

Wymagania na sprawdzian dyrektorski z fizyki w klasie II-poziom podstawowy

I. Kinematyka

1. Adam jedzie do pracy ze średnią szybkością $v_1=50$ kmh. W pogodny dzień podróż

zajmuje mu $t_1=1,4$ h. W deszczowy dzień szybkość średnia samochodu wynosi $v_2=35$ kmh.

Oblicz długość drogi Adama do pracy oraz ile minut więcej potrzebuje na jej pokonania w deszczowy dzień.

2. Samochód jechał pierwsze 15 km prędkością o wartości 30 kmh a przez następne 15

km jechał z prędkością o wartości 90 kmh. Oblicz wartość średniej szybkości samochodu.

3. Janek podczas wakacji nad morzem chciał oszacować wysokość klifu. Upuścił kamień i zmierzył czas jego spadku $t=2,6$ s. Oblicz wysokość klifu oraz szybkość, z jaką kamień uderzył w podłoże. Pomiń opory powietrza.

4. W kręgielni – na torze parkietowym – poruszający się zawodnik wyrzucił kulę, która po upływie 5 s uderzyła w kręgle znajdujące się w odległości 30 m od miejsca jej wyrzucenia. Oblicz, z jaką prędkością poruszał się zawodnik względem parkietu w chwili wypchnięcia kuli, jeżeli podczas jej wyrzucenia ręka zawodnika przemieszczała się względem ciała z prędkością

o wartości 5 kmh.

5. Z miasta C do miasta W, odległych od siebie o $s = 180$ km, wyrusza pociąg pospieszny

poruszający się z szybkością 80 kmh. W tej samej chwili z miasta W do miasta C wyrusza

pociąg towarowy z szybkością 40 kmh.

a) Oblicz czas, po którym miną się pociągi,

b) Oblicz drogi przebyte przez każdy z pociągów, do chwili w której się miną.

6. Ciało rusza z przyspieszeniem o wartości 4 ms^2 . Oblicz:

a) drogę przebytą przez to ciało w czasie 5 sekund,

b) drogę przebytą w piątej sekundzie ruchu,

c) szybkość po pięciu sekundach,

d) średnią szybkość w czasie pięciu sekund.

7. Wskazówka minutowa zegara jest 1,6 razy dłuższa od wskazówki godzinowej zegara. Oblicz stosunek prędkości liniowej wskazówki minutowej do prędkości liniowej wskazówki godzinowej.

II. Dynamika

1. Poniższy rysunek przedstawia siły działające na ciało. Dorysuj wektor czwartej siły i oblicz jej wartość, wiedząc, że ciało porusza się ruchem jednostajnym prostoliniowym.

7 N

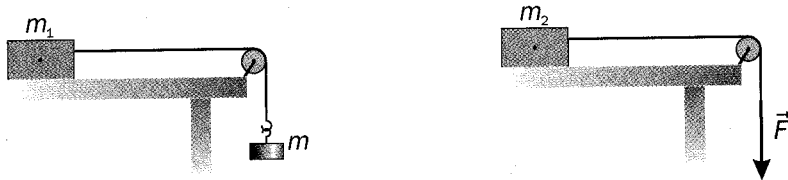
3 N

4 N

2. Do klocka o masie 0,5 kg przyłożone są dwie siły o wartościach 3 N i 6 N zwrócone przeciwnie do siebie.
- Sporządź rysunek przedstawiający te siły oraz siłę wypadkową.
 - Oblicz wartość przyspieszenia klocka poruszającego się pod działaniem tych sił.
 - Oblicz wartość siły wypadkowej działającej na klocek po przyłożeniu trzeciej siły o wartości 4 N i kierunku prostopadłym do kierunku dwóch pozostałych.
3. Do dwóch identycznych klocków o masach $m_1=m_2=0,44\text{kg}$ przyczepiono nitki, które przerzucono przez bloczki. Na końcu nitki dołączonej do pierwszego klocka zawieszono ciężarek o masie $m=0,36\text{ kg}$ (rys.1), natomiast do końca drugiej przyłożono siłę o wartości $F=3,52\text{ N}$ (rys.2).

Rys.2

Rys.1

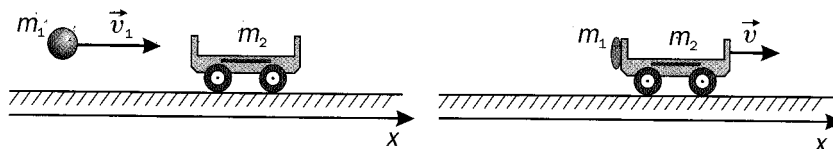


Oblicz:

- Wartości przemieszczeń uzyskanych przez każdy z klocków.
- Czas, w którym każdy z klocków przebędzie drogę 1m.

4. Kulka z plasteliny o masie $m_1=10\text{ dag}$, poruszająca się z szybkością $v_1=10\text{ ms}$, uderza

w nieruchomy wózek o masie $m_2=0,4\text{ kg}$ i przykleja się do niego, co pokazuje rysunek. Oblicz, z jaką szybkością będzie poruszał się wózek wraz z plastelinową kulką.

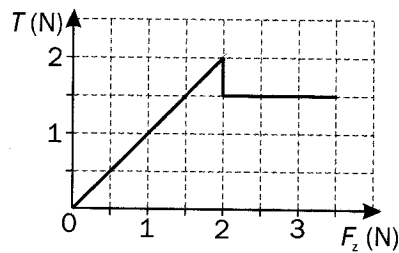


5. Na wykresie przedstawiono zależność siły tarcia od wartości siły zewnętrznej przyłożonej do ciała o masie $m=0,5\text{ kg}$, leżącego na pewnej powierzchni.

Odczytaj z wykresu lub oblicz:

- wartość maksymalnego tarcia statycznego,
- współczynnik tarcia statycznego,
- przy jakiej wartości siły F_z rozpoczyna się ruch ciała,

d) współczynnik tarcia kinetycznego.



6. Za pomocą sznurka dziadek ciągnie sanki ze swoim wnukiem, ważącym 25 kg, siłą o wartości $F=200$ N, działającą pod kątem 30° do poziomu. Współczynnik tarcia sanek o śnieg wynosi $f=0,1$, a ich masa 5 kg. Oblicz siłę tarcia sanek o śnieg.
7. Zawodnik rozpoczyna zjazd na sankach po pokrytym lodem torze saneczkowym. Po pokonaniu prostoliniowego pochyłego odcinka toru o długości 15 m prędkość zawodnika wynosiła 12,25 ms. Oblicz kąt nachylenia toru na tym odcinku.

III. Praca, energia i moc

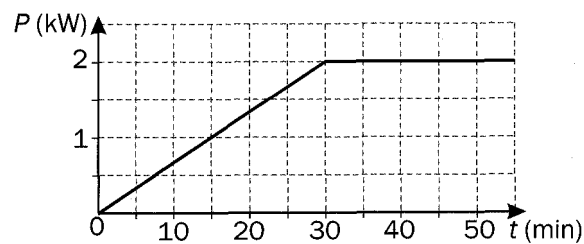
1. Za pomocą sznurka mama ciągnie sanki z Zosią, działając na nie siłą o wartości $F=20$ N skierowaną pod kątem 30° do poziomu. Oblicz pracę wykonaną przez mamę na drodze 500 m.
2. Oblicz pracę, którą wykonał silnik samochodu o masie 1,5 t rozpędzającego się od 54

kmh

do 72 kmh.

3. Z balkonu o wysokości $h=16,2$ m upuszczono klucze o masie $m=120$ g.
- a) Oblicz szybkość kluczy w chwili uderzenia o chodnik.
- b) Oblicz energię kinetyczną kluczy na wysokości $h_1=8,2$ m.

4. Strzała o masie 0,1 kg wyrzuciona z łuku z szybkością 5 ms⁻¹ przebiła drzewo o grubości 12,5 cm i porusza się dalej. Oblicz, ile wynosi wartość prędkości strzały po przebiciu drzewa, wiedząc, że średnia siła oporu miała wartość 8,4 N.
5. Silnik samochodu poruszającego się ze stałą prędkością 72 kmh wytwarza siłę napędową o wartości 1000 N. Oblicz moc tego silnika.
6. Wykres na rysunku przedstawia zależność mocy pewnego urządzenia od czasu. Na jego podstawie oblicz pracę wykonaną przez to urządzenie w czasie: a) 30 min, b) 45min.



IV. Termodynamika

- Objętość pewnej ilości gazu doskonałego zwiększono 5 razy, przy równoczesnym zmniejszeniu jego ciśnienia o 40% wartości początkowej. Oblicz ile razy i jak zmieniła się temperatura gazu.
- Ogrzewając izobarycznie gaz doskonały stwierdzono, że jego wzrost objętości o 20% przy jednoczesnym ogrzaniu gazu o 40 K. Oblicz temperaturę początkową tego gazu.
- Oblicz sprawność silnika Carnota pracującego między temperaturami 100 °C i 0 °C (temperatura grzejnika i temperatura chłodnicy).
- Silnik Carnota o temperaturze chłodnicy $T_2 = 300\text{K}$ w jednym cyklu pobiera ze źródła 4 razy więcej ciepła niż wykonuje pracy. Oblicz temperaturę źródła ciepła.
- Do 0,2 kg wody o temperaturze 20 °C, wrzucono 0,01 kg lodu o temperaturze 0 °C. Oblicz temperaturę końcową układu po wyrównaniu temperatur. Ciepło topnienia lodu

$c_t = 3,4 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$, a ciepło właściwe wody $c_w = 4200 \text{ J/kg K}$.

V. Oddziaływania grawitacyjne

1. Oblicz jak zmieni się wartość siły przyciągania grawitacyjnego między dwoma ciałami odległymi o r , jeśli zostaną rozsunięte na odległość 6 razy większą.
2. W jakiej odległości x od środka Ziemi siła oddziaływania między Ziemią, a rakieta zrównoważy się z siłą oddziaływania między rakieta a Księżycem. Odległość między Ziemią a Księżycem wynosi $d=384\,400 \text{ km}$, masa Ziemi jest 81 razy większa od masy Księżyca.
3. Przyjmując, że energia potencjalna ciała jest równa zero nieskończenie daleko od niej, oblicz energię potencjalną ciała o masie $m=1 \text{ kg}$:
 - a) na powierzchni Ziemi,
 - b) w odległości $r_1=R_z$, od powierzchni Ziemi,
 - c) Oblicz pracę, jaką należałoby wykonać, aby przenieść to ciało z powierzchni Ziemi, na odległość r_1 .

Masę Ziemi i stałą grawitacji odczytaj w tablicach.

4. Oblicz wartość drugiej prędkości kosmicznej na Księżycu, jeżeli jego masa jest 81 razy mniejsza od masy Ziemi, a promień jest 3,7 razy mniejszy od promienia Ziemi. Wartość

drugiej prędkości kosmicznej dla Ziemi wynosi $11,2 \text{ kms}$.

5. Planeta Uran ma masę około 15 razy większą niż Ziemia, a jej promień jest około 4 razy większy od promienia Ziemi. Oblicz wartość przyspieszenia grawitacyjnego na powierzchni Urana.
6. Automatyczna stacja kosmiczna krąży wokół Ziemi w odległości trzech promieni Ziemi od jej powierzchni. Oblicz, jak zmieni się jej energia kinetyczna, jeżeli sprowadzimy ją na orbitę leżącą na wysokości jednego promienia Ziemi od jej powierzchni.

VI. Oddziaływania elektrostatyczne

1. Dwa elektrony oddziałują na siebie siłami grawitacji i elektrostatycznymi. Oblicz ile razy siła grawitacji jest mniejsza od siły coulombowskiej. Potrzebne dane odczytaj z tablic.
2. Jednemu z dwóch dodatnich ładunków q odjęto ładunek Δq a drugiemu dodano taki sam ładunek Δq . Oblicz jak zmieni się siła oddziaływania między nimi.
3. Dane są 2 protony. Ile neutronów trzeba „dokleić” do każdego z nich aby siła przyciągania grawitacyjnego była równa sile ich elektrostatycznego odpychania.

4. Dwie kuleczki zawieszono na jedwabnych nitkach o równej długości po naelektryzowaniu oddaliły się od siebie tak, że nitki utworzyły z pionem te same kąty (rysunek). Jaki można wysnuć wniosek o masach i ładunkach tych kulek? Uzasadnij odpowiedź.

α

α

5. Wyznacz natężenie i potencjał pola elektrycznego w punkcie leżącym pośrodku między dwoma ładunkami punktowymi $q_1 = q_2 = 5 \text{ mC}$. Odległość pomiędzy ładunkami $r = 4 \text{ m}$. Przenikalność elektryczna próżni $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ C/Vm}$.

6. Dwa ładunki $q_1 = 1,7 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ i $q_2 = 0,3 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ są oddalone w próżni o 6 cm. Oblicz, w jakiej odległości od ładunku q_1 należy umieścić ładunek dodatni, aby pod wpływem sił pochodzących od obu ładunków znajdował się on w równowadze.

VII. Obwody prądu stałego

1. Zaznacz na rysunku zwrot i oblicz wartość natężenia prądu I :

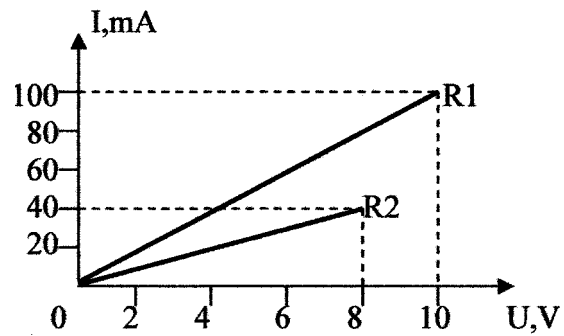
1,3 A

3 A

2,5 A

$I = ?$

2. Na podstawie charakterystyk prądowo napięciowych dla dwóch oporników R1 i R2 określ, który z nich ma większą wartość . Podaj te wartości (przedstaw obliczenia).



3. Uzupełnij tabelkę tak, aby dane dotyczyły podanego urządzenia, wykonując odpowiednie obliczenia.

| Odbiornik | U (V) | I(A) | t(s) | P(W) | W(J) | R(Ω) |
|---------------------|-------|------|------|------|------|---------------|
| Energii | | | | | | |
| Grzałka elektryczna | | 4 | 10 | | | 55 |

4. Oblicz opór zastępczy układu oporników przedstawionego na schemacie:

R1

R3

R2

R4

$$R1=1\Omega \quad R2=6\Omega \quad R3=6\Omega \quad R4=3\Omega$$

5. Przez pewne urządzenie elektryczne (o oporze $R_u=11 \Omega$), przy prawidłowej pracy, powinien płynąć prąd elektryczny o natężeniu $0,25A$. Oblicz, wartość opornika R_x , jaki należy włączyć szeregowo z tym urządzeniem, aby pracowało prawidłowo. Siła elektromotoryczna i opór wewnętrzny baterii wynoszą odpowiednio: $\varepsilon =24V$, $r_w=1\Omega$.

R_u

R_x

ε , r_w

6. Przewodnik o przekroju $0,5mm^2$ i długości $2m$ ma opór 4Ω . Oblicz opór przewodnika wykonanego z tego samego materiału o przekroju $1 mm^2$ i długości $4m$.