

Egzamin wstępny z fizyki

w dniu 3 lipca 2012 r.

1. Wahadło matematyczne złożone z nieważkiej nitki i masy m ustawiono poziomo, po czym puszczone swobodnie. Obliczyć naprężenie nitki N w momencie, gdy wahadło znajdzie się w pozycji pionowej. Przyspieszenie grawitacyjne wynosi g . **15 pkt.**
2. Jeden mol gazu doskonałego o temperaturze początkowej $t_1 = 27^\circ\text{C}$ sprężono adiabatycznie tak, że jego objętość zmalała czterokrotnie. Obliczyć:
 - temperaturę końcową gazu t_2 w skali Celsjusza,
 - pracę W wykonaną nad gazem.Dane: wykładnik adiabaty $\kappa = 1,5$;
ciepło molowe gazu przy stałej objętości $C_v = 16 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$. **20 pkt.**
3. W kierunku nieruchomej kuli, naelektryzowanej dodatnim ładunkiem Q , wystrzelono – z dużej odległości – cząstkę o masie m i dodatnim ładunku q . Obliczyć minimalną odległość d , na którą ta cząstka zbliży się do kuli. Dane: q, Q, m , przenikalność elektryczna próżni ϵ_0 ,
prędkość początkowa cząstki v . **15 pkt.**
4. Pręt metalowy o długości l porusza się ze stałą prędkością v (prostopadłą do osi pręta) w jednorodnym polu magnetycznym o indukcji B , prostopadłym zarówno do wektora prędkości, jak i osi pręta. Obliczyć siłę elektromotoryczną U indukowaną w pręcie. **15 pkt.**
5. Pryzmat szklany ma kształt graniastosłupa, którego podstawą jest trójkąt prostokątny równoramienny. Na jedną ze ścianek bocznych pada prostopadle do niej promień światła jednobarwnego. Jaka powinna być minimalna wartość współczynnika załamania szkła n , by na drugiej ścianie nastąpiło całkowite wewnętrzne odbicie promienia? **15 pkt.**
6. W wyniku szeregu rozpadów alfa i beta-minus jądro uranu ${}_{92}^{238}\text{U}$ przekształciło się w trwałe jądro ołowiu ${}_{82}^{206}\text{Pb}$. Obliczyć liczbę wyemitowanych w tym procesie cząstek alfa (N_α) oraz elektronów (N_e). **20 pkt.**

Zadania należy rozwiązać na arkuszu egzaminacyjnym w polach oznaczonych odpowiednimi numerami zadań. Treści zadań prosimy nie przepisywać. Jeżeli w określonym polu zabraknie miejsca, zadanie można dokończyć na ostatniej stronie. Kartki brudnopisu nie oddaje się i nie będzie ona oceniana. Czas trwania egzaminu 150 minut.