

ODGOVOR NA „OSVRT NA JEDNU RASPRAVU
M. KATALINIĆA“ OD STANKA HONDLA¹⁾

MARIN KATALINIĆ, Skopje

Kako se vidi iz naslova moje rasprave²⁾, broj obuhvaćenih pisaca bio je vrlo uzak. Već zbog toga su Newtonovi nazori o centrifugalnoj sili bili izvan njezina programa. Naprotiv u drugom dijelu rasprave, nezavisnom o sadržaju naših školskih knjiga, prikazujući ukratko historijat inercijalne sile naveo sam i Newtonove nazore o njoj. Razlog je očevidno u tome, što inercijalna sila „u našim srednjoškolskim programima — koliko mi je poznato — nije zastupljena“³⁾. Pridolazila je i pretpostavka, da je ona srednjoškolskom nastavniku manje poznata, pa je zbog toga u glavnim crtama ocrтана i metoda njezinog uvođenja za učenike viših razreda srednjih škola.

Ad 1. Zaista mi nije jasno, zašto bi u zadatku 30 u Hondlovoj knjizi⁴⁾ izračunavanje centripetalne akceleracije za đaka logički imalo prednost, s obzirom na pridodani piščev zaključak (ili razjašnjenje?): „U tom bi se slučaju činilo, kanda tjelesa na ekvatoru nemaju težine“⁴⁾; jer to dolazi ispred poglavlja o centrifugalnoj sili. Držim, da će đak na osnovu predznanja rađe sumirati gravitacionu akceleraciju („pravu“) sa centripetalnom i doći do drukčijeg zaključka o prividnoj težini.

Realnost centrifugalne sile na tijelu, koje se okreće, bila je osnovna pretpostavka npr. u istraživanjima Eötvoşa, kojima je konačno utvrđena jednakost teške i inercijalne mase; poznato je, da je taj rezultat jedna od polaznih točaka općeg principa relativnosti.

Ad 2. Mjesto o niansama, koje nije tačno ni potpuno citirano kod Hondla¹⁾, glasi u potpunosti ovako⁵⁾: „Ima većih ili manjih niansa u načinu izražavanja; ali sve se svodi na to“.

1) Stanko Hondl, Glasnik matem.-fiz. astron. (2) 8, 301, 1953 (1954).

2) Citiran je kod Hondla, ibid.

3) M. Katalinić, Bilten na društvo na matem. fiz. Maked. 3, 15, 1952 (1953), str. 23 (9). — Brojem strane u zagradi uvijek je naznačena strana u separatu.

4) Stanko Hondl, Fizika za više razrede srednjih škola, str. 32, zad. 30. Sve citiram prema 3. izdanju ove knjige, Zagreb, 1940.

5) Katalinić, l. c., str. 17 (3).

Napomena. Članak je zakasnio 4 mjeseca uslijed zadržavanja od strane redakcije „Glasnika“, koja je na kraju odbila zamoljeno gostoprimstvo.

Tvrđnja o niansama u načinu izražavanja proteže se na prethodnu rečenicu: „... objašnjavaju centrifugalnu silu kao posljedicu inercije“, gdje su ovdje točkicama naznačeni pisci, koji su tamo navedeni, a navedene su i njihove knjige. Nažalost nije točno ni dalje Hondlovo izlaganje u vezi s tim niansama, kada on tvrdi, da „jedna od knjiga ovdje spomenutih upliće ... „tangencijalnu silu“. U tom nizu knjiga nema ni jedne, koja bi to činila. Pisac, kod kojeg dolazi takva sila u jednoj drugoj njegovoj knjizi, naveden je u nizu pisaca, koji su ovdje gore naznačeni točkicama, samo kao autor svoje „Eksperimentalne fizike za niže razrede“⁶⁾, i on u tom nizu dobro pristaje s tom knjigom. Iza gore citirane rečenice: „ali sve se svodi na to“ dolazi točka, pa onda slijedi nova rečenica⁷⁾: „... (prezime pisca)... u svojoj knjizi za više razrede inerciji [„Centrifugalna je sila upravo posledica istrajnosti (inercije)...“] pridodaje i energiju kao silu“. Ova nova rečenica završuje znakom za napomenu 12, a u toj napomeni točno su navedeni pisac i naslov te knjige („za VII. razred“), pa je citiran iz te knjige odlomak o „tangencijalnoj sili“ i dodano je objašnjenje, da taj pisac u toj knjizi često i energiju naziva silom. Držim, da je Hondla mogla zavesti identičnost imena pisca dviju različitih knjiga; jer ne znam sintaktičkog pravila, po kojem bi se „niansa u načinu izražavanja“ mogle protegnuti i na iduću rečenicu odijeljenu točkom, kada i cijeli prethodni kontekst upućuje na protivno. Ako je Hondl stvarno tako shvatio, riječ „pridodaje“ s energijom kao silom, kao i sadržaj napomene 12 mogli su ga i trebali upozoriti, da nije na dobrom putu. Držim, da je svakako jasna svrha, koju je imala napomena 12 o toj neobičnoj sili i o miješanju energije sa silom. — Ipak, moram za volju istine u obranu tog istog pisca napomenuti, da on nije nigdje uplitao „tangencijalnu silu“ u tumačenje kružnog gibanja, kako to Hondl (ibid.) kaže za njegovu knjigu.

Ad 3. Iz uvodnih primjera u Hondlovom poglavlju o centrifugalnoj sili (1. c. ⁴⁾, pogl. 38) žaista nijesam mogao i ne mogu jednoznačno izvesti zaključak o njegovu gledištu na hvatište centrifugalne sile. U njegovu primjeru o malenom tijelu u čaši, koje se vrtili zajedno s čašom, „pritisak toga tijela na stijenu jest centrifugalna sila“. U primjeru „kad vitlam utez na užetu, ... osjećam, da uže nateže ruku“, „... centripetalna i centrifugalna sila dolaze od napetosti užeta“. Prema starijoj Hondlovoj raspravi (1924.), po njegovu citatu (1. c. ¹⁾), centrifugalna sila djeluje „na mehanizam koji tijelo sili na kružno gibanje“. To se podudara s onim, što sam ja u svojoj raspravi⁸⁾ — ne s odobravanjem — citirao iz str. 79 prvog izdanja jedne

⁶⁾ Vidi: Katalinić, 1. c., napomena 8.

⁷⁾ Ja sam ovdje naglasio kurzive u ovom citatu.

⁸⁾ Katalinić, 1. c., str. 17 (3).

druge, nešto kasnije (1926.), naše školske knjige. Onda, kako je, ako nema tog mehanizma? Hondl kaže⁹⁾: „Na pr. kod gibanja Zemlje oko Sunca nema centrifugalne sile“. U analognom primjeru, kod Bohrova atoma sličnog vodikovu, starija kvantna teorija primjenjuje radi dinamičke ravnoteže klasičnu centrifugalnu silu, koja djeluje na elektron u kružnom gibanju.

Uostalom, u mojoj raspravi jasno je označeno moje stajnište u pogledu tog hvatišta kod čvrstih mehanizama u vrtnji, koje se tako često razglaba u različitim našim školskim knjigama. Diskutirajući Sokolovljev primjer, naglasio sam¹⁰⁾, da nema smisla isticati različita hvatišta centrifugalne i centripetalne sile u slučaju čvrstog mehanizma u vrtnji. Razlog je: „jer ... centralno tijelo, veza i tijelo koje se okreće, čine u vrtnji čvrsto tijelo“. A s istoga razloga nema u takvom mehanizmu smisla isticati hvatište centrifugalne sile. Očito, to jednako vrijedi za vrijeme vrtnje i za primjer kamena vezanog užetom, kada ga vitlam oko ruke, iako primarno kamen nateže uže.

Ad 4. Hondl je zaista uveo formulu za centripetalnu akceleraciju drukčijim rezonovanjem nego sam ja u raspravi mislio i to naveo, izvedeći pomoću sl. 30. Naknadno vidim iz prethodnog pogl. 36, da je ova slika trebala prvobitno služiti uvođenju općeg pojma akceleracije u tom poglavlju; samo je ona već tamo podešena za potrebe izvođenja centripetalne akceleracije u pogl. 37, jer su uzeti jednaki apsolutni iznosi brzina u točkama P i Q , tako da je u općem pojmu akceleracije izuzeta tangencijalna akceleracija. Ustvari, grafički postupak u takvoj sl. 30 uz tamošnju pretpostavku malenog Δt jednak je grafičkom postupku hodografske metode za isto takvo Δt ; samo se jezici možda nešto malo razlikuju na kraju. Kao i u sl. 30, kod hodografske konstrukcije pripadne vektore brzina uzastopnih točaka P i Q promatrane staze¹¹⁾ prenosimo veličinom i smjerom u pol A hodografa; onda elementarni luk hodografa (ili pripadni elementarni odsječak tangente) predstavlja porast Δv brzine u malenom vremenskom intervalu Δt , koji porast moramo dodati brzini u točki P staze, da bi smo dobili brzinu u točki Q staze. To je (osim luka) također jezik slike 30 u pogl. 37¹²⁾. Kvocijent tog elementarnog odsječka sa Δt maleno daje akceleraciju (odatle poznati zaključak: brzina u datoj točki hodografske krivulje jednaka je akceleraciji pripadne točke u ispitivanoj stazi). Kod Hondla pridolazi na kraju: sitni porast UV brzine možemo držati lukom, kojemu je središte A , i odatle slijedi konačni zaključak. Kod gornjeg hodografskog izlaganja to je ušlo prije.*)

⁹⁾ Hondl, l. c. 4), str. 32.

¹⁰⁾ Katalinić, l. c., str. 16 (2), napomena 2.

¹¹⁾ Oznake točaka ovdje su iste kao u toj sl. 30.

¹²⁾ Vidi: Hondl, ibid., pogl. 36.

*) Razlika je u tome, što ja nazivam hodografom već elemenat, koji je baza metodi, dok Hondl hodografom naziva rezultat.

Ne mogu da vidim, da bi se „maglovita stranputica“ „gdje se sastoje neki fiktivni putovi“¹³⁾ mogla odnositi na način izvođenja formule za centripetalnu akceleraciju, koji sam ja upotrebio u raspravi (pobijajući jedno drugo izvođenje) kao „fizički i geometrijski ispravno . . . elementarno izvođenje“¹⁴⁾. Ne treba da ističem, da su ga drugi prije mene upotrebili u srednjoškolskim udžbenicima.

¹³⁾ Honzl, l. c. 1), str. 302.

¹⁴⁾ Katalinić, l. c., str. 20 (6).