

Dlaczego nóż tnie?

Ja też bym przestał pytać, gdyby pytany nie odpowiadał. Przepraszam. To pytanie zaległo gdzieś w zakamarkach pamięci i wstyd mi jeśli pytająca straciła nadzieję.

Dlaczego nóż tnie? Gdybym takie pytanie usłyszał w klasie to pewnie bym zbył pytającego prymitywnie: „ bo jest ostry” lub czymś równie nieprofesjonalnym dodając, że to nie ma nic wspólnego z tematem jaki MUSIMY dzisiaj OMÓWIĆ albo lepiej PRZEROBIC. Pewnie podejrzewałbym pytającego, że intencje ma wredne, że chce mi przeszkodzić w REALIZOWANIU MATERIAŁU, czyli w NORMALNYM PRZEPROWADZENIU LEKCJI.

Wyobrazić sobie można jednak, że jestem w innej szkole. W szkole, w której uczniowie zadają pytania a nauczyciel może sobie pozwolić na zmianę planu i na dyskusję - z całą klasą - sprawy poruszonej przez jednego. Tu nie będę argumentował czy to jest metoda warta popularyzowania. Dla mnie to jest jedynie słuszna metoda. Wszystko jednak zależy od atmosfery, od wcześniej powstałych układów nauczyciel-uczeń.

Takie trudne tematy dobrze rozpatruje się w szerszym gronie. Można, ostrożnie kierując dyskusją, dbając by nie „zjechać na ślepy tor”, uzyskać całkiem satysfakcjonujący wynik.

Jestem w innej sytuacji niż wyżej wspomniana. Mam sam zderzyć się z tematem i odpowiedzieć tak, by pytająca z tej odpowiedzi skorzystała, by Jej horyzonty poszerzyć, by popatrzyła na zjawisko z zainteresowaniem, by zechciała z kimś na interesujący Ją temat dyskutować. Bo przecież wiadomo z góry, że wątpliwości pozostaną, że dalsze pytania mogą się pojawić.

To jest wyzwanie dla nauczyciela. Nie szukałem w „Google”, nie zaglądałem do Walkera ani do Perelmana, będę sam odpowiadał i ponosił odpowiedzialność.

Sprawa dotyczy konfrontacji dwóch materiałów różniących się właściwościami. Twardość (T), kruchość (K), elastyczność (E) (sprężystość), to będą te najważniejsze właściwości. Kiedyś brzytwa uchodziła za symbol ostrości. Brzytwa to nóż wykonany ze stali o wysokich T i E. Masło to materiał symbolizujący cechy przeciwne do stali. Wiadomo, że jak coś wchodzi w coś jak brzytwa w masło to brzmi to normalniej niż gdybym powiedział, że „jak brzytwa w tor kolejowy”.

Można – a zwykle nawet warto – problem rozstrzygać mając na oku model, który pomoże nam w natychmiastowej weryfikacji (choćby doświadczeniem myślowym) naszych „teorii”. Niech naszym modelem będzie świeżutka babka drożdżowa (materiał o niskich wartościach T, K i E) oraz „noże” sporządzone z różnych materiałów ale też i o różnych kształtach: brzytwa, naprężona żyłka plastikowa, zwykły nóż stołowy, linijka szkolna, wałek do ciasta, igła, ołówek, piła (albo cienki pilnik).

Sądzę, że teraz wystarczy trochę czasu poświęcić na myślenie, by uporządkować swój ciąg rozumowania, słownictwo stosowane w tym ciągu, kolejność doświadczeń prowadzących do wyjaśnienia wątpliwości zadanych w pytaniu: **dlaczego nóż tnie?**

To nie nóż tnie, to my tniemy nożem. Tniemy czy piłujemy? Oczywiście wyobraźni widzimy kochaną babcię krojącą świeży bochen chleba dużym ostrym nożem. Babcia obejmuje bochen, przykładając chleb do fartucha (do serca!) i ... piłuje dużym długim nożem by przeciąć a nie uszkodzić, przeciąć a nie zgnieść, przeciąć a zachować kształt kromki przystający do pozostałej części bochenka.

Takie prawdziwe cięcie bez piłowania można przypisać tylko ręcznej (nie elektrycznej!) golarce. Brzytwa też wchodzi w włos prawie jak w masło – ale jednak....brzytwa włos piłuje, minimalnie, ledwo dostrzegalnym ruchem ale piłuje. Masła piłować nie musi.

O co chodzi? O wejście (czy wtargnięcie) w strukturę materiału, zerwanie więzi odpowiedzialnych za utrzymanie jednolitości struktury przez inwazję innego materiału, któremu Natura dała większe wartości T, K i E ! A także (zwykle już nie Natura) szczególnie do tej operacji dogodny kształt (skalpel, nóż w tokarce, brzytwa, żyłtka, igła). Właśnie, a może chwilę pomyślimy o igle. Tu od razu na myśl przychodzi mi żądło. Igła zastrzykowa sporządzona przez naturę. Wchodzi w ciało jak brzytwa w masło. Nie demoluje struktury. Wchodzi jakby między (co jest nieprawdą!) cząsteczki. Nie piłuje! Wpycha się na siłę. A ciało atakowane mając niskie T i K przyjmuje to obce ciało tym łatwiej im ostrzejsza i cieńsza jest igła czyli im łatwiej znajduje sobie drogę i im mniej musi rozpierać materiał który atakuje.

Może czas wrócić do naszej babki drożdżowej i zestawu noży? Odrzucmy wałek, bo zdemoluje nam babkę nim utnie cokolwiek. Zdemoluje jak czołg wjeżdżający do lasu. Nóż spełni nasze oczekiwania choć „wióry polecą”. Teraz wjeżdżamy rowerem. Część babki pójdzie na straty. Brzytwa może te straty zmniejszyć a nawet zupełnie zlikwidować. (Do lasu wrzucony oszczep). Linijka? Przetnie, ale co to będą za kromki! Żyłka? Stosuje się takie żyłkowe piłki np. do sera żółtego (za „moich czasów” – szwajcarskiego), a trawę tnie się szybko wirującymi żyłkami, a niemi gospodynie potrafią ciąć tort by przełożyć go kremem.

Idealne cięcie to by było takie, gdzie

1. nie ma wiórek – odpadów
2. obie części można by złączyć odtwarzając stan sprzed cięcia

Takiego cięcia nawet w doświadczeniu myślowym nie powinno się oczekiwać. Przycinanie to jest proces $n i e o d r a c a l n y$. Obie części odsłonięte przez interwencję noża (a tym bardziej piły) są $r ó ż n e$. Wymaganie, by były takie same, prowadzić by musiało do absurdu.

Uzasadnić? Przetnijmy stożek równoległe do podstawy. Gdyby obie odkryte powierzchnie były identyczne, to stożek nie mógłby być stożkiem.

Czy można traktować nóż jako powielenie w szereg ustawionych igieł? W jakimś stopniu można, ale i tak zawsze sprawa kończy się na tym, który materiał jest twardszy, który pierwszy się podda. Zauważyć łatwo jak tnie się stearynę (świecę). Ostry nóż, wydawało by się, że powinno być łatwo, a wychodzi na to, że kruchy materiał nie pozwala się „rozpychać”. Parafina straci kruchość jak się ją ogrzeje. Tak przełamany opór pozwoli na przecięcie.

Dlaczego nóż tnie? Przecież to nie jest prawda. Tnie tylko niektóre materiały. Tnie jeśli wiemy jak ciąć (piłować?). Używając igieł babcie (albo krawcowe) posługują się

naparstkami. Dlaczego? Dlaczego gwóźdź wchodzi w deskę a tak bardzo nie chce wchodzić w beton?

Tnąc, piłujemy (na ogół) materiał tak jak pilnikiem paznokcie. Ostry nóż zapewnia piłowanie na bardzo małej powierzchni. Mała powierzchnia to wysokie ciśnienie jakie można wywrzeć na materiale ($p = F/A$; ciśnienie = siła dzielona przez powierzchnię), piłujemy małą powierzchnią a więc mniejszego dokonujemy zniszczenia (igłą łatwiej wejść w materiał niż nożem).

Trawą można skórę przeciąć boleśnie i głęboko. Można też papierem. Przyroda dała piły rybom, siekacze i kły zwierzętom, dzioby i pazury, żądła od igieł ostrzejsze i kleszcze skuteczne jak nożyce czy imadła.

A człowiek, podpatrując przyrodę wyprodukował maszynkę do mięsa, piłę tarczową i nóż tarczowy do krojenia chleba czy wędlin, tokarkę, hebel (strug – bardziej po polsku), siekierę i siekacz, gwoździe, igły i pineski, noże i nożyce (ciekawe połączenie klina z dźwignią – temat przy lekcji o maszynach prostych), golarki i gilotyny introligatorskie czy hutnicze (wielkie ciśnienia!!), szable i dzidy (wielkie prędkości, pędy). Lista długa i otwarta.

Aż się prosi by zaapelować: uważajcie na noże! One rzeczywiście tną i już chyba wiemy dlaczego.

WD

PS. Może ktoś zechce bardziej szczegółowo potraktować temat? Bardzo bym był zobowiązany, gdyby np. ktoś kilka słów napisał o takim zjawisku np. jak stymulowana emisja elektronów. Okazuje się, że gdy świeżo odsłoniętą (np. przez cięcie czy piłowanie) powierzchnię metalu zbliży się do licznika elektronów, to zauważa się wzmocnione, z czasem zanikające promieniowanie.

Zjawisko to wiąże się z tematem choćby przez to, że przecież interwencja skalpelem czy potężną gilotyną w materiał to burzenie struktury wewnętrznej w kształtowaniu której elektrony odgrywają istotną rolę. Cięcie to swego rodzaju „kij w mrowisko”, to brutalna interwencja w ustalony porządek. To musi boleć.