Pieczęć

Konkurs przedmiotowy z fizyki dla uczniów gimnazjów województwa lubuskiego

8 marca 2013 r. – zawody III stopnia (finałowe)

Witamy Cię na trzecim etapie Konkursu i życzymy powodzenia.

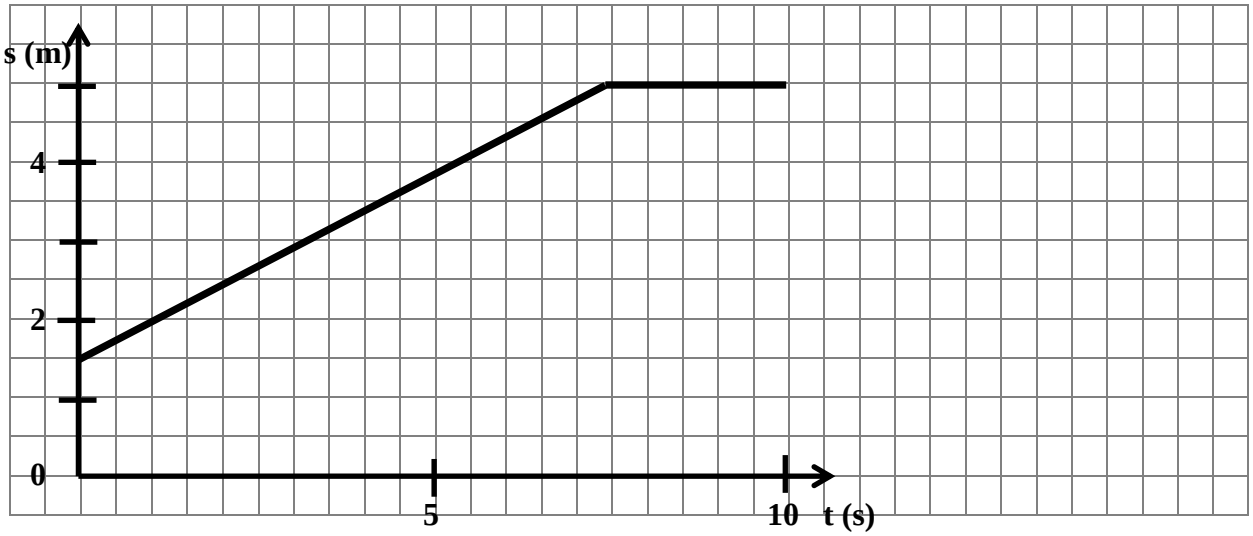
Maksymalna liczba punktów – 60. **Czas rozwiązywania zadań – 120 minut.**

Zadanie 1.

Piechur i rowerzysta poruszają się po prostej z szybkościami odpowiednio $3{,}6\ \frac{\mathrm{km}}{\mathrm{h}}$ i $18\ \frac{\mathrm{km}}{\mathrm{h}}$. W pewnej chwili dzieli ich odległość $720\ \mathrm{m}$. Po jakim czasie rowerzysta dogoni piechura? Jaką drogę przejdzie w tym czasie piechur?

Zadanie 2.

Wykres przedstawia zależność drogi od czasu w ruchu pewnego ciała.



Wykonaj konieczne obliczenia i na ich podstawie narysuj wykresy:

a. zależności wartości prędkości od czasu w tym ruchu;

b. zależności wartości przyspieszenia od czasu w tym ruchu.

Zadanie 3.

Podczas testów fabrycznych samochód osobowy o masie 2000 kg, jadący z szybkością $54\ \frac{\text{km}}{\text{h}}$, rozpoczął gwałtowne hamowanie na poziomej drodze i zatrzymał się po przejechaniu 15 m.

a. Oblicz w kN wartość siły wypadkowej działającej na samochód podczas hamowania.

b. Drugą próbę hamowania przeprowadzono w warunkach identycznych jak próba pierwsza, lecz szybkość początkową pojazdu zwiększono do $108\ \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Oblicz o ile wzrosła droga hamowania pojazdu.

c. Hamujący samochód zatrzymał się, co oznacza, że stracił posiadaną początkowo energię. Uzupełnij zdania, wybierając najwłaściwsze sformułowania.

Przed rozpoczęciem hamowania samochód miał energię ……
(potencjalną grawitacji, kinetyczną, mocy silnika)

Energia całkowita układu samochód-otoczenie ……
(wzrosła, zmalała, nie zmieniła się)

Energia mechaniczna układu zamieniła się na ……
(energię wewnętrzną, siłę tarcia, moc hamowania)

Zadanie 4.

W szkolnym zestawie do doświadczeń z hydrostatyki znajdują się, wykonane z różnych materiałów, jednakowe prostopadłościany o wymiarach $0{,}02\ \mathrm{m} \times 0{,}05\ \mathrm{m} \times 0{,}1\ \mathrm{m}$. Ich gęstości przedstawia tabela. Marysia i Krzyś wykonywali doświadczenia, zanurzając prostopadłościany (rysunek) w wodzie o gęstości $1000\ \frac{\mathrm{kg}}{\mathrm{m}^3}$. Do obliczeń przyjmowali wartość przyspieszenia ziemskiego $10\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$.

Lp.	Materiał		Gęstość w $\frac{\mathrm{kg}}{\mathrm{m}^3}$
1.	drewno	dąb	950
2.		heban	1100
3.		jodła	750
4.		lipa	670
5.		modrzew	830
6.		osika	700
7.	metal	aluminium	2700
8.		cyna	7300
9.		miedź	8900
10.		mosiądz	8400
11.		ołów	11300
12.		żelazo	7900

a. Czy wszystkie gatunki drewna pływały na powierzchni wody? Uzasadnij odpowiedź.

b. Który z prostopadłościanów pływał najmniej wynurzony? Zapisz w kwadracie obok jego liczbę porządkową z tabeli.

c. Jeden z prostopadłościanów, umieszczony w wodzie, pływał zanurzony do ¾ swojej objętości. Oblicz gęstość materiału, z którego został wykonany i na podstawie tabeli gęstości wskaż, który to materiał.

d. Uczniowie obliczyli wartość ciężaru niezanurzonego prostopadłościanu żelaznego. Następnie postanowili wykonać pomiar potwierdzający otrzymany wynik. Wykonaj konieczne obliczenia i uzupełnij zdania.

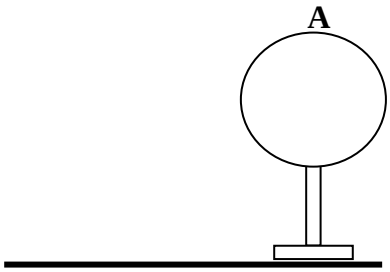
Ciężar prostopadłościanu wynosi ……

Pomiaru sprawdzającego obliczenia należy dokonać za pomocą ……

Zadanie 5.

Metalową kulę **A**, umocowaną na izolowanym statywie, naelektryzowano ładunkiem dodatnim.

a. Opisz jak przemieszczą się ładunki elektryczne w układzie po uziemieniu kuli. Jaki ładunek końcowy ustali się na niej?



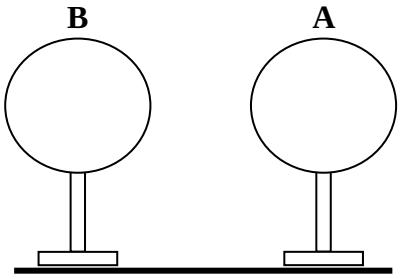
…….

…….

…….

……

b. Do naelektryzowanej dodatnio metalowej kuli zbliżono drugą taką samą, lecz nienaelektryzowaną. Opisz zachowanie ładunków elektrycznych po połączeniu kul przewodnikiem. Jakie znaki będą miały ładunki na kulach?



…….

…….

……

c. Gdy naelektryzowaną plastikową rurę (np. od odkurzacza) zbliżymy do leżącej pustej metalowej puszki po napoju, to zacznie się ona toczyć w wyniku przyciągania elektrostatycznego. Nazwij zjawisko, które wystąpiło w puszcze. Opisz jego przebieg.

……

……

……

……

Zadanie 6.

Wykonując obliczenia, przyjmij wartość liczby $\pi \approx 3{,}14$.

Ze stopu aluminium, chromu i żelaza wykonano drut oporowy, który wykorzystywany jest w grzejnikach elektrycznych. Parametry drutu o długości 1 m i przekroju kołowym przedstawiono w tabeli.

Średnica (mm)	Opór elektryczny (Ω)	Masa (kg)
2,0	0,5	0,025

a. Oblicz w jednostkach podstawowych układu SI gęstość materiału, z którego wykonano drut. Wynik podaj z dokładnością do trzech cyfr znaczących.

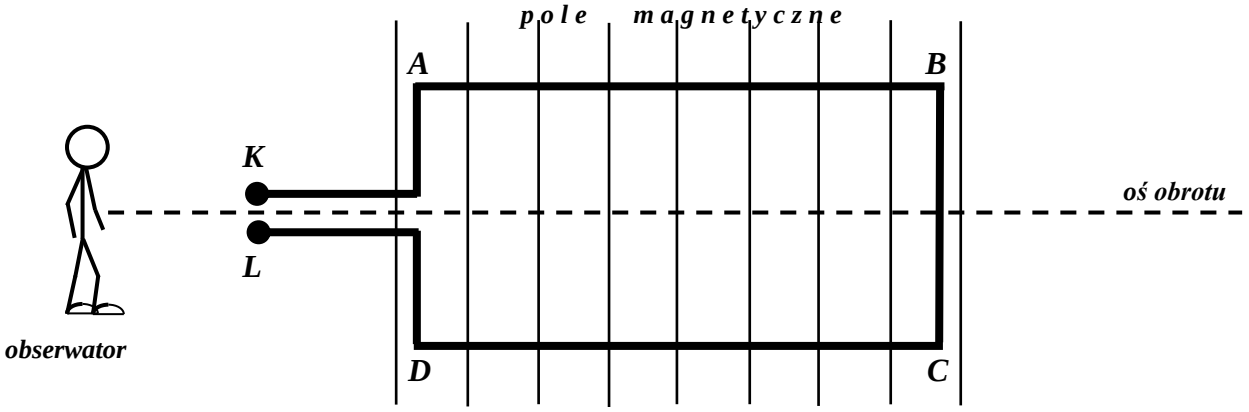
b. Oblicz opór właściwy drutu.

c. Elektryk postanowił wykonać grzejnik o mocy 2,5 kW, pracujący pod napięciem 230 V. Czy, dysponując drutem oporowym o długości 21 m, może zrealizować swój zamiar? Wykonaj obliczenia i podaj uzasadnienie odpowiedzi.

d. Jak zmieni się moc grzejnika pracującego pod stałym napięciem, jeżeli długość spirali grzejnej, wykonanej z drutu oporowego, zmniejszymy o jedną trzecią długości początkowej? Wzrośnie czy zmaleje? Ile razy?

Zadanie 7.

Rysunek przedstawia, osadzoną na osi obrotu, prostokątną ramkę wykonaną z miedzianego drutu, do którego końców K i L przyłożono napięcie ze źródła prądu stałego. Umieszczono ją w stałym pionowo skierowanym polu magnetycznym.



a. Obserwator zauważył, że spoczywająca początkowo ramka rozpoczęła obrót zgodnie z ruchem wskazówek zegara. Wiedząc to, uzupełnij rysunek. Oznacz biegunowość punktów K i L, narysuj kierunek przepływu prądu w obwodzie i zaznacz zwrot linii pola magnetycznego.

b. Nazwij siły, które są przyczyną obrotu ramki i podaj nazwę reguły służącej do ich wyznaczania.

.....

c. Czy siły działające na ramkę zawsze wywołują jej obrót? Uzasadnij swoje zdanie.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 8.

Oceń prawdziwość zdań.

a. Urządzenia chłodzące powietrze najlepiej jest umieszczać pod sufitem.

Tak ☐ **Nie** ☐

b. Podczas topnienia lodu jego temperatura jest stała, lecz wzrasta energia wewnętrzna układu.

Tak ☐ **Nie** ☐

c. Zdolność skupiająca zwierciadła o promieniu 20 cm wynosi 0,1 D.

Tak ☐ **Nie** ☐

d. Areometr służy do pomiaru szybkości przepływu powietrza.

Tak ☐ **Nie** ☐

Zadanie 9.

Zaproponuj sposób pomiaru ciepła właściwego wody. Masz do dyspozycji: grzałkę elektryczną o znanej mocy i możliwość podłączenia jej do źródła prądu, wagę, stoper, termometr, naczynie aluminiowe, styropian.

a. Opisz zestaw pomiarowy.
b. Wymień kolejne czynności.
c. Podaj sposób obliczenia szukanej wielkości.
d. Wskaż dwie przyczyny niedokładności wyniku otrzymanego w doświadczeniu.