

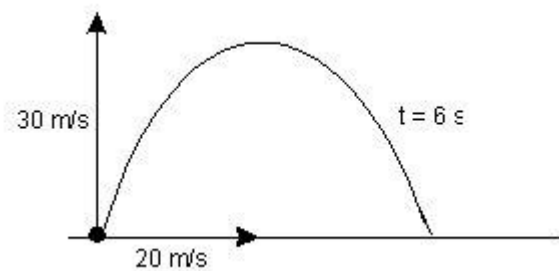
Zastanówmy się

Wieloletnie doświadczenie - ocena prac maturalnych z całego świata - pozwala mi sformułować wniosek:

Uczniowie zdobywają na egzaminie z fizyki punkty za umiejętność wykonywania działań matematycznych.

Oto przykłady: 1. Uczeń, który z kilku danych poprawnie liczy powiększenie mikroskopu, w części poprzedzającej to zadanie nie potrafi poprowadzić dwóch linii (promieni) by otrzymać obraz przedmiotu ustawionego przed soczewką skupiającą.

2. Uczeń, któremu podano składowe prędkości początkowej w rzucie ukośnym: **30 m/s** pionowo i **20 m/s** poziomo a do tego jeszcze (by nie musiał się wysilać) dodano, że cały ruch będzie trwał 6s. nie potrafi policzyć jaką **maksymalną wysokość** i jaki **zasięg** osiągnie tak wyrzucona piłka golfowa (bez



oporu powietrza (oczywiście!!). Rysunek z parabolą i dwoma wektorami był załączony. Nie potrafi, chyba, że (co robiła większość): doda dwa wektory (Pitagoras), policzył kąt ($\text{tg} = 3/2$) i wstawi dane do wzoru na zasięg i do wzoru na maksymalną wysokość i jak się przy tych rachunkach nie pomyli (znikomy procent) to otrzyma to co można było w kilka sekund na pamięć porachować*.

3. Zdobywający punkty za liczenie temperatury powierzchni gwiazdy z danych wymagających kilku przekształceń - pomija milczeniem pierwsze w tej serii pytanie: **co to jest gwiazda?**

4. Podaj rząd wielkości częstotliwości światła widzialnego - to fragment serii pytań z optyki. Brak poprawnej odpowiedzi. Kilku zdających podało w poprawnej kolejności (rząd!) nazwy siedmiu lub sześciu kolorów tęczy.

5. Nie znalazłem więcej niż 5% poprawnych rysunków promieni pozwalających ptaszce nad stawem ujrzeć rybki pod powierzchnią wody. Natomiast ponad 50% potrafiło znając głębokość rzeczywistą rybki i współczynnik załamania światła dla wody policzyć głębokość pozorną. Dlaczego? Bo "jest taki wzór"**. A wzory są pod ręką. Wśród tych 50% poprawnych rozwiązań kilka osiągnięto wyboistą drogą poprzez wcześniejsze wyznaczenie kąta granicznego!! Zadziwiające są w tym względzie możliwości młodych umysłów! (zjawisko podobne do opisanego w p-cie 2.

Bez wysiłku mógłbym mnożyć przykłady. Zastanówmy się czy uczyć - na dowolnym

poziomie - nie zadawaliśmy się tym, że uczeń wie **jak** policzyć. Nie musi rozumieć ani tego **co** porachował a już niezmiernie rzadko interesuje go co z tego policzenia wynika. Nie dawno widziałem maturalny wynik liczenia odległości Jowisza od Słońca: 10 do potęgi minus 21 metra. Uczeń nawet nie wyraził zdziwienia, że tu coś nie tak.

WD

*) Przepraszam, nie chcę nikogo urazić, ale dla ścisłości: 30m/s w górę to znaczy, że 3 sekundy w górę ze średnią 15m/s a więc 45m. 20m/s poziomo i jednostajnie ale dwa razy dłużej niż tylko w górę czyli 6 sekund musi dać 120 metrów.

**) $n = \text{gł. rzecz.} / \text{gł poz.}$