

Հավաքող ուսանյակով պատկերի կառուցման ինտերակտիվ մոդել

Գ.Վ.Աղեկյան, Ն.Ա. Նազարյան

Ֆիզիկայի ուսուցումն անպայման ենթադրում է իրական ֆիզիկական փորձերի իրականացում: Ֆիզիկայի լիարժեք դասավանդում առանց դրա հնարավոր չէ պատկերացնել: Ուսուցիչն ու աշակերտները պետք է աշխատեն իրական սարքերի ու գործիքների հետ, բայց դպրոցական լաբորատորիաների հնարավորությունները տարբեր փորձեր դնելու կամ երևույթներ ցուցադրելու առումով բավական սահմանափակ են: Այստեղ է, որ օգնության են գալիս ժամանակակից ինֆորմացիոն տեխնոլոգիաները: Ժամանակակից տեխնոլոգիաները շատ լայն հնարավորություններ են տալիս վիրտուալ փորձերի ու ցուցադրումների համար:

Մասնավորապես, համակարգչային ինտերակտիվ մոդելներն աշակերտներին հնարավորություն են տալիս հեշտ փոխել փորձի սկզբնական պայմաններն ու տարբեր վիրտուալ փորձեր դնել: Այդպիսի ինտերակտիվությունը նրանց առաջ բացում է ճանաչողական լայն հնարավորություններ՝ դարձնելով սովորողներին ոչ միայն դիտորդներ, այլ փորձի ակտիվ մասնակիցներ ու հետազոտողներ:

Այս նպատակին կարող է ծառայել GeoGebra համակարգչային ծրագիրը, որը չնայած նախատեսված է մաթեմատիկա ուսումնասիրելու և դասավանդելու համար, սակայն հաջողությամբ կարող է օգտագործվել նաև ֆիզիկական երևույթների, պրոցեսների ինտերակտիվ մոդելների ստեղծման համար (ծրագիրն անվճար կարելի է ներբեռնել www.geogebra.org/cms/ կայքից): Ծրագիրը թարգմանված է շուրջ 50 լեզուներով, ի դեպ արդեն առկա է հայերեն տարբերակը [1]: Ի տարբերություն ֆիզիկական երևույթների, պրոցեսների ինտերակտիվ մոդելների ստեղծման այլ ծրագրերի, այն բաց կոդով և ազատ տարածվող ծրագիր է: Ծրագիրը տրամադրում է մի միջավայր, որտեղ կարելի է ստեղծաշարի և մկնիկի օգնությամբ դեկավարել ինտերակտիվ մոդելի ստեղծման ողջ ընթացքը:

Աշխատանքում ներկայացված է GeoGebra համակարգչային ծրագրով ստեղծված մի ինտերակտիվ մոդել, որը կարող է ծառայել որպես վիրտուալ լաբորատորիա՝ «Պատկերների կառուցումը ուսանյակներում: Ուսանյակի խոշորացում» խորացված ուսուցմամբ թեմայի ուսումնասիրման համար:

GeoGebra համակարգչային ծրագրով ստեղծված ինտերակտիվ մոդելում կարելի է սողնակի օգնությամբ փոխել ուսանյակի կիզակետային հեռավորությունը և հետևել առարկայի պատկերի դիրքին ու գծային չափերի փոփոխություններին: Հնարավոր է տեղաշարժել պատկերը, փոխել նրա չափերը և դասավորությունը:

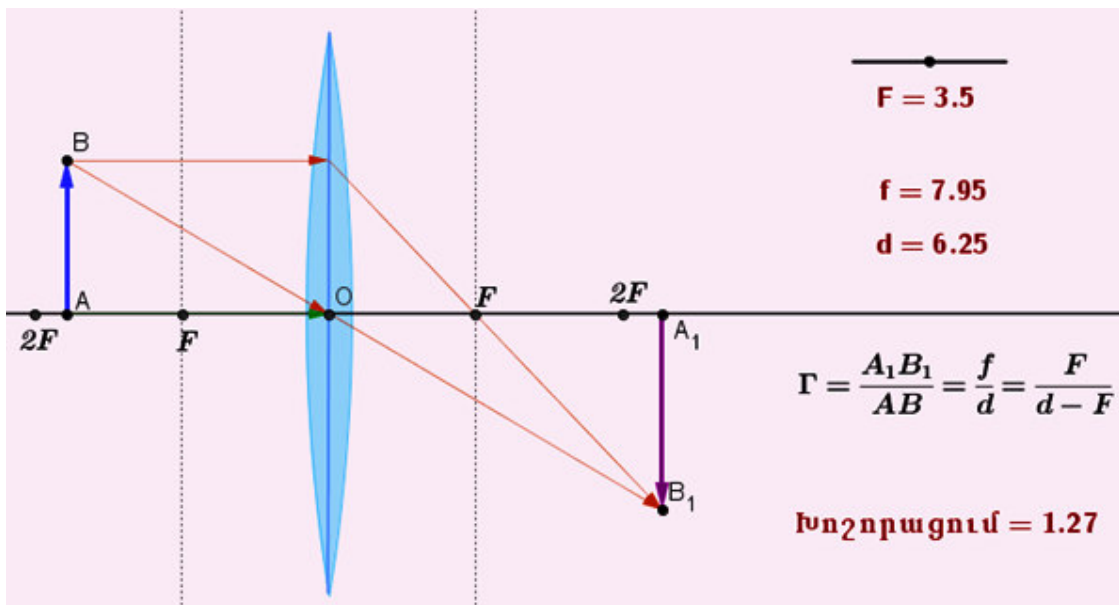
Ճիշտ է հավաքող ուսանյակով պատկերի կառուցման ինտերակտիվ մոդելը հնարավորություն է տալիս ուսանյակի գլխավոր օպտիկական առանցքի ու կիզակետի նկատմամբ առարկայի ցանկացած դիրքի դեպքում ստանալ նրա իրական կամ կեղծ պատկերը, բայց, մինչև ընդհանուր դեպքին անցնելը, մեթոդական առումով նախընտրելի է դիտարկել մի քանի մասնավոր դեպք [2].

1. Գլխավոր օպտիկական առանցքին ուղղահայաց առարկայի պատկերը,
2. Գլխավոր օպտիկական առանցքի երկայնքով տեղադրված առարկայի պատկերը,

3. Գլխավոր օպտիկական առանցքին զուգահեռ՝ նրանից որոշակի հեռավորությամբ տեղադրված առարկայի պատկերը:

1. Գլխավոր օպտիկական առանցքին ուղղահայաց առարկայի պատկերը

Եթե առարկան տեղադրված է հավաքող ոսպնյակի գլխավոր օպտիկական առանցքին ուղղահայաց, ապա առարկայի պատկերը նույնպես ուղղահայաց է գլխավոր օպտիկական առանցքին: Այս դեպքում պատկերի հատկությունները բնութագրվում են գծային խոշորացմամբ, որը սահմանվում է որպես ոսպնյակի գլխավոր օպտիկական առանցքին ուղղահայաց տեղադրված առարկայի պատկերի և առարկայի գծային չափերի հարաբերություն (նկ. 1): Ինչպես հայտնի է, այդ հարաբերությունը հավասար է նաև $\frac{f}{d} = \frac{F}{d-F}$, որտեղ d -ն առարկայի, իսկ f -ը պատկերի հեռավորությունն է ոսպնյակից, F -ը ոսպնյակի կիզակետային հեռավորությունն է:

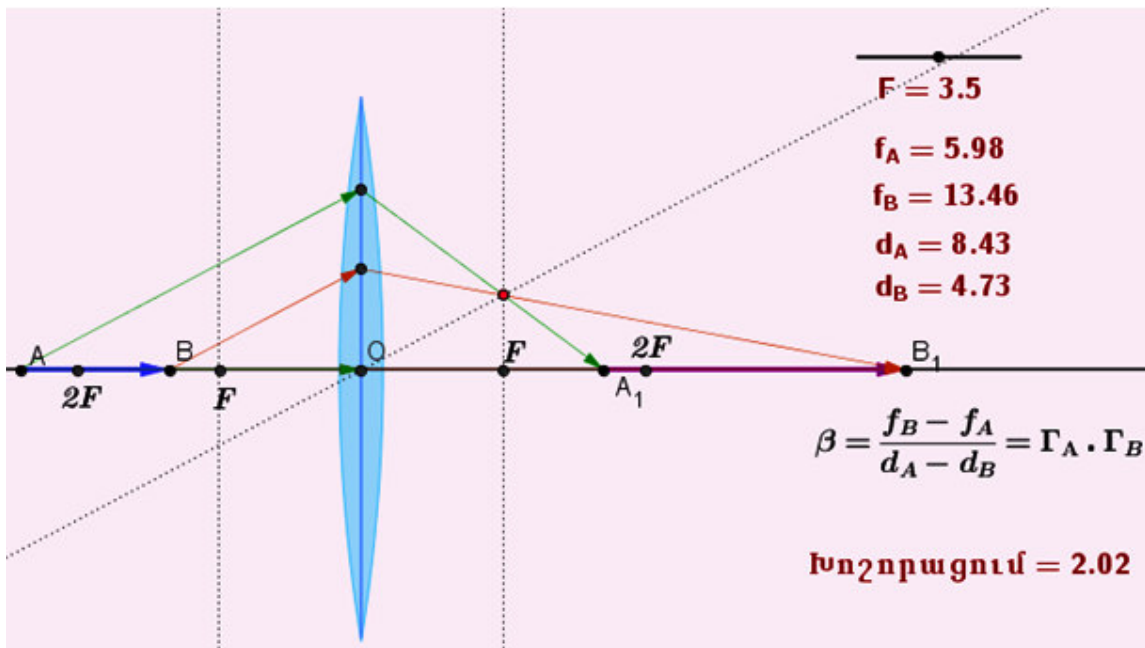


Նկ.1

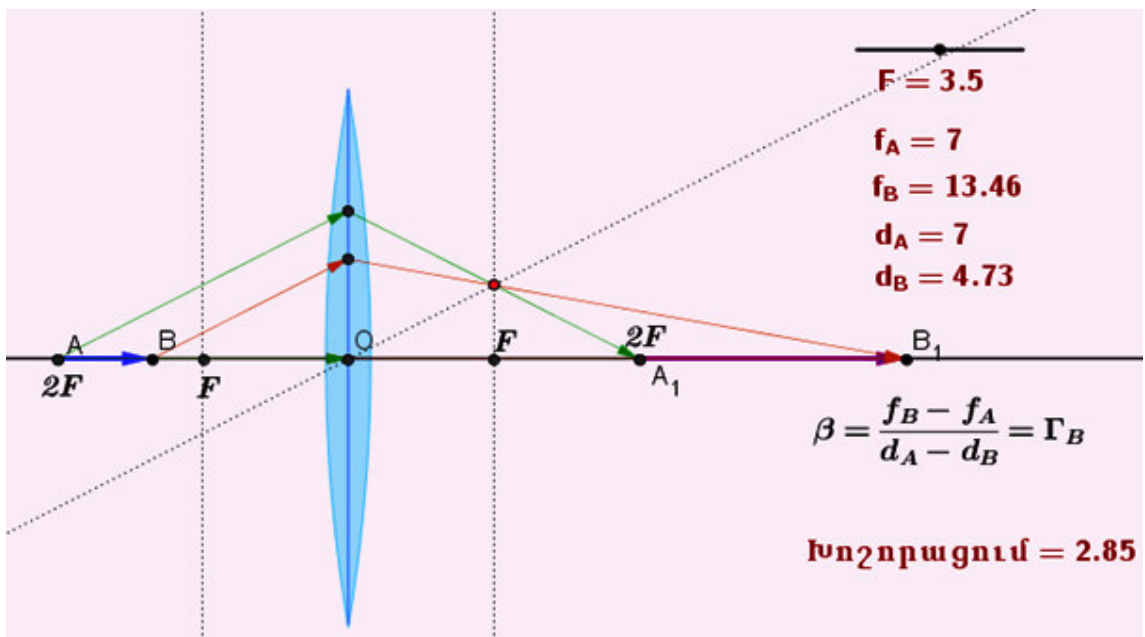
2. Գլխավոր օպտիկական առանցքի երկայնքով տեղադրված առարկայի պատկերը

Եթե առարկան տեղադրված է հավաքող ոսպնյակի գլխավոր օպտիկական առանցքի երկայնքով, ապա առարկայի պատկերը ստացվում է գլխավոր օպտիկական առանցքի երկայնքով: Այս դեպքում պատկերի հատկությունները բնութագրվում են երկայնական խոշորացմամբ, որը սահմանվում է որպես ոսպնյակի գլխավոր օպտիկական առանցքի երկայնքով տեղադրված առարկայի պատկերի և առարկայի գծային չափերի հարաբերություն (նկ. 2 ա): Երկայնական խոշորացումը կարելի է հաշվել՝ օգտվելով

$\beta = \frac{f_B - f_A}{d_A - d_B} = \Gamma_A \cdot \Gamma_B$. որտեղ d_A -ն և d_B -ն առարկայի համապատասխանաբար A և B կետերի, իսկ f_A -ն և f_B -ն համապատասխանաբար A և B կետերի պատկերների հեռավորություններն են: Նշենք նաև, որ երբ $d_A = 2F$, ապա $\Gamma_A = 1$, և ստացվում է $\beta = \Gamma_B$ (նկ. 2 բ):



Նկ. 2 ա



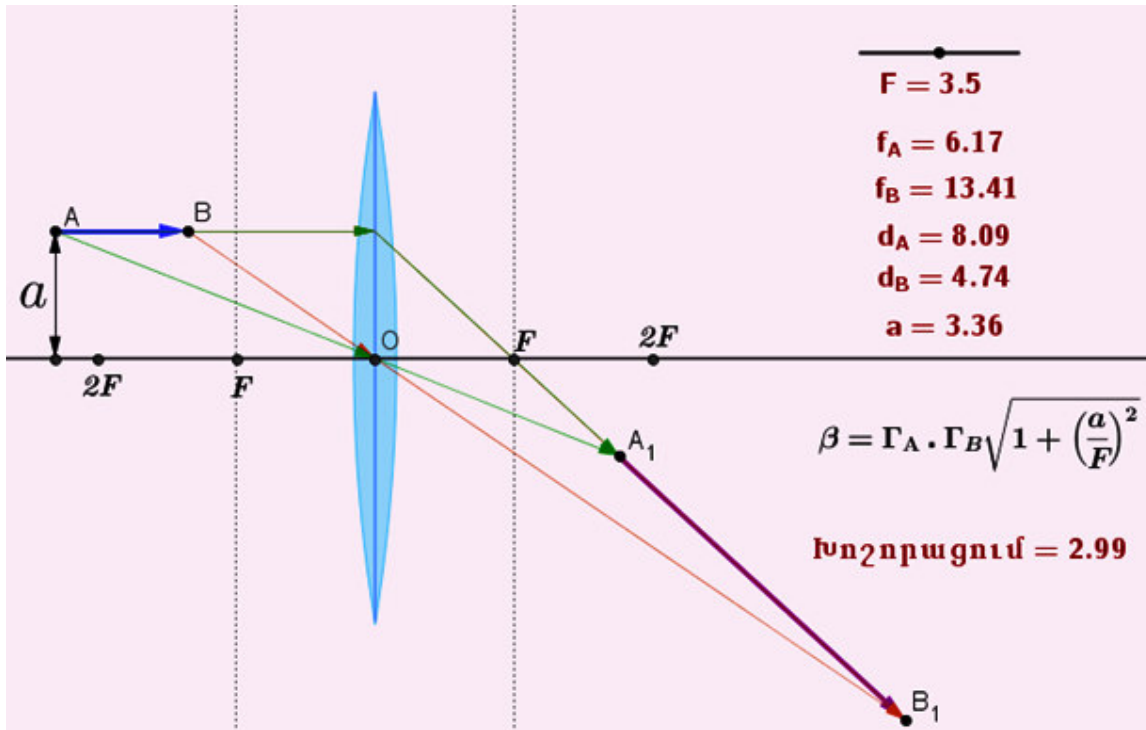
Նկ. 2 բ

3. Գլխավոր օպտիկական առանցքին զուգահեռ, նրանից որոշակի հեռավորությամբ տեղադրված առարկայի պատկերը:

Եթե առարկան տեղադրված է հավաքող ոսպնյակի գլխավոր օպտիկական առանցքին զուգահեռ, նրանից a հեռավորությամբ, ապա առարկայի պատկերը գլխավոր օպտիկական առանցքի նկատմամբ ստացվում է որոշակի անկյան տակ: Այս դեպքում պատկերի հատկությունները բնութագրվում են երկայնական խոշորացմամբ, որը սահմանվում է որպես ոսպնյակի գլխավոր օպտիկական առանցքին զուգահեռ՝ նրանից a հեռավորությամբ տեղադրված առարկայի պատկերի և առարկայի զծային չափերի

հարաբերություն (նկ. 3): Կարելի է ցույց տալ, որ այս դեպքում խոշորացումը հավասար է

$$\Gamma_A \cdot \Gamma_B \sqrt{1 + \left(\frac{a}{F}\right)^2} :$$



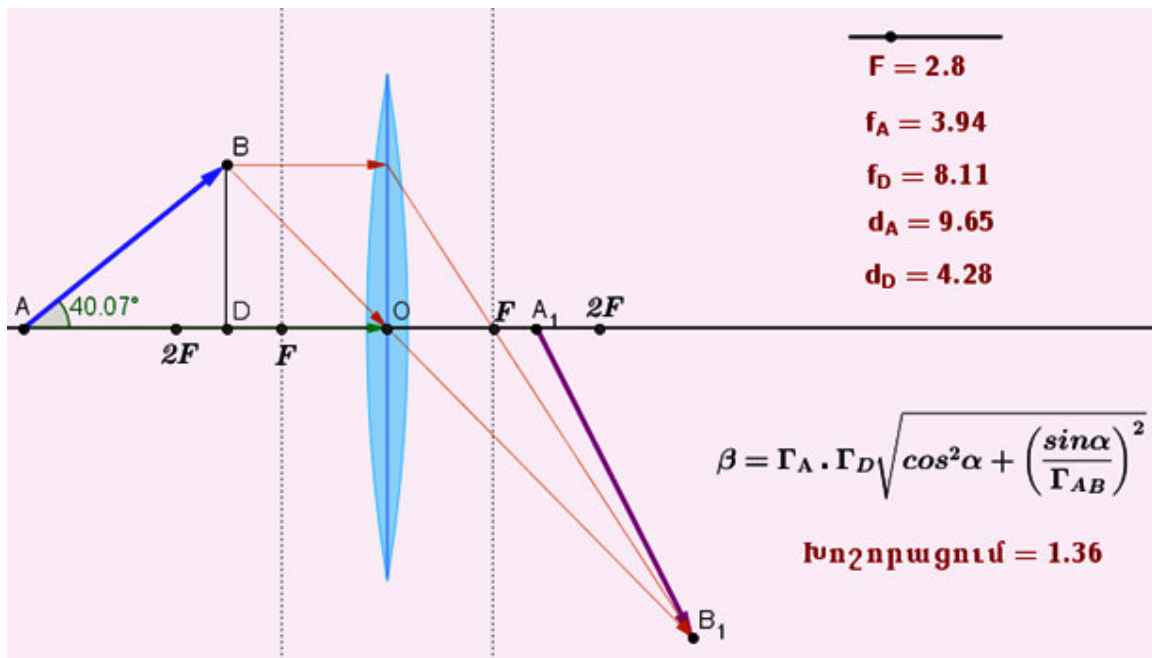
Նկ. 3

4. Գլխավոր օպտիկական առանցքի նկատմամբ որոշակի անկյան տակ տեղադրված առարկայի պատկերը

Եթե առարկան տեղադրված է հավաքող ոսպնյակի գլխավոր օպտիկական առանցքի նկատմամբ α անկյան տակ, ապա առարկայի պատկերը գլխավոր օպտիկական առանցքի նկատմամբ ստացվում է թեք՝ նրա հետ կազմելով որոշակի անկյուն (նկ. 4): Այս դեպքում պատկերի հատկությունները բնութագրվում են երկայնական խոշորացմամբ, որը սահմանվում է որպես ոսպնյակի գլխավոր օպտիկական առանցքի նկատմամբ α անկյան տակ տեղադրված առարկայի պատկերի և առարկայի զծային չափերի հարաբերություն:

Այս դեպքում խոշորացումը հաշվում են հետևյալ բանաձևով՝ $\beta = \Gamma_A \cdot \Gamma_D \sqrt{\cos^2 \alpha + \left(\frac{\sin \alpha}{\Gamma_{AB}}\right)^2}$,

որտեղ $\Gamma_{AB} = \frac{F}{d_A - F} :$



Նկ. 4

Այսպիսով, հավաքող ոսպնյակի մոդելը ցույց է տալիս, որ GeoGebra համակարգչային ծրագիրը կարելի է հաջողությամբ կիրառել ֆիզիկական երևույթների, պրոցեսների ինտերակտիվ մոդելների ստեղծման ու վիրտուալ լաբորատոր աշխատանքների իրականացման համար:

Հեղինակները շնորհակալություն են հայտնում ակադեմիկոս Է.Մ. Ղազարյանին արժեքավոր դիտողությունների ու խորհուրդների համար:

Գրականություն

1. Գ.Վ.Ադեկյան, «GeoGebra. Դինամիկ մաթեմատիկա բոլորի համար», Երևան, «Անտարես», 2012թ.:
2. Է.Մ.Ղազարյան, «Դպրոցական ֆիզիկայի դասավանդման մեթոդիկայի ընտրովի հարցեր», Երևան, «Էդիթ Պրինտ», 2009թ.: