

MAŁOPOLSKI KONKURS Z FIZYKI

DLA UCZNIÓW GIMNAZJÓW WOJEWÓDZTWA MAŁOPOLSKIEGO

W ROKU SZKOLNYM 2015/2016

ETAP SZKOLNY



Drogi Gimnazjalisto!

1. Przed Tobą zestaw zadań konkursowych.
2. **Na rozwiązanie wszystkich zadań masz 90 minut.** Piętnaście minut przed upływem tego czasu zostaniesz o tym poinformowany przez członka Komisji Konkursowej.
3. Pracuj uważnie, używając jedynie pióra lub długopisu. Odpowiedzi udzielane przy użyciu ołówka nie będą oceniane. Możesz go używać jedynie do wykonywania rysunków.
4. Pamiętaj, aby nie używać korektora.
5. Jedną kartkę z tych, która otrzymałeś, możesz poświęcić na brudnopis. **Brudnopis nie podlega ocenie.**
6. Nie podpisuj kartek imieniem i nazwiskiem.
7. Do obliczeń możesz wykorzystać kalkulator, który posiada cztery podstawowe działania matematyczne (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie) oraz pierwiastkowanie i obliczanie procentów. Nie możesz korzystać z kalkulatorów w telefonie komórkowym.
8. Wyłącz telefon komórkowy, jeśli go posiadasz.
9. Staraj się, aby Twoja praca była czytelna.
10. **Nie zapominaj o Komentarzu, pełnych obliczeniach, sprawdzaniu jednostek oraz napisaniu pełnych odpowiedzi słownych.**
11. Stwierdzenie niesamodzielności pracy lub przekazanie innym, spowoduje wykluczenie Cię z udziału w Konkursie.

ŻYCZYMY CI POWODZENIA

Pendolino

Jednym z najszybszych i najwygodniejszych sposobów podróży jest jazda pociągiem. *Pendolino* to nowa kategoria pociągów Express InterCity Premium, obsługujących połączenia kolejowe pomiędzy największymi miastami w Polsce, między innymi trasę Kraków – Warszawa o długości 300 km. Każdy skład *Pendolino* to siedmoczłonowy elektryczny zespół trakcyjny z miejscami siedzącymi dla 402 pasażerów. Podstawowe parametry pociągu podano w poniższej tabeli. W obliczeniach przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego równą 10 m/s^2 .



Masa (bez pasażerów)	400 t
Długość	187 m
Wartość maksymalnej prędkości konstrukcyjnej	250 km/h
Maksymalna wartość przyspieszenia	$0,5 \text{ m/s}^2$
Maksymalna całkowita moc silników	5,7 MW

Zadanie 1. (3 pkt.)

Skład *Pendolino* ma 28 osi, a na każdej z nich osadzone są dwa koła. Oblicz średnią wartość siły, jaką pojedyncze koło pustego pociągu naciska na szynę. Oblicz ciśnienie wywierane przez koło pociągu na szynę, jeżeli powierzchnia styku koła z szyną wynosi 4 cm^2 .

Zadanie 2. (1 pkt.)

Według rozkładu jazdy podróż *Pendolino* z Krakowa do Warszawy trwa 2 godziny i 30 minut. Oblicz średnią wartość prędkości pociągu na tej trasie. Wynik podaj w metrach na sekundę.

Zadanie 3. (2 pkt.)

Oblicz, o ile krócej (w porównaniu z czasem rozkładowym) trwałaby podróż z Krakowa do Warszawy, gdyby na całej trasie pociąg mógł rozwinąć maksymalną prędkość konstrukcyjną. Nie uwzględniaj konieczności rozpędzania i hamowania pociągu.

Zadanie 4. (2 pkt.)

Wyjaśnij, z jakiego powodu przód i tył pociągu *Pendolino* mają wydłużony, opływowy kształt. Napisz jedną korzyść, jaka płynie z takiego kształtu pojazdu.

Zadanie 5. (3 pkt.)

Przewody trakcyjne wiszące nad torami dostarczają prąd do lokomotywy elektrycznej. Przewody te są wykonane z miedzi o gęstości 8920 kg/m^3 . Nad każdym torem znajdują się po trzy takie przewody, a każdy z nich ma pole przekroju poprzecznego 100 mm^2 . Oblicz, ile ton miedzi zużyto do wykonania przewodów trakcyjnych na dwutorowej linii kolejowej łączącej Kraków z Warszawą. Wynik podaj z dokładnością do 1 tony.

Zadanie 6. (3 pkt.)

Oblicz czas ruchu i drogę przebytą przez ruszający ze stacji pociąg Pendolino do chwili, gdy uzyska on prędkość o wartości 144 km/h. Przyjmij, że podczas rozpędzania pociąg porusza się ze stałym, maksymalnym możliwym przyspieszeniem podanym w tabeli.

Zadanie 7. (2 pkt.)

Oblicz wartość siły wypadkowej, która działa na pociąg poruszający się z maksymalnym przyspieszeniem, jeżeli łączna masa pasażerów i bagażu w pociągu wynosi 20 ton.

Zadanie 8. (1 pkt.)

Która z wymienionych poniżej sił bezpośrednio powoduje przyspieszenie pociągu jadącego po poziomym torze?

- A. Siła odrzutu.
- B. Siła sprężystości.
- C. Siła tarcia.
- D. Siła ciężkości.

Zadanie 9. (2 pkt.)

Oblicz, jak długo trwa przejazd całego pociągu przez most o długości 200 m, jeżeli prędkość pociągu ma wartość 30 m/s.

Zadanie 10. (3 pkt.)

Oblicz czas mijania się jadących w przeciwnie strony pociągów: ekspresu *Pendolino* i pociągu osobowego, którego długość wynosi 213 m. Szybkościomierz w pociągu ekspresowym wskazuje 160 km/h, natomiast w osobowym 128 km/h.

Zadanie 11. (2 pkt.)

Oblicz ile energii zużywają silniki pociągu *Pendolino* na przejechanie 1 km z prędkością 144 km/h, jeżeli pracują z mocą równą 10% swojej maksymalnej mocy.