

dr Mirosław Brozis

Zmagania fizyków



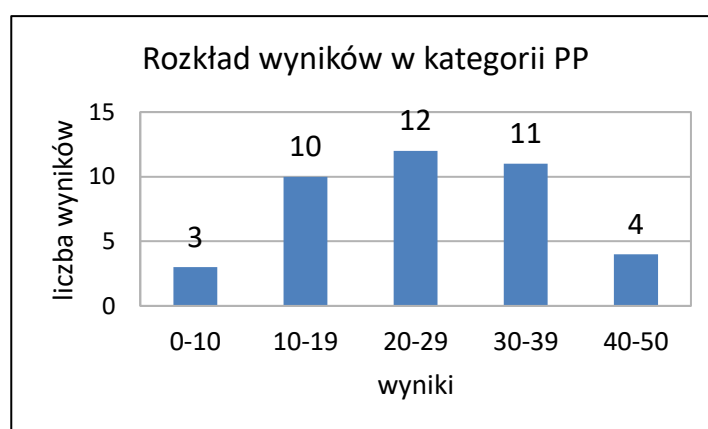
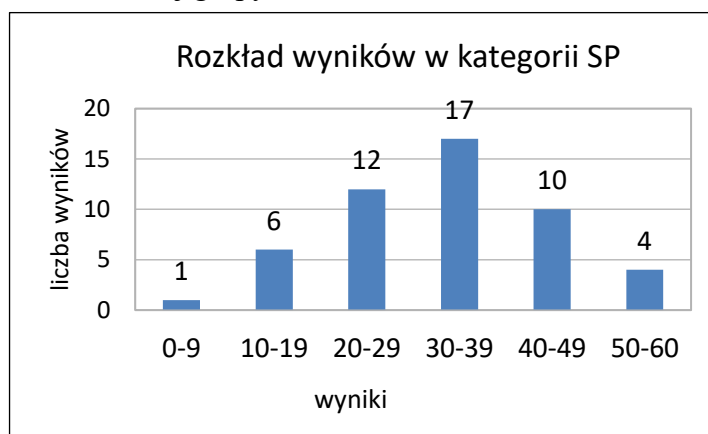
Pomorska Liga Zadaniowa *Zdolni z Pomorza* z fizyki, edycja 2022/23 rozgrywana była w dwóch kategoriach – uczniowie szkół podstawowych (SP) oraz uczniowie szkół ponadpodstawowych (PP). Pierwszy etap konkursu cieszył się ogromną popularnością i był rozgrywany na terenie szkół, które zgłosiły uczestników. W tym miejscu należą się ogromne podziękowanie za zaangażowanie i pracę podczas etapu szkolnego wszystkim nauczycielom i zaangażowanemu personelowi szkół w sprawnym przeprowadzeniu konkursu oraz sprawdzeniu prac konkursowych. To dzięki pracy nauczycieli została stworzona lista uczestników etapu powiatowego. W obecnej edycji konkursu do etapu powiatowego zostało zakwalifikowanych 96 uczestników (SP) oraz 54 uczestników (PP). W etapie powiatowym w grupie SP poziom uczestników był bardzo wysoki, aż 23 osoby uzyskały maksymalną liczbę punktów, natomiast w grupie PP takich uczestników było dwóch. Uczestnicy z najwyższymi wynikami przystąpili do etapu wojewódzkiego, który odbył się w dwóch miejscach: Zespole Szkół Agrotechnicznych w Słupsku i w Centrum Kształcenia Zawodowego i Ustawicznego nr 1 w Gdańsku.

Przed etapem finałowym uczestnicy mieli możliwość zdobycia dodatkowych punktów w zadaniu dodatkowym. Rozwiązania zadań dodatkowych były na bardzo wysokim poziomie, wszystkie zostały ocenione na maksymalną ilość punktów. Niestety nie wszyscy uczestnicy wykonali zadanie dodatkowe, co miało duży wpływ w klasyfikacji końcowej. W grupie SP zadanie dodatkowe wykonało 47 na 50 uczestników, natomiast w grupie PP tylko 19 na 40 uczestników klasyfikowanych w finale konkursu. W grupie starszych uczestników zabrakło chęci lub czasu na wykonanie pracy dodatkowej, chociaż było możliwe wykonanie jej w domu, nawet przy użyciu telefonu komórkowego. Bardzo ciekawie rozkłada się udział procentowy dziewcząt i chłopców w klasyfikacji finałowej. W grupie SP dziewczęta stanowiły 34 %, w grupie PP tylko 17%. Z analizy wyników poszczególnych zadań wynika, że najwięcej trudności sprawiło zadanie dotyczące soczewek w grupie SP (dwie osoby uzyskały 10 pkt.) oraz toru śrubowego w grupie PP (nikt nie uzyskał 10 pkt.). Najmniej problemów mieli uczestnicy ze SP z zadaniem z kinematyki (29 osób uzyskało 10 pkt), a uczestnicy z PP z zadaniem z belką (18 wyników maksymalnych).

Konkurs PLZ z fizyki jest konkursem rozciągniętym w czasie kilku miesięcy i w zasadzie jest przeznaczony dla wszystkich uczniów zainteresowanych fizyką. Podczas trwania ligi następuje „eliminacja” kolejnych uczestników. Odstępy czasowe między etapami pozwalają na refleksję nad poprzednimi etapami. W kolejnych etapach pojawiają się podobne zadania o wyższym stopniu trudności. W zestawie znalazły się zarówno zadania bardzo łatwe, jak i zadania trudne. Idea konstrukcji arkusza jest taka, aby każdy uczestnik mógł zdobyć chociaż kilka punktów – ponieważ samo zgłoszenie się do konkursu już jest sukcesem samym w sobie.

Rozkład wyników (przedstawiony na poniższych wykresach) w obu kategoriach prezentuje podobny kształt, charakteryzujący się wyraźnym maksimum dla przedziałów 30-39 punktów w grupie SP oraz 20-29 punktów w grupie PP. Zważywszy, że możliwe było uzyskanie maksymalnie 60 punktów, rozkład przyjmuje maksimum w połowie możliwych wyników. Jednakże fakt, że w kategorii PP maksimum rozkładu wyników znajduje się

w niższych przedziałach punktowych, może być wynikiem mniejszej liczby wykonanych zadań dodatkowych przez uczestników tej grupy.



Kilka uwag do zadań – komentarz

Treść zadania 1

Motocykl rozpędza się ze stałym przyspieszeniem do prędkości 108 km/h w czasie 5 sekund, następnie jedzie ze stałą szybkością przez kolejne 8 sekund, po czym hamuje ze stałym opóźnieniem 5 m/s².

- oblicz przyspieszenie pojazdu (2 pkt)
- oblicz czas hamowania (2 pkt)
- narysuj wykres prędkości pojazdu w czasie całego ruchu (4 pkt)
- oblicz drogę jaką przebył motocykl w czasie pierwszych 10 sekund ruchu (2 pkt)

Zadanie 1. (10 pkt)
 Motocykl rozpędza się ze stałym przyspieszeniem do prędkości 108 km/h w czasie 5 sekund, następnie jedzie ze stałą szybkością przez kolejne 8 sekund, po czym hamuje ze stałym opóźnieniem 5 m/s².

a) oblicz przyspieszenie pojazdu (2 pkt)

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{108 \text{ km/h}}{5 \text{ s}} = \frac{30 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{5 \text{ s}} = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\Delta v = 108 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{108000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

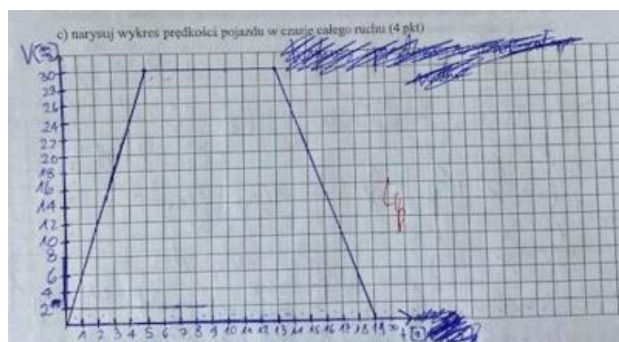
$$\Delta t = 5 \text{ s}$$

b) oblicz czas hamowania (2 pkt)

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta v}{a} = \frac{30 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 6 \text{ s}$$

Zadanie 1 ze szkoły podstawowej większość uczestników rozwiązała prawidłowo. Bardzo ciekawie i czytelnie przeprowadzona została zamiana jednostek. Jednak pojawiał się też inny sposób przekształcania, coś magicznego w postaci trójkąta. Trójkąt ten jest bardzo wygodny, jako metoda techniczna w przekształcaniu wzorów, jednak działa tylko do jednego typu wzorów. Metoda „trójkąta” potrafi być zwodnicza na wyższych etapach edukacji, gdzie pojawiają się bardziej skomplikowane wzory, szczególnie z potęgami lub pierwiastkami oraz gdy w wyrażeniu występuje znak dodawania lub odejmowania.

W przypadku wykresów bardzo często zdarza się, że uczestnicy zapominają strzałek końcowych, oznaczenia osi lub jednostek użytych wielkości fizycznych. Przykładowy wykres wszystkie te elementy posiada, ale nie mieści się w przeznaczonym do tego polu. Nie jest to błąd, ale warto zwracać uwagę, aby starać się umieszczać rozwiązanie w określonym obszarze.



Treść zadania 2

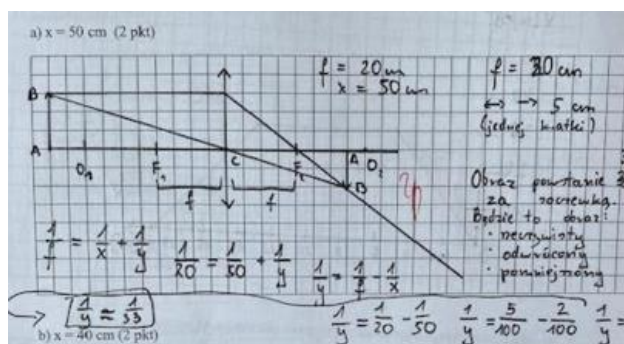
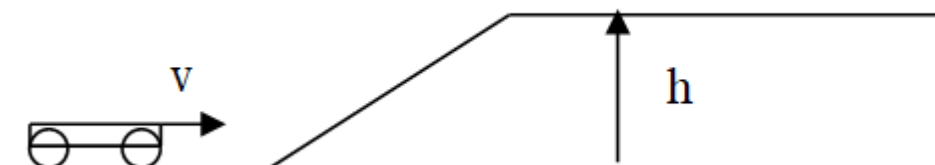
Soczewka skupiająca ma ogniskową 20 cm. Przed soczewką ustawiono przedmiot w odległości x . Oblicz, gdzie powstanie obraz i podaj jego cechy dla:

- $x = 50 \text{ cm}$ (2 pkt)
- $x = 40 \text{ cm}$ (2 pkt)
- $x = 30 \text{ cm}$ (2 pkt)
- $x = 20 \text{ cm}$ (2 pkt)
- $x = 10 \text{ cm}$ (2 pkt)

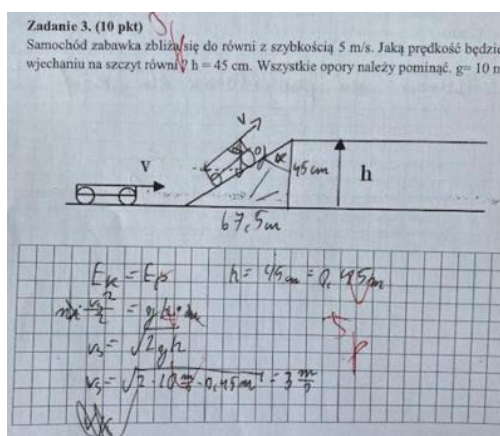
W przypadku zadania z soczewką osoby, które je wykonały miały problemy z nazwami cech otrzymanych obrazów szczególnie z „pozorny”. W większości wykonane konstrukcje były bardzo dokładne, a niektóre prawie jak z podręcznika szkolnego. Duża liczba uczestników nie wykonała tego zadania, prawdopodobnie było to spowodowane niezapoznaniem się z wymaganiami rozszerzającymi.

Treść zadania 3

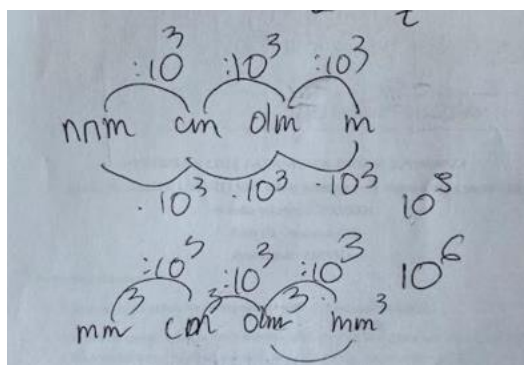
Samochód zabawka zbliża się do równi z szybkością 5 m/s. Jaka prędkość będzie miał on po wjechaniu na szczyt równi? $h = 45$ cm. Wszystkie opory należy pominąć. $g = 10$ m/s².



W przypadku zadania z wózkiem pojawiały się dodatkowe elementy wprowadzone przez rozwiązujących zadanie. Warto zwracać uwagę, aby zadanie upraszczać do minimum, nie wprowadzając do niego dodatkowych utrudnień. Poniżej przykład rozwiązania ucznia.



Ciekawe podejście do przekształcania wielkości znalazło się w jednym z brudnopisów uczestnika. Zamiana jednostek z przedrostkami oraz w notacji wykładniczej ciągle nastęrcza dużo kłopotów i prowadzi do błędnych rozwiązań. Podany przykład należy pozostawić bez komentarza.



Podsumowując analizę prac po raz kolejny należy zwrócić uwagę na zauważalny brak korelacji między fizyką a matematyką i często pojawiające się problemy matematyczne podczas rozwiązywania zadań. Zwraca również uwagę duża niedbałość uczestników w konstrukcji wykresów i schematów. Niestety pojawiają się też błędne wyniki z powodu słabych umiejętności używania kalkulatora.

Liczba uczestników napawa nadzieją, że w kolejnych latach konkurs nadal będzie się cieszył popularnością i przyczyniać się będzie do popularyzacji fizyki wśród dzieci i młodzieży.

dr Mirosław Brozis

Ekspert Pomorskiej Ligi Zadaniowej Zdolni z Pomorza w zakresie fizyki. Nauczyciel akademicki w Akademii Pomorskiej w Słupsku, nauczyciel fizyki w Szkole Podstawowej im. W. Witosa w Bierkowie i w I Liceum Ogólnokształcącym im. Bolesława Krzywoustego w Słupsku.