

KOD UCZNIA							

Białystok 05.03.2009r.

WOJEWÓDZKI KONKURS FIZYCZNY

stopień wojewódzki

Młody Fizyku!

Przed Tobą ostatni, wojewódzki stopień Wojewódzkiego Konkursu Fizycznego. Masz do rozwiązania 10 zadań zamkniętych i 3 zadania otwarte. Możesz za nie uzyskać maksymalnie 35 punktów. Całkowity czas przeznaczony na rozwiązanie wynosi 90 minut.

W każdym z 10 zadań zamkniętych jest tylko jedna odpowiedź prawidłowa. Właściwą odpowiedź wpisz we wskazane miejsce (przykład: Odpowiedź: A). W razie pomyłki odpowiedź przekreśl i wpisz obok właściwą. Nie śpiesz się. Zastanów się zanim udzielisz odpowiedzi.

W rozwiązaniu zadań otwartych dokonaj dokładnej analizy, wykonaj potrzebne rysunki, zapisz obliczenia i zamieść krótkie komentarze. Jeżeli zadanie sprawia Ci trudności, wróć do niego na koniec. Postaraj się, by Twoja praca była estetyczna. Możesz używać kalkulatora.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \frac{m}{s^2}$.

Powodzenia!

ZADANIA ZAMKNIĘTE

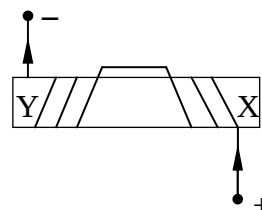
1. Biegun południowy magnesu odsunięto, a następnie zbliżono do jednego z końców zwojnicy zwartej amperomierzem. Na tym końcu powstały odpowiednio bieguny magnetyczne

A) N i N. B) N i S. C) S i S. D) S i N.

Odpowiedź:

2. Na tekturową rurkę nawinięto przewodnik, przez który płynie prąd tak, jak pokazano na rysunku obok. Na końcach X i Y rurki wytworzyły się odpowiednio bieguny pola magnetycznego

A) N i S. B) S i N.
C) N i N. D) S i S.



Odpowiedź:

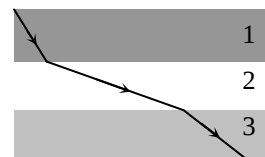
3. Promień światła pada prostopadłe na szybę zamkniętego okna. Aby promień odbity tworzył z promieniem padającym kąt 20° okno należy uchylić o

- A) 5° . B) 10° . C) 20° . D) 40° .

Odpowiedź:

4. Rysunek przedstawia bieg promienia światła przechodzącego przez trzy ośrodki. Ich współczynniki załamania mogły być odpowiednio równe:

- A) 1;6; 1,2; 1,5. B) 1,4; 1,8; 1,2.
C) 1,5; 1,6; 1,7. D) 1,5; 1,4; 1,2.



Odpowiedź:

5. Oddalanie od zwierciadła kulistego wklęsłego przedmiotu, znajdującego się początkowo w środku krzywizny zwierciadła spowoduje, że obraz tego przedmiotu będzie

- A) oddalał się od zwierciadła i powiększał.
B) przybliżał się do zwierciadła i powiększał.
C) oddalał się od zwierciadła i malał.
D) przybliżał się do zwierciadła i malał.

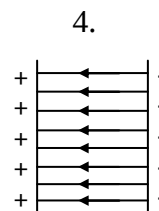
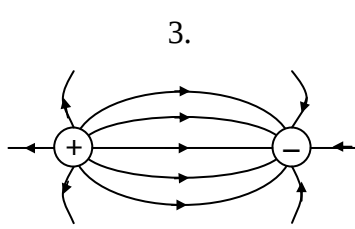
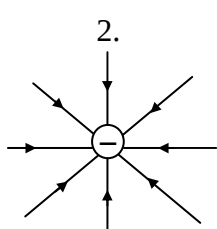
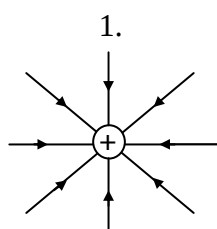
Odpowiedź:

6. Drgająca ruchem harmonicznym cząsteczka, przechodząc z położenia równowagi do położenia maksymalnego wychylenia porusza się ruchem

- A) jednostajnie opóźnionym.
B) jednostajnie przyspieszonym.
C) niejednostajnie opóźnionym.
D) niejednostajnie przyspieszonym.

Odpowiedź:

7. Który z rysunków poprawnie przedstawiają linie pola elektrycznego?



A) 1. i 4.

B) 1. i 3.

C) 2. i 3.

D) 2. i 4.

Odpowiedź:

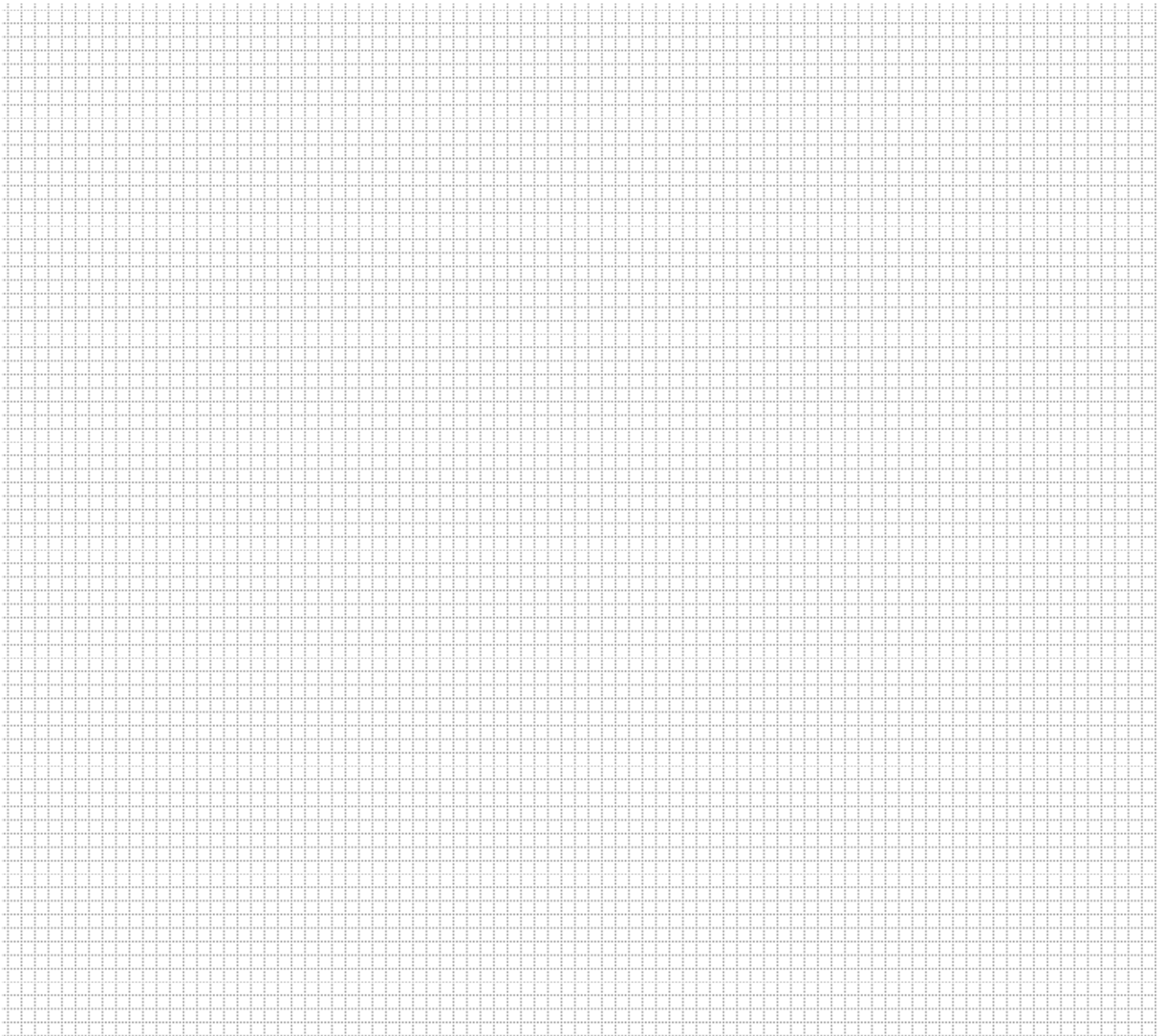
8. Jeżeli baterię 4,5 V, zasilającą układ o stałym oporze $3\ \Omega$, zastąpimy baterią 1,5 V, to natężenie prądu płynącego przez układ zmaleje o

- A) 0,5 A. B) 1 A. C) 1,5 A. D) 2 A.

Odpowiedź:

- | | |
|------------|--|
| Odpowiedź: | |
|------------|--|

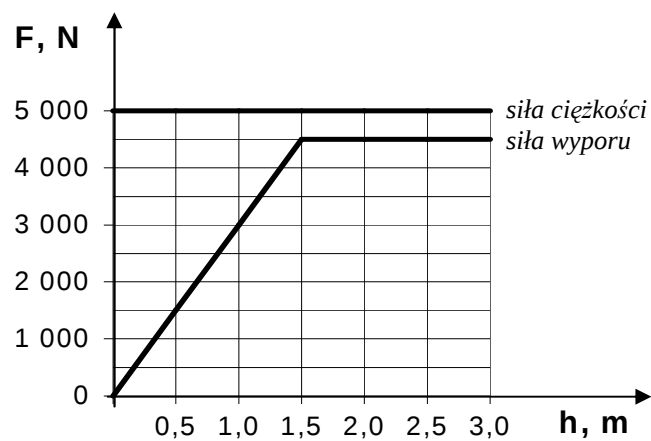
11.3. Oblicz wartość siły oporu, jaka działała na raketę w przedziale czasu (0s; 2,5s). Załóż, że wartość tej siły podczas ruchu rakiety w górę nie ulegała zmianie. (3 pkt.)



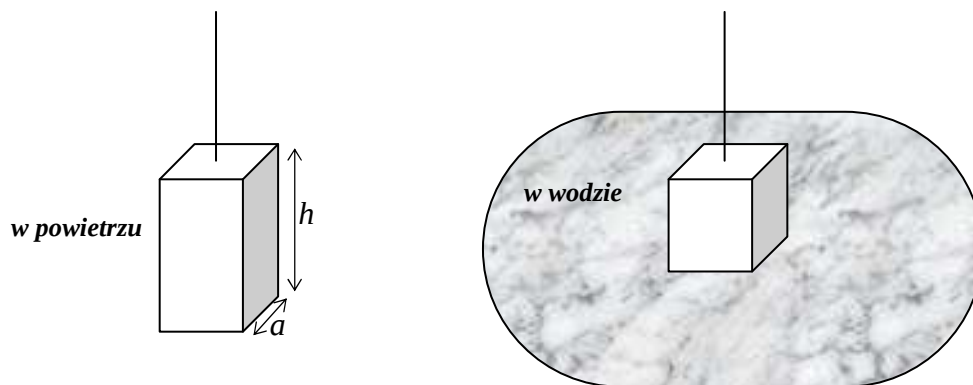
Zadanie 12 (8 pkt.)

Dźwig pracujący przy nabrzeżu portowym opuszcza do wody, **ruchem jednostajnym** prostoliniowym, blok betonowy w kształcie graniastosłupa prawidłowego.

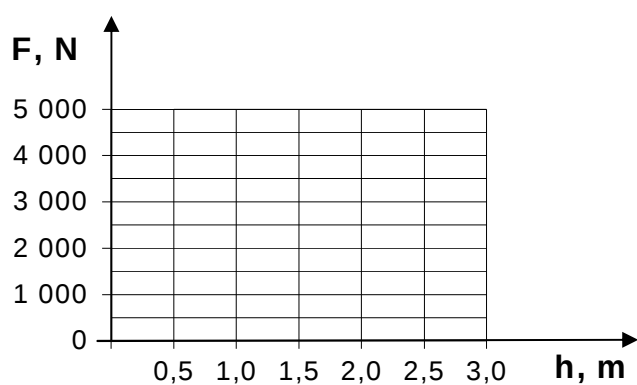
Na rysunku przedstawiono zależności siły ciężkości i siły wyporu od głębokości zanurzenia bloku.



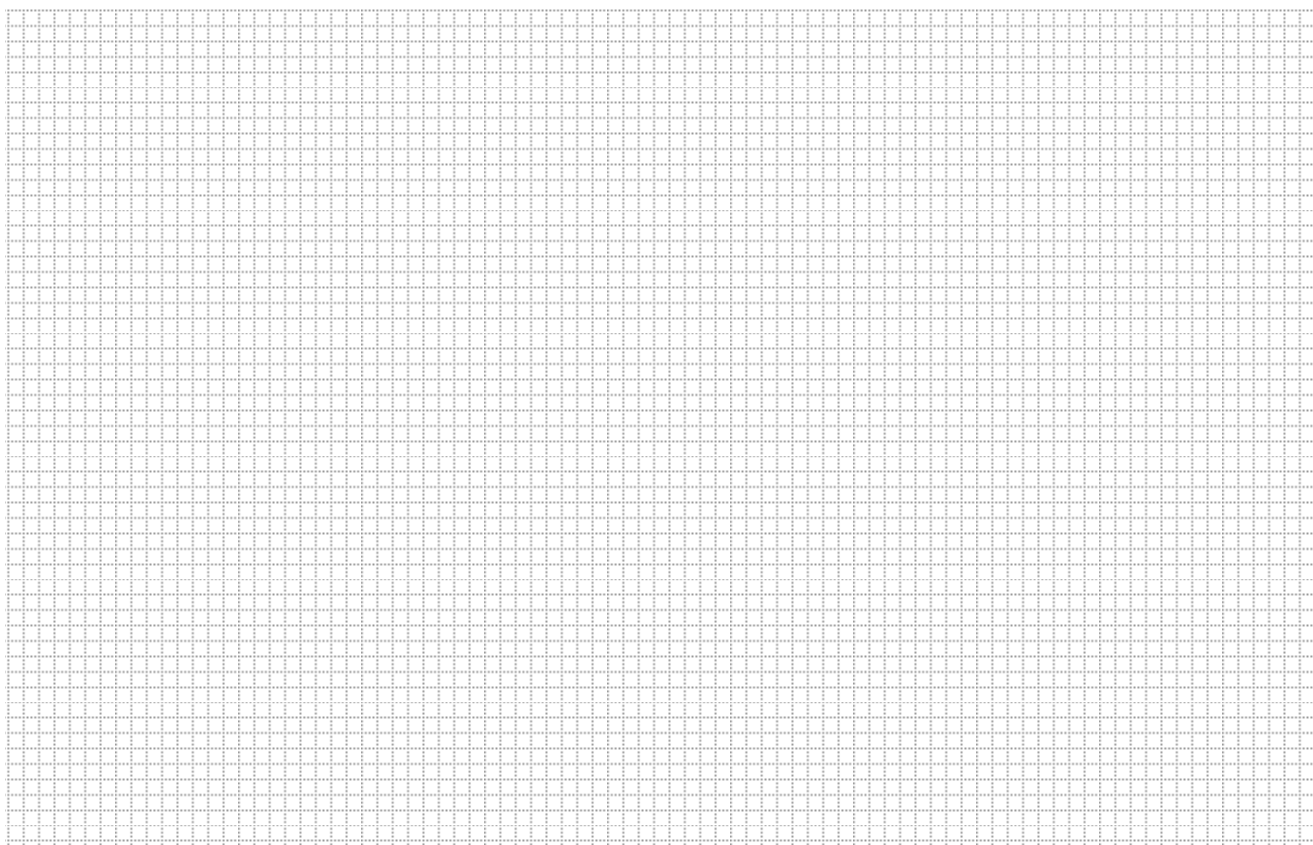
12.1. Narysuj siły działające na ten blok podczas ruchu w powietrzu oraz w wodzie. (2 pkt.)



12.2. W poniższym układzie współrzędnych narysuj wykres zależności **siły naprężenia** liny od głębokości zanurzenia bloku. (2 pkt.)



12.3. Odczytaj, z podanego w treści zadania wykresu, wysokość bloku oraz wartość siły wyporu po całkowitym zanurzeniu bloku. Korzystając z tych danych **oblicz** grubość bloku a (patrz rysunek). Przyjmij, że gęstość wody morskiej jest równa 1025 kg/m^3 . (4 pkt.)



Zadanie 13 (10 pkt.)

Przeczytaj uważnie poniższy tekst. Zawarte w nim informacje będą Ci potrzebne do wykonania zamieszczonych pod tekstem poleceń.

Energia wiatru.

Z badań wykonanych dla Wspólnoty Europejskiej wynika, że w różnych miejscach w Europie można byłoby postawić ok. 400 000 silników wiatrowych (rotorów), co wystarczyłoby do wytworzenia energii w ilości trzykrotnie przewyższającej bieżące potrzeby Europy.

W 1993 roku zamontowano w Niemczech 780 takich urządzeń o łącznej mocy 133 MW, w roku 1996 – 834 urządzenia o łącznej mocy 440 MW, a w 1998 – 1034 rotory o łącznej mocy 812 MW.

Obok urządzeń przemysłowych produkuje się tzw. „domowe wiatraki”. Na przykład niewielki wiatrak o mocy 120 W, wytwarzający napięcie 12 V i 24 V, służy do ładowania akumulatorów i dostarczania prądu tam, gdzie jego doprowadzenie z sieci jest nieopłacalne (do domków działkowych, schronisk górskich itp.). Wiatrak o mocy 5000 W, wytwarzający napięcie 230 V, pozwala na podgrzewanie wody do celów gospodarczych, a także służy do ogrzewania stojących na uboczu domów.

Ilość energii elektrycznej produkowanej przez silnik wiatrowy zależy od wielkości łopat i wysokości wieży. Wiatr na ogół wzrasta wraz z wysokością, zaś energia wiatru, którą można uwięzić, zależy od powierzchni łopat. Jeżeli podwoi się ich powierzchnię, energia zwiększy się czterokrotnie.

Ważniejszym czynnikiem jest jednak prędkość wiatru. Jeżeli prędkość wiatru wzrasta dwukrotnie, uzyskuje się ośmiokrotnie więcej energii.

Silniki wiatrowe nie potrzebują jednak sztormu. Większość z nich przystosowana jest do pracy przy prędkościach wiatru 3 – 10 stopni w skali Beauforta. Powyżej 10 stopni zamykają się one automatycznie, co chroni je przed zniszczeniem.

Większość z nich skonstruowano w taki sposób, aby w całym roboczym paśmie prędkości wytwarzały równomierne ilości energii. Przy silniejszym wietrze łopaty automatycznie ustawiają się w chorańkę, co zapobiega nadmiernym przyspieszeniom silnika. Bardziej opłaca się bowiem uzyskiwać stałą moc wyjściową niż wykorzystywać nieliczne, naprawdę silne podmuchy wiatru.

Wykonaj poniższe polecenia:

13.1. Oblicz, jaką masę wody o temperaturze 20 °C można podgrzać w ciągu jednej godziny do temperatury 60 °C, wykorzystując opisany w tekście „domowy wiatrak”. Przyjmij, że woda pobiera 90% wytwarzanej energii elektrycznej, a ciepło właściwe wody wynosi $4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$. (3 pkt.)

13.2. Oblicz średnie moce rotorów montowanych w Niemczech w 1993 roku oraz w 1998 roku. Zakładając, że zamontowane rotory, różniły się tylko powierzchnią łopat, **oblicz** ile razy powinna zwiększyć się powierzchnia łopat rotora z 1998 roku, w stosunku do rotora z 1993 roku, aby uzyskać opisany w tekście rezultat. (4 pkt.)

13.3 Oszacuj, ile razy więcej energii można byłoby **maksymalnie** uzyskać, przy wartości prędkości wiatru 10 stopni w skali Beauforta, niż przy wartości prędkości 3 stopnie w tej skali, gdyby silniki wiatrowe nie wytwarzały stałej mocy. W tym celu wykorzystaj również dane z poniższej tabeli. Przedstaw sposób rozumowania. (3 pkt.)

Skala Beauforta (natężenia wiatru)

Stopień	Nazwa wiatru	Wartość prędkości wiatru w m/s
0	Cisza	0 – 0,2
1	Powiew	0,3 – 1,5
2	Słaby wiatr	1,6 – 3,3
3	Łagodny wiatr	3,4 – 5,4
4	Umiarkowany wiatr	5,5 – 7,9
5	Dość silny wiatr	8,0 – 10,7
6	Silny wiatr	10,8 – 13,8
7	Bardzo silny wiatr	13,9 – 17,1
8	Wicher	17,2 – 20,7
9	Wiatr sztormowy	20,8 – 24,4
10	Sztorm	24,5 – 28,4
11	Silny sztorm	28,5 – 32,6
12	Huragan	ponad 32,6

BRUDNOPIS

BRUDNOPIS

A large rectangular area filled with a fine grid of small squares, intended for writing a rough draft (brudnopis). The grid covers the majority of the page below the title.