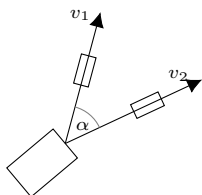


Klub 44 F

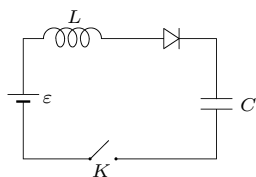


Termin nadsyłania rozwiązań: 31 V 2021

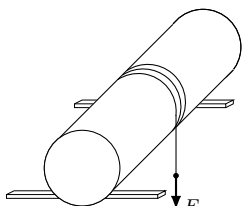
Regulamin Ligi znajduje się na naszej stronie: deltami.edu.pl



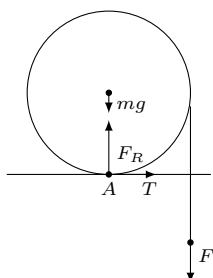
Rys. 1



Rys. 2



Rys. 3



Rys. 4

Oznaczmy maksymalną zdolność skupiającą soczewki ocznej krótkowidza przez D_2 , a jego odległość najlepszego widzenia bez okularów przez d_2 . Rozumując analogicznie jak poprzednio, otrzymujemy

$$(6) \quad 1/f_2 = 1/d - 1/d_2.$$

Po włożeniu okularów dalekowidza odległość najlepszego widzenia krótkowidza a spełnia związek

$$(7) \quad 1/f_1 + 1/d_2 = 1/a.$$

Rozwiązując układ równań (3), (5)–(7), otrzymujemy szukaną odpowiedź $a = d/2 = 12,5$ cm.

707. Na rysunku 4 zaznaczone są siły działające na toczący się walec. Siła tarcia statycznego T działa w prawo, bo gdyby tarcia nie było, walec obracałby się w miejscu przeciwnie do wskazówek zegara. Równanie ruchu postępowego walca ma postać

$$ma = T.$$

Zadania z fizyki nr 714, 715

Redaguje Elżbieta ZAWISTOWSKA

714. Ciężka skrzynia przesuwana jest przy pomocy dwóch traktorów, które poruszają się z prędkościami v_1 i v_2 , między którymi jest kąt α (rys. 1). Jak jest skierowany i jaką ma wartość wektor prędkości skrzyni w chwili, gdy liny są równoległe do wektorów v_1 i v_2 ?

715. Do jakiego napięcia naładuje się kondensator o pojemności C po zamknięciu klucza K w obwodzie przedstawionym na rysunku 2? Jaka będzie maksymalna wartość natężenia prądu podczas ładowania? Siła elektromotoryczna baterii wynosi ε , opór wewnętrzny baterii i opory przewodów łączących są zanedbywalne. Dioda jest idealna – w kierunku przewodzenia ma opór zerowy, a w kierunku zaporowym jej opór jest nieskończenie wielki. Indukcyjność cewki L jest na tyle duża, że proces ładowania jest powolny.

Rozwiązania zadań z numeru 11/2020

Przypominamy treść zadań:

706. Gdy krótkowidz i dalekowidz używają swoich okularów, widzą tak jak człowiek, który ma dobry wzrok. Pewnego razu przez pomyłkę panowie zamienili swoje okulary. Po włożeniu okularów krótkowidza dalekowidz stwierdził, że widzi ostro tylko bardzo daleko położone przedmioty. Jaka jest najmniejsza odległość, z której krótkowidz w okularach dalekowidza widzi ostro drobny druk?

707. Na dwóch równoległych poziomych deskach leży pełny walec o promieniu R i masie m , na który nawinięty jest sznurek (rys. 3). Na zwisający koniec sznurka działa pionowo siła F . Jaka jest najmniejsza wartość współczynnika tarcia między walcem a deskami, przy której będzie on się toczył bez poślizgu. Oś walca jest prostopadła do desek, a jego środek ciężkości i siła F leżą w płaszczyźnie pionowej przechodzącej pośrodku między deskami.

706. Ogniskowa nienapiętej soczewki ocznej dalekowidza jest dłuższa niż odległość y soczewki od siatkówki. Oglądając odległe przedmioty, musi on napiąć mięśnie soczewki, aby jej ogniskowa uległa skróceniu. Maksymalna zdolność skupiająca soczewki ocznej dalekowidza wynosi

$$(1) \quad D_1 = 1/d_1 + 1/y,$$

gdzie d_1 jest jego odległością najlepszego widzenia.

Oznaczmy przez f_2 ogniskową okularów krótkowidza. Ponieważ dalekowidz w tych okularach widzi ostro tylko odległe przedmioty, zachodzi związek

$$(2) \quad 1/f_2 + D_1 = 1/y.$$

Uwzględniając (1), otrzymujemy stąd

$$(3) \quad -1/f_2 = 1/d_1.$$

Dalekowidz w swoich własnych okularach o ogniskowej f_1 ma odległość dobrego widzenia $d = 25$ cm jak człowiek bez wady wzroku, co wyraża równanie

$$(4) \quad 1/f_1 + D_1 = 1/y + 1/d.$$

Podstawiając za D_1 (1), dostajemy

$$(5) \quad 1/f_1 = 1/d - 1/d_1.$$

Przyspieszenie a środka masy walca możemy znaleźć z równania ruchu obrotowego względem chwilowej osi obrotu przechodzącej przez punkt A :

$$I_A \varepsilon = FR,$$

gdzie $\varepsilon = a/R$ jest przyspieszeniem kątowym walca, a $I_A = 3mR^2/2$ jego momentem bezwładności względem osi przechodzącej przez punkt A . Stąd

$$a = 2F/3m.$$

Tarcie statyczne nie może przekroczyć wartości maksymalnej

$$T = 2F/3 \leq \mu(F + mg).$$

Najmniejsza wartość współczynnika tarcia, przy której możliwy jest ruch bez poślizgu, wynosi

$$\mu = \frac{2F}{3(F + mg)}.$$