Matura 2021 - fizyka
Matura 2021 - fizyka listopad

#1

MATURY PRÓBNE 2021, Fizyka 1

Zadanie 1

Janek obserwuje ruch samochodów na skrzyżowaniu dwóch autostrad. W pewnym miejscu jezdnia jednej autostrady przebiega prostopadłym wiaduktem nad jezdnią drugiej autostrady. W chwili rozpoczęcia obserwacji dwa samochody znajdowały się jeden pod drugim na dwóch różnych autostradach.



Pierwszy samochód poruszał się ruchem opóźnionym, a prędkość tego samochodu zmieniała się w czasie zgodnie ze wzorem: (układ SI)

$$V_1 = 40 - 0{,}4t$$

Drugi natomiast poruszał się ruchem przyspieszonym, a prędkość tego samochodu zmieniała się w czasie zgodnie ze wzorem: (układ SI)

$$V_2 = -30 - 0{,}3t$$

Zadanie 1.1

Zależność drogi od czasu dla pierwszego samochodu określa wzór:

1. $S_1 = 40t + 0{,}4t^2$
2. $S_1 = 40t - 0{,}4t^2$
3. $S_1 = 40t - 0{,}2\,t^2$
4. $S_1 = 40t + 0{,}2\,t^2$

Wskaż swój wybór [ ] (1p)

Zadanie 1.2

Zależność drogi od czasu dla drugiego samochodu określa wzór:

1. $S_2 = -30t - 0{,}3t^2$
2. $S_2 = 30t + 0{,}3t^2$
3. $S_2 = 30t - 0{,}15t^2$
4. $S_2 = 30t + 0{,}15t^2$

Wskaż swój wybór [ ] (1p)

Zadanie 1.3

W chwili rozpoczęcia obserwacji ich względna prędkość miała wartość [ ] m/s. (1p)

Zadanie 1.4

W chwili rozpoczęcia obserwacji ich przyspieszenie względne miało wartość [ ] m/s^2. (1p)

Zadanie 1.5

Janek stwierdził, że przez 10 kolejnych sekund samochody poruszały się po prostej. Tak więc samochody po 10 sekundach od chwili rozpoczęcia obserwacji były w odległości [ ] km od siebie. (2p)

#2

MATURY PRÓBNE 2021, Fizyka 1

Zadanie 2

Przez rondo przejeżdżają jednocześnie trzy samochody po trzech różnych pasach ruchu o promieniach odpowiednio równych R_1 = 8 m (pierwszy samochód), R_2 = 10 m(drugi samochód) oraz R_3 = 12 m (trzeci samochód). Samochody przez cały czas znajdują się na jednej prostej z środkiem geometrycznym ronda. Samochody należy traktować jako punkty materialne. Przyjmij g = 10 m/s^2.



Zadanie 2.1

Jeżeli pierwszy samochód porusza się z prędkością o wartości 10 m/s, prędkości pozostałych samochodów wynoszą odpowiednio: V_2 = [ ] m/s , V_3 = [ ] km/h. (2p)

Wstaw odpowiednie liczby!

Zadanie 2.2

Przyspieszenia dośrodkowe tych samochodów mają się do siebie odpowiednio
$a_1/a_2/a_3$ =2/[ ]/[ ].(2p)

Wstaw odpowiednie liczby!

Zadanie 2.3

Współczynnik tarcia pomiędzy kołami trzeciego samochodu a jezdnią wynosi 0,5 i samochód ten porusza się z maksymalną bezpieczną prędkością. Wtedy prędkość kątowa z jaką poruszają się samochody po zakręcie wynosi [ ] rad/s. (2p)

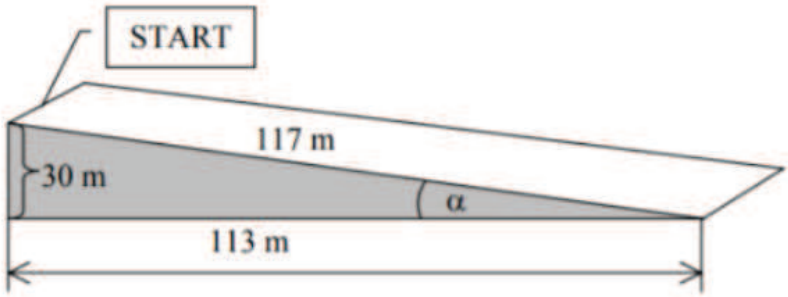
#3

MATURY PRÓBNE 2021, Fizyka 1

Grupa narciarzy postanowiła wyznaczyć współczynnik tarcia nart o stok narciarski.



Poniżej pokazano profil tego stoku



Przyjmij g = 10 m/s^2.

Zadanie 3.1

Przyspieszenie z jakim zjeżdża na wprost narciarz wyraża się wzorem

1. $a = g(sina + fcosa)$
2. $a = g(sina - fcosa)$
3. $a = g(cosa - fsina)$
4. $a = g(cosa + fsina)$

Wskaż swój wybór [ ] (1p)

Narciarze mierzyli wielokrotnie drogę przebytą przez narciarza w ciągu 10 sekund jazdy na wprost. Po uśrednieniu wyników i wyznaczeniu błędów pomiarowych otrzymali wynik: $S = (30 \pm 2)\,m$. Oszacowali również błąd wyznaczenia czasu na 1 sekundę.

Zadanie 3.2

Największe przyspieszenie z jakim mógł zjeżdżać narciarz ma wartość [ ] m/s^2. (2p)

Zadanie 3.3

Najmniejsze przyspieszenie z jakim mógł zjeżdżać narciarz ma wartość [ ] m/s^2. (2p)

Zadanie 3.4

Po przeprowadzeniu starannych obliczeń narciarze stwierdzili, że współczynnik tarcia nart o stok zawiera się w przedziale od [ ] do [ ] . (2p)

Zadanie 3.5

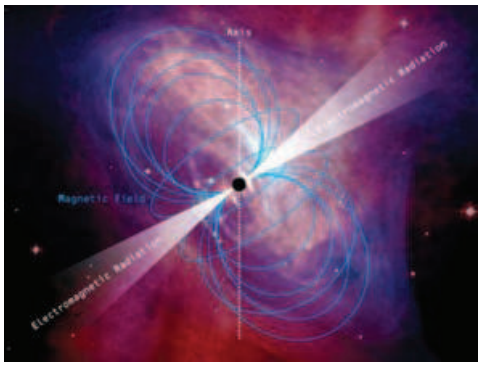
Pewien narciarz chciał powtórzyć eksperyment, ale zjeżdżał w dół stoku ruchem jednostajnym prostoliniowym. Zdziwił się nieco, ale prawidłowo wyznaczył, że dla jego nart współczynnik tarcia o stok wynosi około [ ] . (2p)

#4

MATURY PRÓBNE 2021, Fizyka 1

Zadanie 4

Gwiazda neutronowa – gwiazda zdegenerowana powstała w wyniku ewolucji gwiazd o dużych masach (ok. 8–10 mas Słońca). Powstają podczas supernowej (supernowe typu II lub Ib) lub kolapsu białego karła (supernowa typu Ia) w układach podwójnych



Z masywnej gwiazdy o masie $16*10^{30}$ kg oraz o promieniu 1 500 000 km oraz okresie wirowania 10^6 sekund w czasie wybuchu supernowej zostaje wyrzuconych w przestrzeń kosmiczną 80 % masy. Moment pędu odrzuconej masy jest zerowy. Z pozostałej masy powstaje gwiazda neutronowa o promieniu 200 km. Przyjmij, że dla gwiazdy przez wybuchem oraz po wybuchu istnieje symetria kulista.

Zadanie 4.1

Gęstość gwiazdy przez wybuchem wynosi _____ kg/m^3. (2p)

Zadanie 4.2

Natomiast gęstość gwiazdy neutronowej wynosi _____ 10^{10} kg/m^3. (1p)

Zadanie 4.3

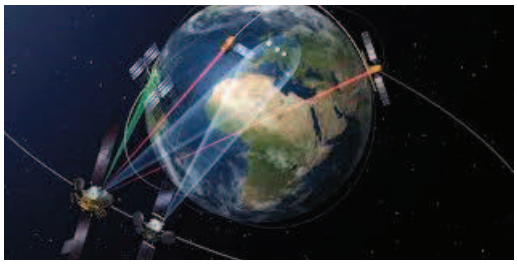
Okres wirowania gwiazdy neutronowej jest równy _____ ms. (2p)

Zadanie 4.4

Aby taka gwiazda mogła przekształcić się w czarną dziurę, to jej promień powinien wynosić tylko _____ km. (2p)

#5

MATURY PRÓBNE 2021, Fizyka 1



Zadanie 5.1

Orbita satelity geostacjonarnego

1. może być praktycznie dowolna ale okres obiegu satelity powinien wynosić 12h,
2. może być praktycznie dowolna ale okres obiegu satelity powinien wynosić 24h,
3. musi znajdować się w płaszczyźnie równika i okres obiegu satelity powinien wynosić 12h,
4. musi znajdować się w płaszczyźnie równika i okres obiegu satelity powinien wynosić 24 h,
5. musi znajdować się w płaszczyźnie dwóch biegunów i okres obiegu satelity powinien wynosić 24 h.

Wskaż swój wybór [ ] (1p)

Zadanie 5.2

Satelitę geostacjonarnego zobaczymy dokładnie nad naszą głową, gdy będziemy przebywać

1. na biegunie północnym,
2. na biegunie południowym,
3. na równiku,
4. praktycznie w dowolnym miejscu Ziemi.

Wskaż swój wybór [ ] (1p)

Zadanie 5.3

Satelita geostacjonarny krąży nad powierzchnią Ziemi na wysokości równej około [ ] Rz. Przyjmij, że promień Ziemi Rz = 6380 km. (3p)

#6

MATURY PRÓBNE 2021, Fizyka 1

Zadanie 6

Bungee jumping (skok na bungee) to skakanie z dużej wysokości na długiej elastycznej linie wykonanej zwykle z około tysiąca gumowych włókien.

Pierwszymi skoczkami byli rdzenni mieszkańcy wysp Pentecost (Nowe Hebrydy) na Pacyfiku. Młodzi mężczyźni skakali z bambusowych wież, zabezpieczeni lianami przywiązanymi do kostek, żeby udowodnić swoją męskość oraz, według wierzeń, zapewnić plemieniu urodzaj.

W kwietniu 1979 roku wykonano skoki w Wielkiej Brytanii z mostu Clifton Suspension Bridge w Bristolu. Wydarzenie to uznaje się za początek bungee jumpingu, gdyż był to pierwszy skok oddany poza wyspą Pentecost.

Rozważmy fizykę skoku bungee. Przyjmij $g = 10\ m/s^2$.

Wykonując taki skok skoczek przywiązuje do nóg sprężystą linę o długości d. Drugi koniec tej liny jest zamocowany do platformy startowej. Następnie przechylając się powoli, rozpoczyna swobodne spadanie. Gdy lina jest już całkowicie wyprostowana rozpoczyna się jej rozciąganie. Przez co hamuje ruch skoczka aż do zatrzymania.



Przyjmijmy następujące dane : masa skoczka 80 kg, długość liny 20 metrów, stała sprężystości liny 200 N/m.

Zadanie 6.1

Prędkość z jaką porusza się skoczek w chwili gdy lina zaczyna się rozciągać (podczas wykonywania skoku) wynosi ____ m/s i jest osiągana po czasie ____ s od chwili rozpoczęcia ruchu. (2p)

Zadanie 6.2

Gdy lina zaczyna się rozciągać, to dalszy ruch skoczka jest

1. jednostajnie opóźniony aż do zatrzymania,
2. niejednostajnie opóźniony aż do zatrzymania,
3. jednostajny z uzyskaną prędkością,
4. niejednostajnie przyspieszony a następnie nie jednostajnie opóźniony.

Wskaż swój wybór! ____ (2p)

Zadanie 6.3

Najmniejsza wysokość z jakiej można bezpiecznie oddać skok musi wynosić ____ m. (2p)

Zadanie 6.4

Największe przyspieszenie z jakim porusza się skoczek do góry ma wartość ____ m/s^2. (2p)

Zadanie 6.5

W czasie pierwszego „spadania i nawrotu do góry" 30% energii mechanicznej przekształca się w ciepło! Tak więc skoczek osiągnął maksymalną wysokość mniejszą od wysokości z której rozpoczął skok o ____ m. (2p)

#7

MATURY PRÓBNE 2021, Fizyka 1

Zadanie 7

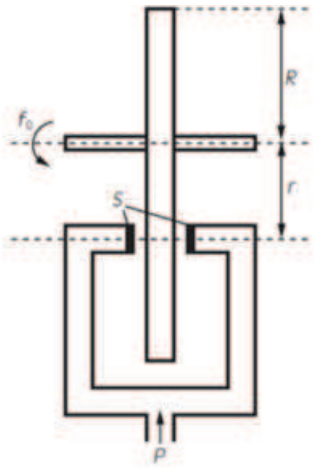
Hamulec tarczowy – rodzaj hamulca ciernego, w którym siła tarcia działa na powierzchni czołowej tarczy.



Składa się z tarczy hamulcowej, połączonej sztywno z hamowanym wałem oraz dwóch lub więcej nieobracających się klocków pokrytych okładziną cierną, które są dociskane do tarczy najczęściej za pomocą siłownika hydraulicznego lub pneumatycznego.

Hamulce tarczowe stosowane są powszechnie jako hamulce zasadnicze w pojazdach samochodowych, szynowych, motocyklach, motorowerach i skuterach, wypierając stosowane dawniej hamulce bębnowe, a także w rowerach, zastępując stosowane dotychczas hamulce szczękowe (działające na obręcz koła).

Tarcza hamulcowa wykonana w postaci cienkiego walca o masie m = 2 kg i promieniu R = 20 cm obraca się z częstotliwością f_0 = 20 Hz wokół osi przechodzącej przez jej środek. Klocki hamulcowe (oznaczone jako S) umieszczone są w odległości r = 10 cm od osi obrotu. Współczynnik tarcia pomiędzy klockami hamulcowymi a tarcza wynosi f = 1,2.



Gdy zadziałała siła hamująca, tarcza poruszając się ruchem jednostajnie opóźnionym zatrzymała się po czasie 4 sekund.

Zadanie 7.1

Przyspieszenie kątowe z jakim hamowała tarcza było równe [ ] rad/s^2. (1p)

Zadanie 7.2

Podczas hamowania tarcza wykonała [ ] obrotów i się zatrzymała. (2p)

Zadanie 7.3

Moment siły hamującej był równy [ ] Nm. (2p)

Zadanie 7.4

Podczas hamowana siła dociskająca miała wartość [ ] N. (2p)

Zadanie 7.5

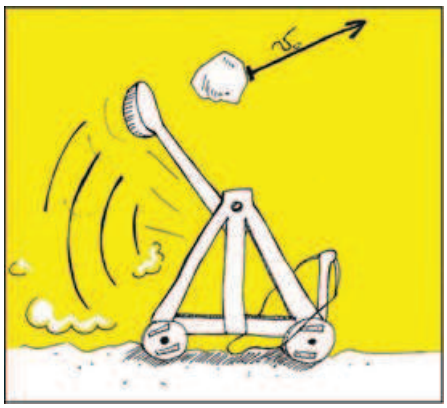
Podczas hamowania wydzieliło się [ ] J ciepła. (2p)

#8

MATURY PRÓBNE 2021, Fizyka 1

Zadanie 8

Rzut ukośny w przypadku braku oporów ośrodka można rozważać jako ruch składający się z rzutu pionowego w górę oraz ruchu jednostajnego prostoliniowego.



Podczas oblężenia zamku następuje wystrzał z armaty znajdującej się na wysokości 20 m. Kulę wystrzelono z wieży w górę, pod kątem 30 stopni do poziomu, z prędkością 100 m/s.

Przyjmij g = 10 m/s^2.

Zadanie 8.1

W jakiej odległości od wieży upadnie kula? Z = ____ m. (2p)

Zadanie 8.2

Jak długo kula będzie znajdować się w powietrzu? t = ____ s. (2p)

Zadanie 8.3

Jakie będzie wartość prędkości wypadkowej w momencie uderzenia w ziemię? V = ____ m/s. (2p)

Zadanie 8.4

Pod jakim kątem do poziomu kula uderzy w ziemię? a = ____ stopni.