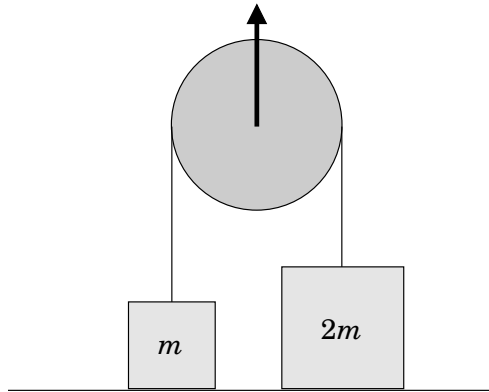


LIII OF — ZADANIA ZAWODÓW I STOPNIA — CZĘŚĆ I

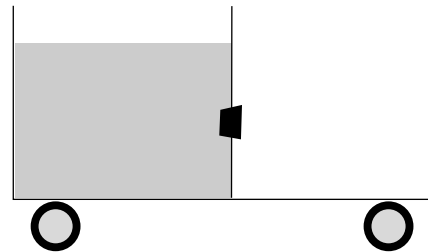
Podaj i krótko uzasadnij odpowiedź. Za każde z 15 zadań można otrzymać maksimum 4 punkty.

Zadanie 1

Dwie masy m i $2m$ połączone nieważką i nierozciągliwą nicią przerzuconą przez nieważki bloczek, jak na rysunku 1. Jaką siłę należy przyłożyć pionowo do bloczka, żeby oderwać masę $2m$ od podłoża?



rys. 1



rys. 2

Zadanie 2

Na mogącym poruszać się bez tarcia wózku umieszczono akwarium przedzielone pionową przegrodą z zatkanym otworem. Jedną z części akwarium wypełniono wodą — rysunek 2. Co stanie się z wózkiem zaraz po usunięciu korka zatykającego otwór w przegrodzie oraz po ustaleniu się poziomów wody?

Zadanie 3

W pobliżu stacji transformatorowej słychać buczenie. Jaka jest częstotliwość tego dźwięku?

Zadanie 4

Robert Korzeniowski ma do przejścia pewien dystans. Idąc przez cały czas na granicy biegu może go przebyć w czasie T . Gdyby złośliwa Baba Jaga zmniejszyła Roberta Korzeniowskiego stukrotnie i to samo uczyniła z dystansem, który ma on do pokonania, to jaki czas uzyskałby mini-Korzeniowski idąc znowu na granicy biegu? Dla uproszczenia przyjmij, że chód odbywa się na wyprostowanych nogach.

Zadanie 5

Kierowca autobusu gwałtownie zahamował, co spowodowało, że wszyscy pasażerowie pochylili się do przodu. A co stało się z zielonym, wypełnionym helem balonikiem, który dziewczynka trzymała na sznurku?

Zadanie 6

Ciało rozpadło się w taki sposób, że powstałe części zaczęły swobodnie spadać z początkowymi (nie pionowymi) prędkościami $+\vec{v}_0$ i $-\vec{v}_0$. Po jakim czasie prędkości ciał staną się prostopadle?

Zadanie 7

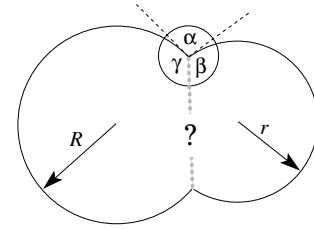
Źródło światła porusza się względem obserwatora z relatywistyczną prędkością. Jaki warunek spełnia wektor prędkości źródła, skoro obserwator nie stwierdza zmiany częstotliwości światła związanej z efektem Dopplera?

Zadanie 8

W zawodach w przeciąganiu liny obie drużyny ciągnęły nieważką linię z jednakowymi siłami F . Następnie linię przywiązano do drzewa, a drugi koniec ciągnięty był z siłą F . W którym przypadku ryzyko pęknięcia było większe?

Zadanie 9

Bańka mydlana złożona jest z dwóch części oddzielonych błoną — rysunek 3. Naskicuj błonę rozdzielającą bańki i wyznacz kąty α , β i γ przyjmując $R = \sqrt{2}r$.



rys. 3

Zadanie 10

Udowodnij, że proces anihilacji pary proton-antyproton z emisją pojedynczego fotonu nie jest możliwy.

Zadanie 11

W słoneczny dzień można łatwo rozpałcić ogień za pomocą soczewki. Jaka jest największa temperatura, którą można by teoretycznie uzyskać skupiając światło za pomocą soczewki?

Zadanie 12

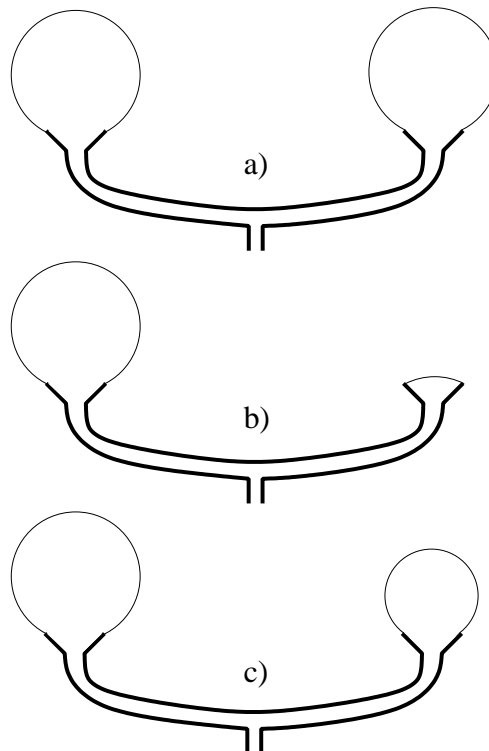
Jacek porusza się względem spoczywającego Placka z prędkością $v = 0,8c$. Z jaką prędkością porusza się Wacek, jeśli wiadomo, że Jacek i Placek oddalają się od niego z takimi samymi co do wartości, lecz przeciwnie skierowanymi prędkościami?

Zadanie 13

Jegomość w przeciwdeszczowym kapturze idzie przez padający pionowo deszcz. Z jaką prędkością powinien się on poruszać, by zmoknąć jak najmniej podczas pokonywania określonej drogi? Czy powinien poruszać się powoli, czy raczej biec? Pomiń wodę padającą na głowę. Uwzględnij jedynie deszcz padający na jegomościę z przodu.

Zadanie 14

Na końcach rozwidnionej rurki o przekroju wylotów w kształcie okręgu znajdują się błonki mydlane. Jaki kształt przybiorą powstałe bańki (patrz — rysunek 4)?



rys. 4

Zadanie 15

Samolot lecący po linii prostej z prędkością dwóch machów przeleciał dokładnie nad obserwatorem stojącym na ziemi. Obserwator usłyszał samolot dopiero wtedy, gdy widział go pod kątem $\beta = 40^\circ$ nad horyzontem. Pod jakim kątem do poziomu leciał samolot?