuțica  $\beta$  urcă pe fața AVB a piramidei și coboară pe fața BVC pe un drum format din porțiuni rectilinii, considerat doar de ea ca fiind cel mai scurt; maimuțica  $\gamma$  merge doar pe laturile bazei. Calculează timpul în care fiecare maimuțică ajunge în punctul C, dacă ele se deplasează cu aceeași viteză  $v = 2 \text{ m/s}$ . Utilizează **Fișa de răspuns Pyramis** pentru prezentarea soluției. Compară acești timpi și stabilește care dintre maimuțe ajunge prima la destinație.

B. În joaca lor, cele două maimuțe, Maky și Waky au ajuns în situația din imagine.



Maky de masă  $M = 25 \text{ kg}$  stă la marginea din dreapta a lespezii de sus. Cele trei lespezi sunt identice, fiecare având masa  $m_0 = 100 \text{ kg}$  și lungimea  $l_0 = 2 \text{ m}$ . Calculează distanța maximă posibilă dintre capătul din stânga a lespezii de jos și punctul de pe iarbă aflat exact la verticală sub Maky, astfel încât sistemul să nu se dărâme? Completează cerințele de pe **Fișa de răspuns Maky**.

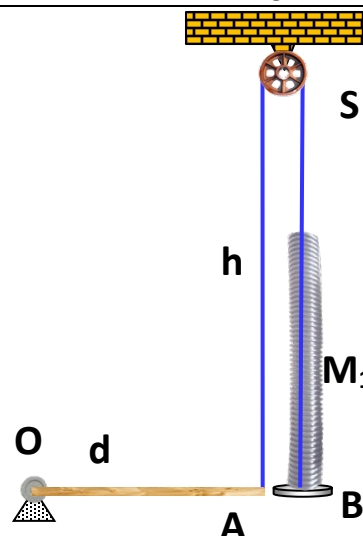
C. Waky, de masă  $m = 20\text{kg}$ , s-a urcat pe o creangă cu lungimea  $L = 4\text{m}$ , sprijinită de un bolovan sub un unghi de  $30^\circ$  față de orizontală. Maimuțica stă la limita echilibrului la capătul superior al crengii, la distanța  $l = 1\text{m}$  de punctul de sprijin pe bolovan, astfel încât capătul opus este *practic desprins* de sol. Determină masa  $M_0$  a crengii și coeficientul de frecare dintre creangă și bolovan. Completează cerințele pe **Fișa de răspuns Waky**.

NOTĂ: Ai primit două coli duble de examen cu antet și colț negru, pentru Subiectul 1 și pentru Subiectul 2, care se secretizează. Poți să le folosești cum crezi de cuviință, dar trebuie să completezi în mod obligatoriu cerințele din Fișele de Răspuns. La predare trebuie să atașezi la coala cu Subiectul 1 fișele: Pyramis, Maky și Waky, iar la coala cu Subiectul 2 fișele Sport a,b și c.



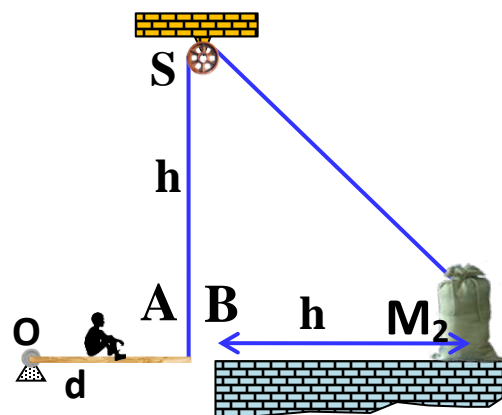
**Subiectul 2 - Echilibru și mecanisme simple**

Pentru înțelegerea și verificarea temei la fizică, Dani și Adi au realizat, în sala de sport, montajul mecanic din figura alăturată. Scândura orizontală OA cu masa  $m_0=16\text{kg}$ , prinsă în punctul O de o articulație este legată în capătul A de un cablu elastic vertical (de tip bungee jumping, dar cu masa neglijabilă) de lungime  $l_0=18\text{m}$  (când este nedeforțat). Cablul este trecut peste un scripete ideal S, suspendat de tavanul sălii la înălțimea  $h=10\text{m}$  față de scândură. La capătul B al cablului, situat la nivelul punctului O, se află fixat un disc foarte ușor, pe care se sprijină un furtun omogen de masă  $M_1$  și lungime  $y=5\text{m}$ . Cablul trece fără frecare prin furtunul considerat practic vertical.

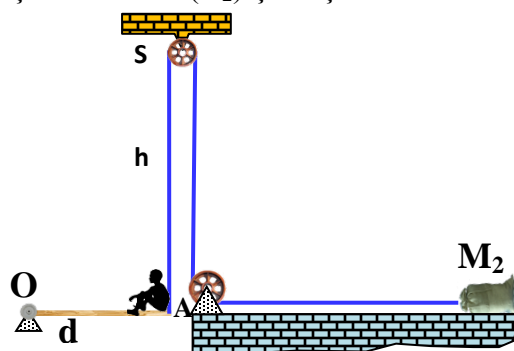


a. Reprezintă, pe **Fișa de răspuns Sport a**, forțele implicate, scrie ecuațiile de echilibru, determină constanta elastică a cablului, masa  $M_1$  a furtunului precum și tensiunea elastică din furtun la distanța  $x=2\text{m}$  de punctul B.

b. Adi agață de capătul B al cablului elastic sacul de box de masă  $M_2=40\text{kg}$  și îl așează la distanța  $h$  față de punctul B pe suprafața orizontală de la nivelul scândurii, ca în figura alăturată. Dani se urcă pe scândură și constată că aceasta rămâne orizontală când el se află exact la jumătatea ei. Reprezintă pe **Fișa de răspuns Sport b** forțele implicate, scrie ecuațiile de echilibru și determină masa lui Dani ( $m$ ), forța cu care sacul apasă pe suprafața orizontală ( $N_2$ ) și forța de frecare dintre sac și suprafața orizontală.



c. În B se montează un alt scripete ideal. Cablul elastic se trece peste acest scripete, și se leagă de sacul așezat pe suprafața orizontală la limita alunecării spre stânga. Aflați distanța  $x$  la care se află sacul când „începe să alunece” precum și coeficientul de frecare dintre sac și suprafața orizontală în acest moment, dacă Dani se află acum exact în capătul A al scândurii, iar scândura este orizontală. Folosiți **Fișa de răspuns Sport c**. Se va considera  $g=10\text{N/kg}$ .



Subiecte propuse de:

Prof. Ion Băraru, Colegiul Național "Mircea cel Bătrân" – Constanța,

Prof. Florin Măceșanu, Școala cu clasele I-VIII "Ștefan cel Mare" – Alexandria,

Prof. Constantin Rus, Colegiul Național "Liviu Rebreanu" – Bistrița

NOTĂ: Ai primit două coli duble de examen cu antet și colț negru, pentru Subiectul 1 și pentru Subiectul 2, care se secretizează. Poți să le folosești cum crezi de cuviință, dar trebuie să completezi în mod obligatoriu cerințele din Fișele de Răspuns. La predare trebuie să atașezi la coala cu Subiectul 1 fișele: Pyramis, Maky și Waky, iar la coala cu Subiectul 2 fișele Sport a,b și c.



MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII, TINERETULUI  
ȘI SPORTULUI  
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN - VÂLCEA  
**Concursul Național de Fizică "EVRIKA!"**  
Ediția a XXII-a; 16 – 18 martie 2012  
CPPP Călimănești

**VII**

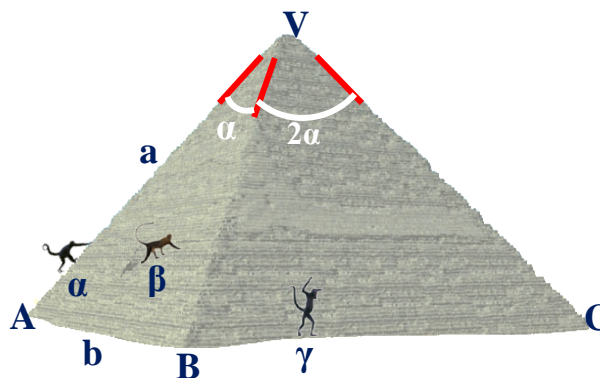
Pagină 3 din 6

**Fișa de răspuns Pyramis**

Calculul duratei pentru maimuța  $\alpha$ :

Calculul duratei pentru maimuța  $\gamma$ :

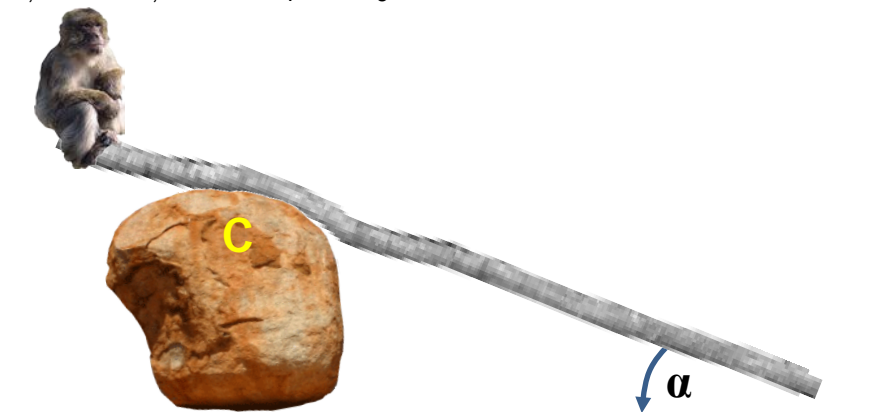
Calculul duratei pentru maimuța  $\beta$ :



Concluzie:

**Fișa de răspuns Waky**

a) Figurează forțele care acționează asupra crengii;



b) Scrie condițiile de echilibru pentru creangă, utile pentru rezolvarea problemei, expresia matematică pentru masa crengii precum și valoarea ei numerică:

c) Scrie ecuațiile necesare pentru punctul de contact C, determină expresia matematică a coeficientului de frecare dintre creangă și bolovan precum și valoarea lui numerică:

NOTĂ: Ai primit două coli duble de examen cu antet și colț negru, pentru Subiectul 1 și pentru Subiectul 2, care se secretizează. Poți să le folosești cum crezi de cuviință, dar trebuie să completezi în mod obligatoriu cerințele din Fișele de Răspuns. La predare trebuie să atașezi la coala cu Subiectul 1 fișele: Pyramis, Maky și Waky, iar la coala cu Subiectul 2 fișele Sport a,b și c.



MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII, TINERETULUI  
ȘI SPORTULUI  
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN - VÂLCEA  
**Concursul Național de Fizică "EVRIKA!"**  
**Ediția a XXII-a; 16 – 18 martie 2012**  
**CPPP Călimănești**

**VII**

Pagină 4 din 6

Fișa de răspuns Maky



Consideră că imaginea de mai sus constituie starea limită de echilibru presupusă de problemă.  
Figurează forțele care acționează asupra lespedzii de sus, scrie condițiile de echilibru și determină expresia matematică și valoarea numerică pentru  $x_1$ :

Figurează forțele care acționează asupra lespedzii de mijloc, scrie condițiile de echilibru și determină expresia matematică și valoarea numerică pentru  $x_2$ :

Scrie expresia matematică și valoarea numerică a distanței maxime posibile cerute:

NOTĂ: Ai primit două coli duble de examen cu antet și colț negru, pentru Subiectul 1 și pentru Subiectul 2, care se secretizează. Poți să le folosești cum crezi de cuviință, dar trebuie să completezi în mod obligatoriu cerințele din Fișele de Răspuns. La predare trebuie să atașezi la coala cu Subiectul 1 fișele: Pyramis, Maky și Waky, iar la coala cu Subiectul 2 fișele Sport a,b și c.



MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII, TINERETULUI  
ȘI SPORTULUI  
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN - VÂLCEA  
**Concursul Național de Fizică "EVRIKA!"**  
Ediția a XXII-a; 16 – 18 martie 2012  
CPPP Călimănești

**VII**

Pagină 5 din 6

**Fișa de răspuns Sport a**

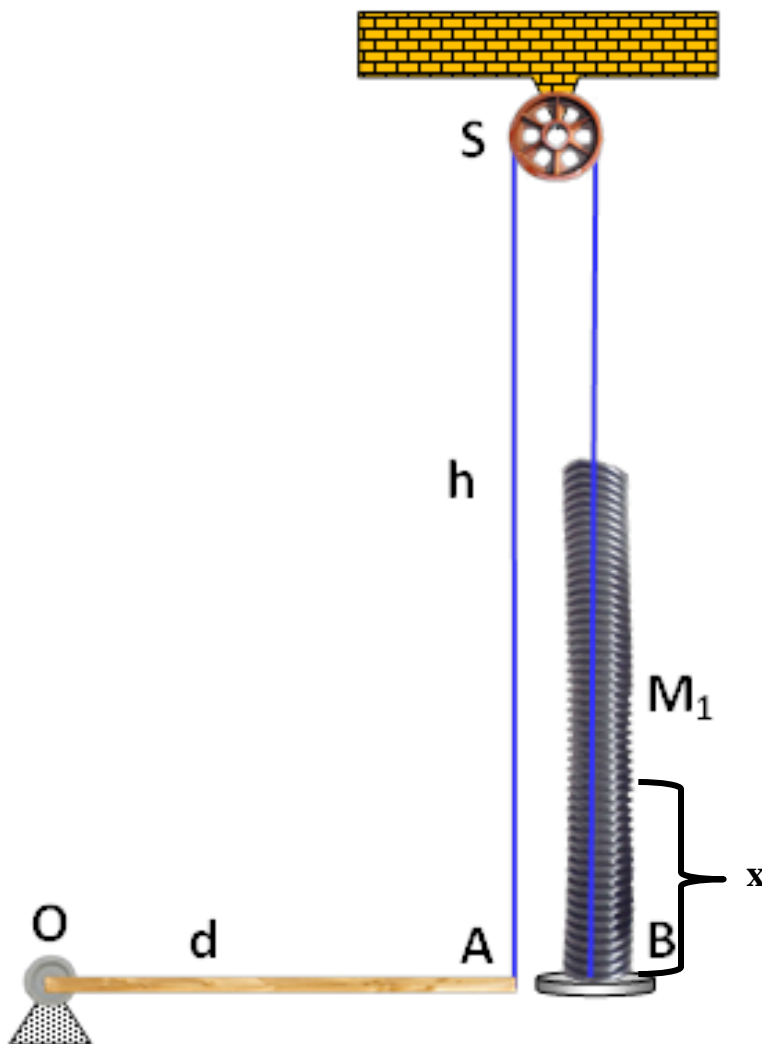
Reprezintă forțele implicate

Scrie expresia alungirii cablului  
și a forței elastice:

Scrie ecuațiile de echilibru pentru  
scândură: În raport cu punctul O,

Scrie ecuațiile de echilibru pentru  
întreg furtunul:

Scrie expresia matematică a  
constantei elastice și valoarea  
ei numerică:



Scrie expresia matematică și valoarea numerică pentru masa  $M_1$  a furtunului:

Scrie ecuațiile de echilibru necesare deducerii tensiunii cerute:

Scrie expresia matematică și valoarea numerică pentru tensiunea cerută:

NOTĂ: Ai primit două coli duble de examen cu antet și colț negru, pentru Subiectul 1 și pentru Subiectul 2, care se secretizează. Poți să le folosești cum crezi de cuviință, dar trebuie să completezi în mod obligatoriu cerințele din Fișele de Răspuns. La predare trebuie să atașezi la coala cu Subiectul 1 fișele: Pyramis, Maky și Waky, iar la coala cu Subiectul 2 fișele Sport a,b și c.



MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII, TINERETULUI  
ȘI SPORTULUI  
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN - VÂLCEA  
**Concursul Național de Fizică "EVRIKA!"**  
Ediția a XXII-a; 16 – 18 martie 2012  
CPPP Călimănești

**VII**

Pagină 6 din 6

**Fișa de răspuns Sport b**

Reprezintă forțele

Scrie alungirea cablului:

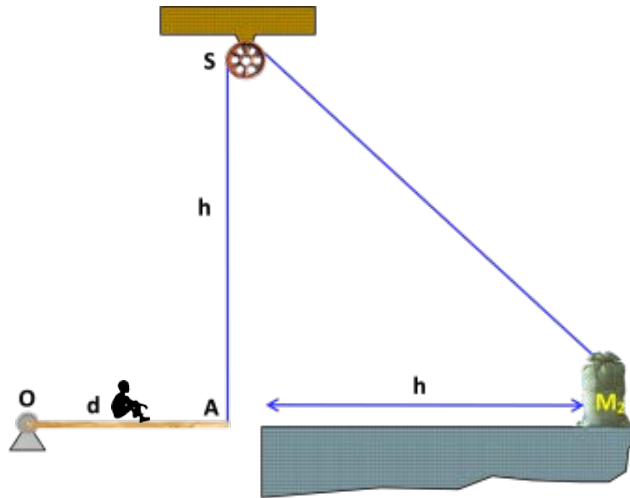
Scrie echilibrul pentru scândură:

Scrie echilibrul pentru sac:

Masa lui Dani, expresie și val. numerică:

Forța cu care sacul apasă pe suprafața  
orizontală ( $N_2$ ), expresie și val. numerică:

Forța de frecare dintre sac și suprafața orizontală, expresie și val. numerică:



**Fișa de răspuns Sport c**

Reprezintă forțele

Scrie expresia alungirii cablului:

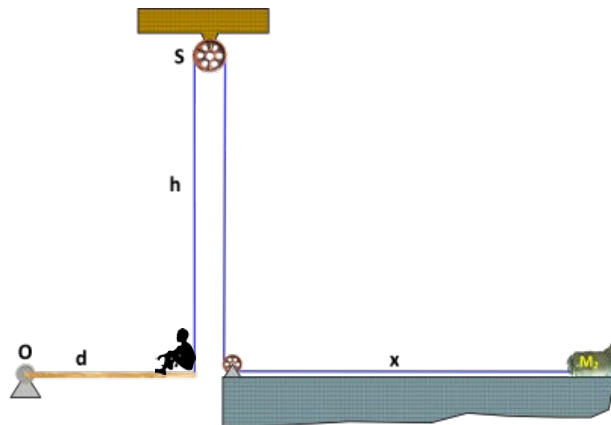
Scrie ecuația pentru echilibrul  
scândurii:

Scrie expresia forței din cablu și  
valoarea ei numerică:

Scrie ecuația pentru echilibrul sacului:

Scrie expresia matematică și valoarea numerică pentru x:

Scrie expresia matematică și valoarea numerică a coeficientului de frecare:



NOTĂ: Ai primit două coli duble de examen cu antet și colț negru, pentru Subiectul 1 și pentru Subiectul 2, care se secretizează. Poți să le folosești cum crezi de cuviință, dar trebuie să completezi în mod obligatoriu cerințele din Fișele de Răspuns. La predare trebuie să atașezi la coala cu Subiectul 1 fișele: Pyramis, Maky și Waky, iar la coala cu Subiectul 2 fișele Sport a,b și c.