

## Fizyka w sporcie

Fizyka jest wszędzie! Znajdziemy ją również w sporcie. Podczas pływania, biegu, skoków narciarskich oraz w każdej innej dyscyplinie sportowej bardzo ważną rolę odgrywają prawa fizyki.

Instrukcja dla ucznia:

1. Przed Tobą zestaw zadań konkursowych.
2. Starannie i przejrzyście zapisuj rozwiązania zadań, jeżeli trzeba wykonuj rysunki.
3. Pamiętaj, aby nie używać korektora.
4. Nie zapominaj o komentarzu, pełnych obliczeniach, zapisaniu wzorów, z których korzystasz, sprawdzeniu jednostek oraz napisaniu pełnych odpowiedzi.
5. Staraj się, aby Twoja praca była czytelna.
6. W każdym zadaniu testowym tylko jedna spośród podanych odpowiedzi jest prawidłowa.

### Zadania dla uczniów klasy VIII

#### Zadanie 1. Piłka nożna (0 – 11 pkt.)

Jeden z obrońców drużyny wykonując rzut wolny nadał piłce o masie 400 g szybkość  $108 \frac{km}{h}$ .

- a) Oblicz energię kinetyczną piłki tuż po kopnięciu.
- b) Oblicz wartość pracy wykonanej przez piłkarza przy wprawianiu piłki w ruch.
- c) Określ, ile razy większą pracę należałoby wykonać, aby nadać piłce dwukrotnie większą szybkość.
- d) Po wykonaniu rzutu wolnego, poruszająca się po murawie piłka straciła 10% początkowej energii kinetycznej zanim wpadła do bramki. Oblicz szybkość piłki na linii bramkowej.
- e) Oblicz masę, jaką musiałby mieć piłkarz biegnący z szybkością  $9 \frac{km}{h}$ , aby posiadał energię kinetyczną równą energii kinetycznej piłki tuż po kopnięciu.

### Zadanie 2. Biegi (0 – 10 pkt.)

- a) Najkrótszy dystans w biegach lekkoatletycznych na otwartym stadionie wynosi 100 m. Ustanowiony w 2009 roku przez Usaina Bolta rekord świata w tej dyscyplinie wynosi 9,58 s. Oblicz średnią wartość prędkości ruchu tego sprintera. Wynik zapisz w  $\frac{km}{h}$  zaokrąglony do  $0,1\frac{km}{h}$ .
- b) W ciągu 4 s od chwili startu sprinter o masie 80 kg przyspieszył do prędkości o wartości  $8\frac{m}{s}$ . Oblicz:
- wartość przyspieszenia biegacza,
  - wartość działającej na niego siły wypadkowej,
  - drogę, jaką przebył.
- c) Rewolucyjną zmianę w wyposażeniu biegaczy stanowiło wprowadzenie obuwia z kolcami w podeszwie, co pozwoliło polepszyć wynik biegu na 100 m o około 0,5 s. **Nieprawdą** jest, że użycie kolców spowodowało:
- A. wyeliminowanie poślizgu obuwia.
  - B. zwiększenie współczynnika tarcia statycznego obuwia o bieżnię.
  - C. zmniejszenie współczynnika tarcia statycznego o bieżnię.

### Zadanie 3. Kolarstwo (0 – 6 pkt.)

Rower jest środkiem transportu napędzanym siłą mięśni człowieka. Ruch pedałów naciskanych nogami jest przenoszony przez mechanizm korbowy na koła zębate połączone ruchomym łańcuchem i zostaje zamieniony na ruch obrotowy tylnego koła roweru.

- a) Kolarze zbliżali się do mety wyścigu. Kolarz Antoni znajduje się w odległości 700 m od mety i 200 m za liderem. Załóż, że Antoni porusza się ruchem jednostajnym z prędkością o wartości  $16\frac{m}{s}$ , zaś lider również porusza się ruchem jednostajnym z prędkością o wartości  $12\frac{m}{s}$ . Wykonując odpowiednie obliczenia, ustal, czy Antoni dogoni lidera przed dotarciem do mety.
- b) Głównym powodem (oprócz zmniejszenia ryzyka uszkodzeń głowy w razie wypadku), dla którego kolarze podczas wyścigu noszą specjalnie ukształtowane kaski (jak na zdjęciu obok), jest:
- A. zmniejszenie oporu aerodynamicznego.
  - B. podwyższenie środka ciężkości.
  - C. zwiększenie powierzchni kolarza.
  - D. osłona karku przed światłem słonecznym.



**Zadanie 4. Medal (0 – 3 pkt.)**

Zdobyłeś złoty medal na olimpiadzie. Chcesz sprawdzić, czy wykonany jest z czystego złota (a nie ze stopu lub tylko pozłacany). Wypisz w odpowiedniej kolejności niezbędne czynności i obliczenia (zapisz wzory), które należy wykonać, aby to sprawdzić mając do dyspozycji: wodę, szeroką menzurkę z podziałką objętości, siłomierz, tabelę gęstości substancji. Załóż, że medal ma nieregularny kształt.