



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2012 00539**

(22) Data de depozit: **18.07.2012**

(41) Data publicării cererii:
29.11.2012 BOPI nr. **11/2012**

(71) Solicitant:
• **GROSU IOAN**, STR. CIURCHI NR. 125,
BL. E2, SC. C, ET. 2, AP. 2, IAȘI, IS, RO;
• **DIACONU ILIE**, STR. VASILE LUPU
NR. 106, BL. C4, SC. B, ET. 1, AP. 2, IAȘI,
IS, RO

(72) Inventatori:
• **GROSU IOAN**, STR. CIURCHI NR. 125,
BL. E2, SC. C, ET. 2, AP. 2, IAȘI, IS, RO;
• **DIACONU ILIE**, STR. VASILE LUPU
NR. 106, BL. C4, SC. B, ET. 1, AP. 2, IAȘI,
IS, RO

(54) CURCUBEU ÎN GRĂDINĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o instalație care asigură condițiile naturale pentru producerea artificială a curcubeului, și poate fi folosită în domeniul turismului, pentru agrement, sau poate avea importanță educativă și științifică. Instalația conform invenției este constituită dintr-o sursă (6) de apă din care apa este preluată de o pompă (7) și trimisă printr-un furtun (8) suspendat pe niște stâlpi (9), la o înălțime mai mare de 4 m, de unde este pulverizată cu ajutorul unor sprayuri (10), sub formă de picături (2), formând o perdea de picături (2) de apă similară cu cea formată, în condiții naturale, dintr-un nor (4).

Revendicări: 2
Figuri: 3

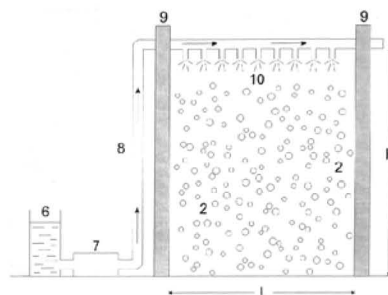
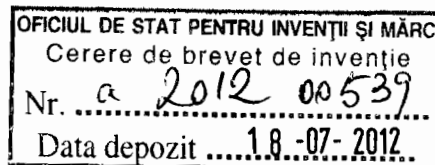


Fig. 3





DESCRIERE

CURCUBEU IN GRADINA

Obiectul inventiei

Inventia se refera la o instalatie foarte simpla care asigura conditiile naturale pentru producerea curcubeului intr-un loc dorit inclusiv in gradina. Producerea artificiala a curcubeului are importanta turistica , de agrement , educativa si stiintifica in scoala si in societate.

Generalitati

Curcubeul este un fenomen natural fascinant cunoscut din cele mai vechi timpuri fiind mentionat chiar si in Biblie in legatura cu Arca lui Noe/1/. La vederea curcubeului oamenii se minuneaza , se bucura si sunt cunoscute si unele superstitii si interpretari mistice/1/. Vedem curcubeul o data sau de 2 ori pe an in medie. Curcubeul se observa in conditii naturale cind in fata observatorului se gaseste o perdea de ploaie si in spatele sau Soarele este pe cer la o inaltime unghiulara de 42 grade. Curcubeul se obtine ca urmare a fenomenelor de refractie , reflexie si dispersie a luminii in picaturile de apa din perdeaua de ploaie. Avind in vedere caracterul sau magic , frumusetea sa este interesant de a se produce in mod artificial , de cite ori dorim si avem o zi insorita , in scopuri turistice , de agrement , educationale si stiintifice . O intelegere profund stiintifica este benefica pentru tineretul studios si pentru public in general pentru ridicarea nivelului educatiei stiintifice a publicului in vederea realizarii unei societati europene cu o economie bazata pe cunoastere. Aceste activitati se pot desfasura in cadrul programelor de tipul Scoala Altfel si mai general in Science in Society / 2/ Cunoastintele necesare pentru intelegerea curcubeului sunt la nivelul de Fizica de liceu.

Teoria curcubeului

Sa urmarim mersul unei raze de lumina intr o picatura sferica de apa. Daca picatura este mare si forma sa nu este sferica atunci rezultatele nu sunt valabile. Din Fig. 1a , tinind cont ca suma unghiurilor intr un triunghi este 180 grade se obtine ca unghiul de deviatie al razei de lumina dupa 2 refractii si o reflexie este $D(i)= 180+2i-4r$, unde i este unghiul de incidenta si r este unghiul de refractie. Legea refractiei se scrie $\sin(i)/\sin(r)=n=1,33\approx 4/3$ pentru apa. In Fig. 1b este prezentata variatia functiei $D(i)$ in functie de unghiul i . Se vede ca aceasta functie este lent variabila si are un minim . Sa gasim valoarea acestui minim . $dD(i)/di=0$ conduce la $di=2dr$ si diferentiind relatia $\sin(i)/\sin(r)=4/3$ obtinem $3\cos(i) di=4\cos(r)dr$ si $\sin(r) = \sqrt{5/12}$, $\sin(i) = 2\sqrt{3/3}$ adica $i= 65$ grade , $D(65)=138$ grade , $180-138= 42$ grade. Minimul fiind foarte larg inseamna ca majoritatea razelor vor fi deviate cu 138 grade. Acest rezultat se poate obtine si graphic luind un numar mare de raze paralele care vor intalni picatura sub diferite unghiuri de incidenta . Se va observa graphic ca majoritatea razelor vor fi deviate cu aproximativ 138 grade. Indicele de refractie depinde de lungimea de unda si avem pentru rosu lungimea de unda de 656,6 nm , $n=1,3318$, $D= 137$ grade si 42 minute iar pentru violet lungimea de unda este de 404,1 nm , $n=1,3435$ si $D= 139$ grade si 24 minute $180-D=40$ grade si 36 minute. De aici rezulta ca rosul este in exterior si violetul in interiorul arcului curcubeului.

Aceasta deducere este necesara din punct de vedere didactic pentru ca ofera posibilitatea de a raspunde la intrebarea de ce nu se obtine un curcubeu si dupa doua refractii. Deasemeni folosind un rationament similar se poate gasi conditia pentru curcubeul de ordin 2 (dupa 2

18-07-2012

refractii si 2 reflexii) si anume acesta se va observa cind Soarele pe cer este la o inaltime unghiulara de 51 grade. Curcubeul de ordinal 2 are ordinea culorilor inversata fata de cel de ordinal 1 si anume : in exterior va fi culoarea violet iar in interior culoarea rosie. Acest lucru se poate justifica simplu graphic: orice reflexie inverseaza ordinea culorilor. Curcubeul de ordin 2 are intensitate mai slaba din cauza pierderilor prin reflexie si refractie. Lumina dupa refractie si reflexie este partial polarizata si ar putea fi investigata in detaliu. Deasemeni se poate observa si fenomenul de interferenta in interiorul arcului curcubeului de ordin 1. Realizarea experimentală a curcubeului deschide posibilitatea studierii aprofundate a acestor fenomene in aer liber.

Stadiul actual

Se cunoaste o instalatie de productie a curcubeului artificial /3/[Miguel Cabrera, US 2005/0024892 A1 , Feb. 3 ,2005]. Aceasta instalatie consta din mai multe fintini arteziene dispuse circular care arunca apa in sus. Prin suprapunerea jeturilor create de fintinile arteziene se realizeaza o perdea de picaturi de apa de forma circulara pe care se poate observa curcubeul de catre un observator aflat intr o pozitie fixa pe un postament la o anumita inaltime deasupra solului. Geometria perdelei de picaturi de apa si pozitia observatorului fiind fixe dimensiunea curcubeului observat este fixa. Se poate nota faptul ca modul de productie a perdelei de picaturi de apa si modul de observare a curcubeului nu corespunde cu cele ale curcubeului natural. Observatorul se uita de sus in jos la perdeaua de picaturi de apa care este asezata pe orizontala deasupra fintinilor arteziene si vede curcubeul in pozitie orizontala. Instalatia pe care o prezentam mai jos reproduce exact conditiile naturale de productie a curcubeului , este mult mai simpla si deci mai ieftin de realizat.

Descrierea figurilor

Fig. 1a prezinta mersul razei de lumina (1) intr o picatura sferica (2) de apa ($n=1,33=4/3$).

Fig. 1b prezinta graficul dependentei unghiului de deviatie $D(i)$ in functie de unghiul de incidenta i . De aici se vede ca majoritatea razelor ce sufera 2 refractii si 1 reflexie sunt deviate sub unghiuri foarte apropiate de 138 grade. Acelasi rezultat se poate obtine daca in loc de o raza se construiesc mai multe raze paralele care vor intalni picatura sub unghiuri de incidenta diferite intre 0 si 90 grade.

Fig. 2 prezinta conditiile naturale de observare a curcubeului. Soarele (3) trimite un fascicul de raze paralele (1) catre o perdea de picaturi de apa (2) care este generata de un nor (4). Cind Soarele (3) se afla pe cer la o inaltime de aproximativ 42 grade , un observator (5) vede un curcubeu colorat in rosu la exterior (42 grade) si violet la interior (40 grade).

Fig. 3 Prezinta instalatia propusa. Aceasta este formata dintr o sursa de apa (6) o pompa (7) care trimite apa printr un furtun (8) , suspendat de stilpii (9) . Partea suspendata a furtunului are montate niste sprayuri (10) care imprastie/pulverizeaza apa sub forma de picaturi (2). Inaltimea H trebuie sa fie de cel putin 4 metri iar lungimea L de cel putin 8 metri. Pentru a obtine o perdea de picaturi cu o grosime mai mare se pot pune 2,3,4 etc fortune paralele suspendate. Cu cit numarul sprayurilor este mai mare si presiunea apei in tub este mai mare cu atit densitatea de picaturi va fi mai mare si deci intensitatea culorilor curcubeului va fi mai mare.

Descrierea instalatiei

Instalatia propusa este foarte simpla si usor de realizat. Aceasta produce o perdea de picaturi de apa intocmai ca in conditiile naturale (Fig.2). In conditii naturale (Fig. 2) perdeaua este realizata din picaturile de apa ce cad dintr un nor(4). In acest fel instalatia presupune pulverizarea apei la o inaltime H iar prin cadere, la fel ca in conditiile naturale, picaturile de apa formeaza o perdea . Pentru acest lucru este nevoie (Fig.3) de o sursa de apa (6) , o pompa (7) care trimite apa sub presiune printr un furtun (8) care este suspendat de stilpii (9) la o inaltime H. In partea de sus furtunul are montate niste sprayuri (10) care asigura imprastierea/pulverizarea apei sub forma de picaturi (2). In felul acesta perdeaua va avea inaltimea H , lungimea L si o grosime. Daca dorim ca sa marim grosimea putem suspenda 2,3,4 etc fortune paralele. Sprayurile (10) trebuie montate la egala distanta pentru a asigura formarea unei perdele omogene de picaturi de apa. Dimensiunile H ,L ale instalatiei nu sunt critice dar trebuie H mai mare de 4 metri si L mai mare de 8 metri. Cu cit H si L sunt mai mari cu atit dimensiunea curcubeului observat va fi mai mare. Dimensiunea curcubeului depinde de pozitia observatorului . Diferiti observatori asezati la distante diferite vor vedea curcubeu de dimensiuni diferite. Cu cit distanta de la observator la perdeaua de picaturi de apa este mai mare cu atit raza curcubeului este mai mare. Orientarea celor 2 stilpi trebuie sa fie in asa fel ca planul vertical ce contine raza de la Soare trebuie sa fie perpendicular pe planul perdelei de picaturi de apa. In acest fel unul dintre stilpi poate fi fix iar celalalt ar trebui sa fie miscat ca sa fie indeplinita aceasta conditie. Se vede de aici ca nu sunt conditii restrictive. Ce este important este ca sa se realizeze perdeaua de picaturi de apa si nu are importanta cum se realizeaza aceasta. Asa ca in loc de 2 stilpi se pot folosi 2 arbori , ori furtunul sa fie suspendat intre 2 blocuri de locuinte , sau oricare alte 2 cladiri ori intre 2 munti (cheile Bicazului , cheile Turzii). Aceasta se poate amplasa in orice loc este de dorit sau nimerit: in parcuri, in locuri turistice , in gradini de vara , pe plaja la Mamaia etc sau chiar in gradina proprie. Pentru scopuri didactice si stiintifice se poate realiza in curtea scolilor, in parcuri stiintifice , la muzee stiintifice etc. Cu masuratori de precizie se poate vedea diferenta intre dimensiunea curcubeului cind se foloseste apa dulce si respective apa sarata la mare (indicele de refractie este putin diferit). Avind in vedere ca instalatia este versatila si poate fi modificata usor se pot face studii aprofundate ale luminii curcubeului in ce priveste intensitatea pe diverse culori, gradul de polarizare , fenomene de interferenta , curcubeul de ordin 2 , influenta dimensiunii picaturilor asupra calitatii curcubeului etc.

Referinte

1. <http://en.wikipedia.org/wiki/Rainbow>
2. <http://ec.europa.eu/research/science-society>
3. Miguel Cabrera , “ Installation for artificial rainbow generation and observation of same” Patent US 2005/0024892 A1 , Feb. 3 ,2005

REVENDICARI

Revendicam urmatoarele:

1. Realizarea unui curcubeu artificial in conditii asemanatoare cu cele naturale folosind o instalatie simpla adecvata caracterizata prin aceea ca apa dintr o sursa (6) este trimisa de pompa (7) printr un furtun (8) suspendat de stilpii (9) la o inaltime H mai mare de 4 metri si care prin sprayurile (10) pulverizeaza apa sub forma de picaturi (2) formind o perdea de picaturi de apa similara cu cea din conditii naturale cind este formata dintr un nor (4).
2. Curcubeul artificial realizat cu instalatia mentionata la revendicarea 1 are importanta turistica , de agreement , educative si stiintifica pentru tineretul studios si pentru public in general ca o activitate in programul Science in Society care se deruleaza in Romania si in Europa.

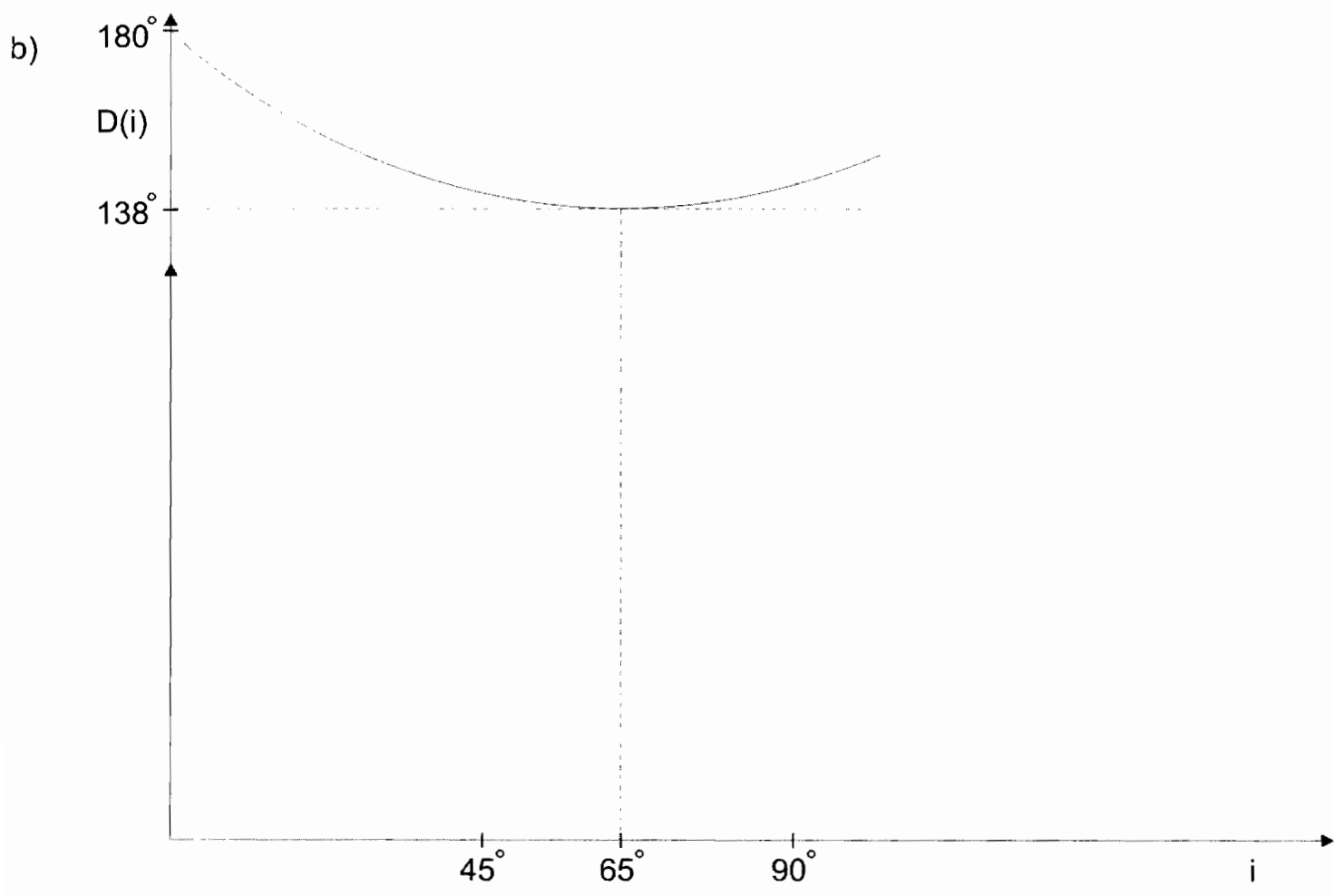
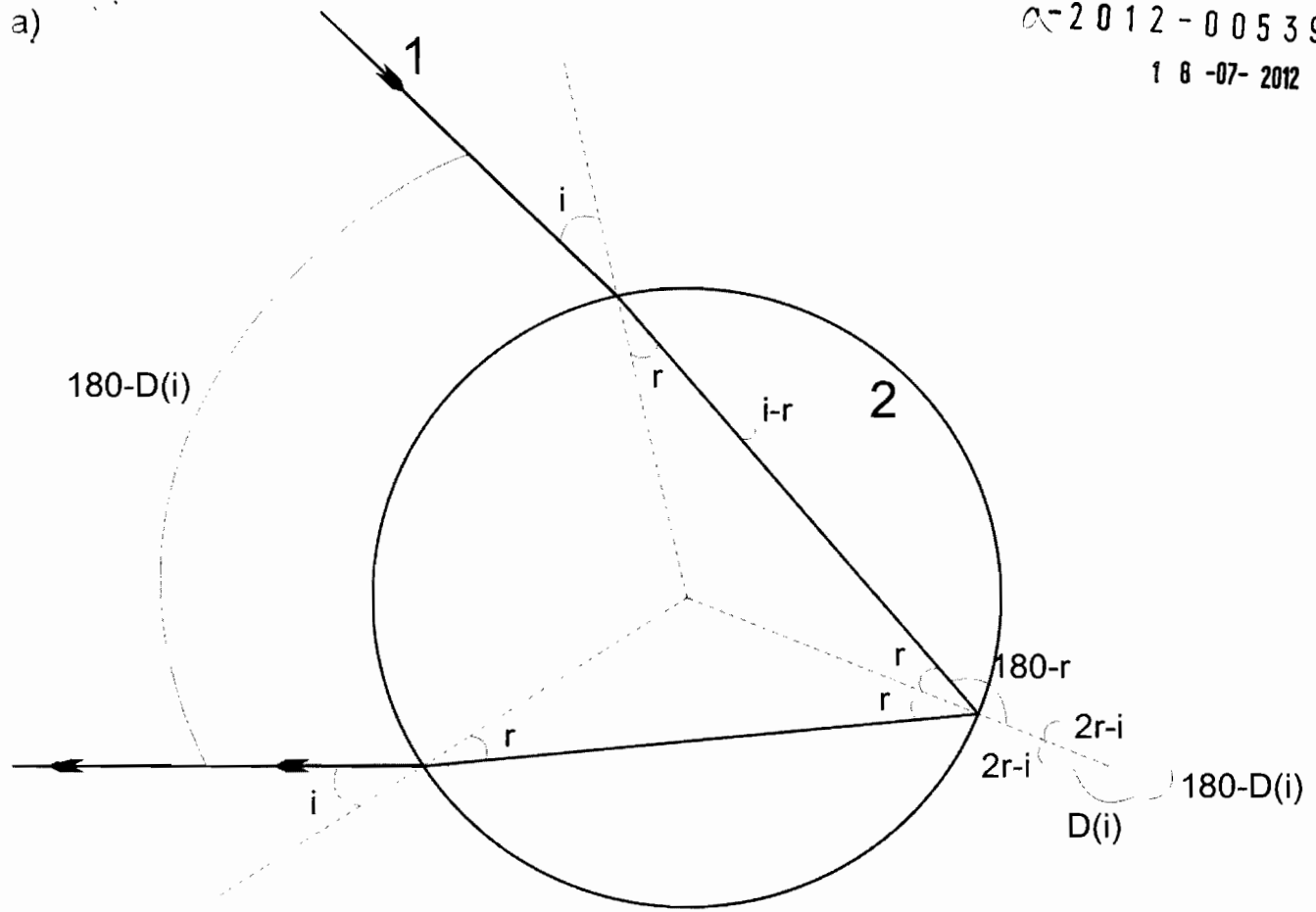
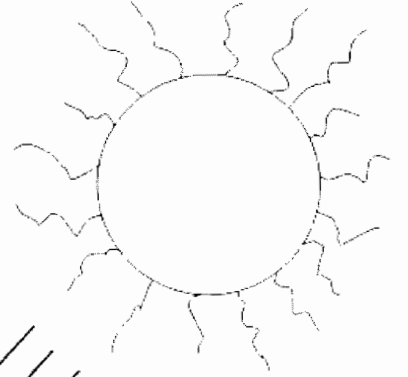
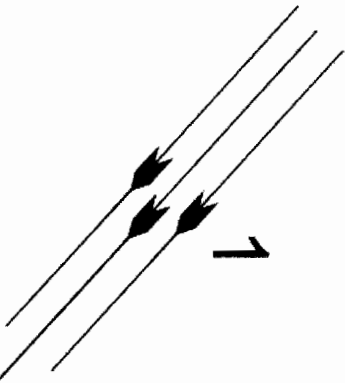


Fig. 1 Mersul razelor (a) și deviația razei $D(i)$ în cazul a 2 refracții și 1 reflexie
1 - raza de lumină; 2 - picătura sferică de apă

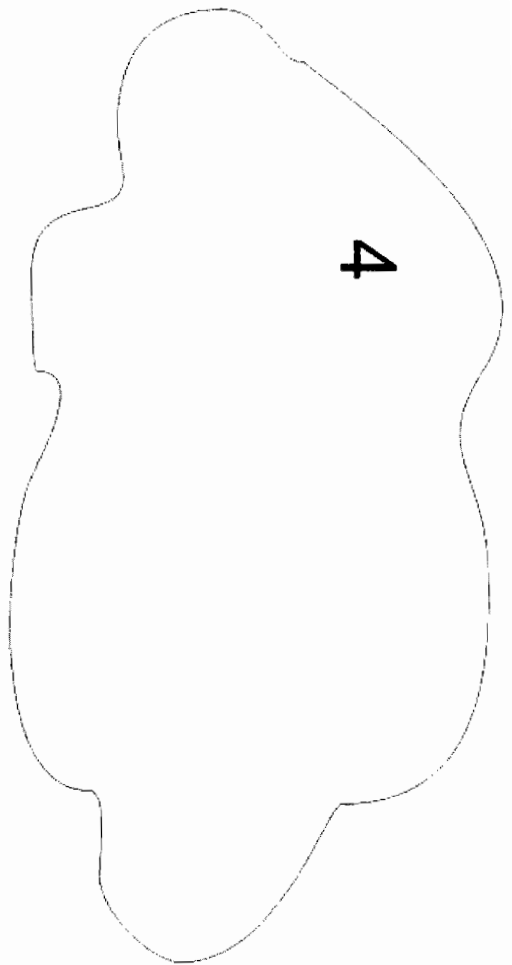
3



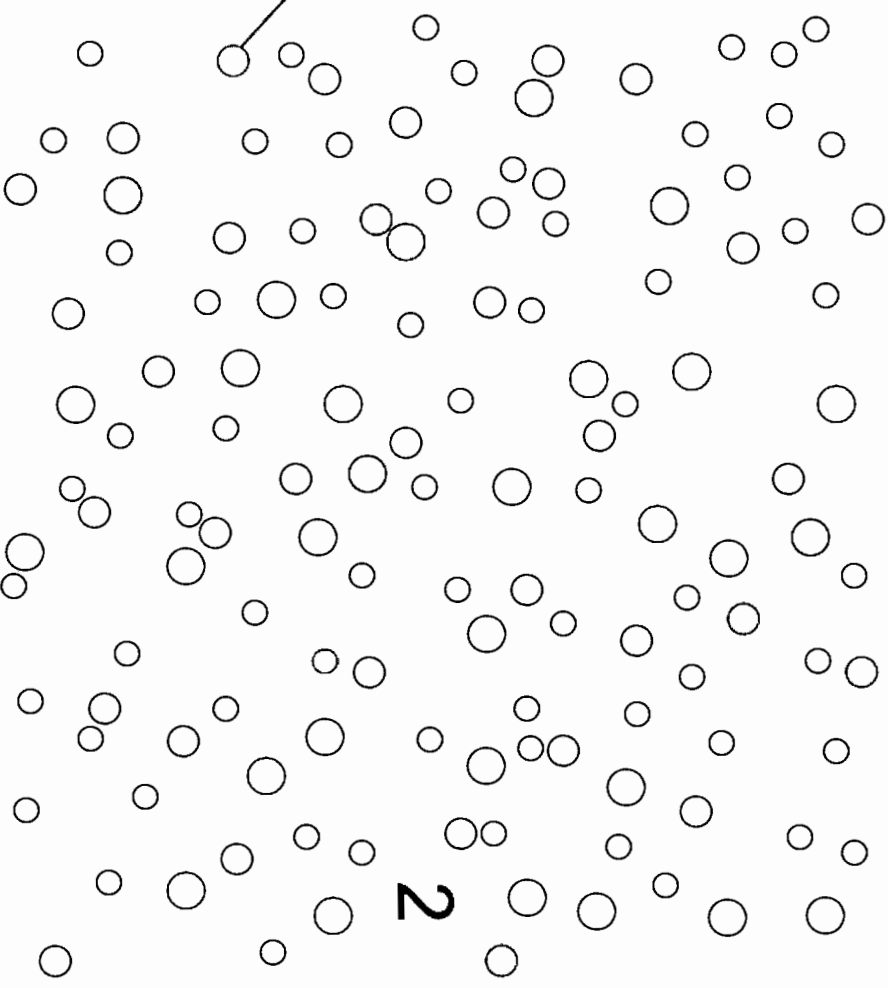
1



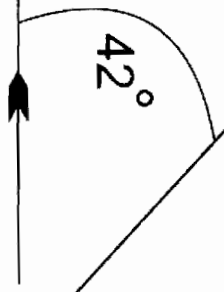
4



2



42°



5

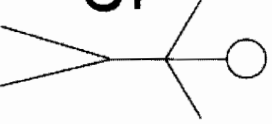


Fig. 2 Condițiile naturale de obses .are a curcubeului

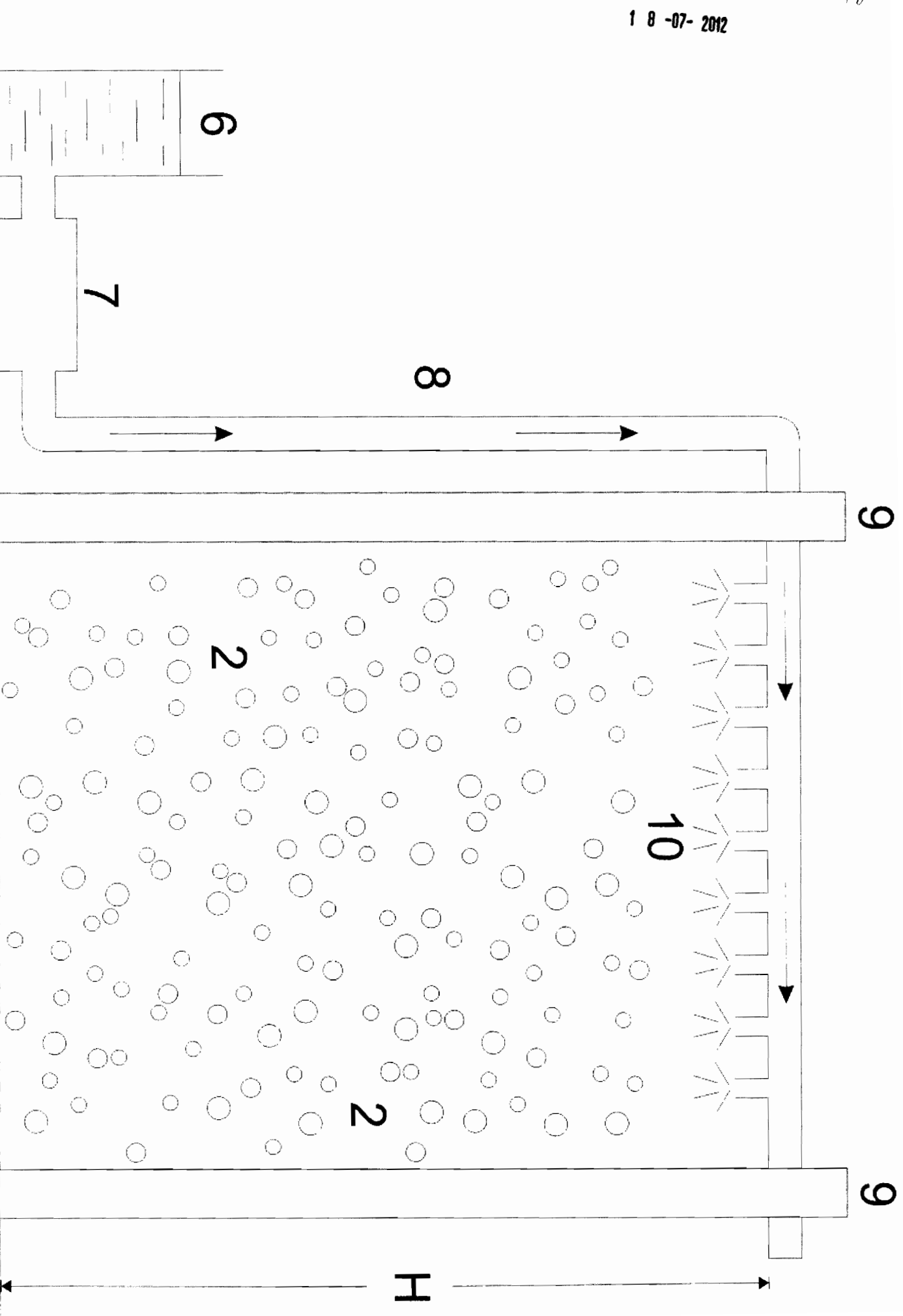


Fig. 3