Matura 2023 - fizyka

Matura 2023 - fizyka grudzień

#1

MATURY PRÓBNE 2023, Fizyka 2

Batuta

Człowiek o masie 80 kg, stojący na środku batuty, ugina ją o 10 cm. Potraktuj batutę jako sprężynę o stałym współczynniku sprężystości. Przyjmij g = 10 m/s^2.

1.1 Współczynnik sprężystości batuty wynosi więc ____ N/m.(2p)

Na batutę z góry skacze człowiek z nieruchomego podestu.

1.2 Batuta ugięła się maksymalnie o 40 cm. Wartość prędkości z jaką człowiek o masie 50 kilogramów uderzył o batutę wynosi więc ____ m/s. (2p)

Człowiek o masie 100 kg spada swobodnie na batutę z wysokości 2 m nad poziomem batuty. Podczas odbicia 30% całkowitej energii sprężystości batuty rozprasza się w ciepło.

1.3 Batuta ugnie się maksymalnie o ____ cm. (3p)

1.4 Największa wysokość ponad poziom batuty na jaką poszybuje człowiek ____ cm (3p)

Wydział Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki

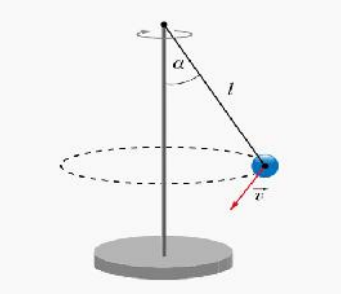
90-924 Łódź, ul. Stefanowskiego 18/22, budynek A10
tel. 42 631 25 00, fax 42 636 47 02, e-mail: deanelec@adm.p.lodz.pl, www.weeia.p.lodz.pl

#2

MATURY PRÓBNE 2023, Fizyka 2

Karuzela

Linki podtrzymujące krzesełka karuzeli wychyliły się od pionu o pewien kąt. Na krzesełku karuzeli (o znikomo małej masie) siedzi człowiek o masie 100 kg i wskutek obrotu karuzeli zatacza okręgi o promieniu 3 m. Schematycznie przedstawia to poniższy rysunek.



Na rysunku zachowane są proporcje odległości. Zaniedbaj rozmiary geometryczne krzesełka karuzeli wraz z człowiekiem. Przyjmij g = 10 m/s^2.

2.1 Długość linki podtrzymującej krzesełko karuzeli wynosi _____ m. (2p)

2.2 Czas jednego pełnego obrotu karuzeli wynosi _____ s. (3p)

2.3 Wartość siły, z jaką napięta jest linka podtrzymująca krzesełko wynosi _____ N. (2p)

Pod koniec zabawy karuzela zaczynia zwalniać. W wyniku tego wychylenie linek zmniejsza się do 15^0 po jednej minucie od rozpoczęcia hamowania. Zakładamy, że ruch karuzeli jest w dalszym ciągu jednostajnie opóźniony.

2.4 Karuzela zatrzyma się całkowicie po czasie _____ s. (3p)

#3

MATURY PRÓBNE 2023, Fizyka 2

Maszyna parowa

Sprawność maszyny parowej stanowi 50% sprawności idealnej maszyny cieplnej wykonującej cykl Carnota w tym samym zakresie temperatur. Temperatura pary dochodzącej z kotła do maszyny parowej jest równa 227 ^{0}C, a temperatura skraplacza 77 ^{0}C. Ze spalenia jednego kilograma węgla otrzymamy 31 MJ energii.

3.1 Sprawność silnika parowego w opisanych warunkach wynosi _____ %. (2p)

3.2 W ciągu godziny maszyna parowa zużywa ona 200 kg węgla. Pracuje ona mocą _____ MW (2p)

Załóżmy, że maszyna parowa o mocy P = 300 kW napędza lokomotywę pociągu o masie M = 80 ton. Pociąg porusza się z szybkością 36 km/h.

3.3 Wartość całkowitej siły oporu działającej na pociąg wynosi _____ N. (3p)

3.4 Minimalny współczynnik tarcia pomiędzy kołami lokomotywy a szynami wynosi _____. (3p)

#4

MATURY PRÓBNE 2023, Fizyka 2

Dźwięk

Natężenie dźwięku – miara energii fali akustycznej, której jednostką jest W/m^2. Jest ona równa średniej wartości strumienia energii akustycznej przepływającego w czasie 1 s przez jednostkowe pole powierzchni (1 m^2) zorientowanej prostopadle do kierunku rozchodzenia się fali. Dźwięk emitowany przez źródła rzeczywiste ma postać fal kulistych Dla punktowego źródła dźwięku emitującego falę kulistą:

$$I = \frac{P}{4\pi r^2}$$

gdzie: r – odległość od źródła dźwięku, a P jest mocą akustyczną .

Zgodnie z tym wzorem, natężenie dźwięku jest odwrotnie proporcjonalne do kwadratu odległości od źródła. Podwojeniu odległości od źródła odpowiada więc czterokrotny spadek natężenia dźwięku.

Poziom natężenia dźwięku – logarytmiczna miara natężenia dźwięku w stosunku do pewnej umownie przyjętej wartości odniesienia, wyrażana w decybelach. Wielkość ta wyznaczana jest ze wzoru:

$$L = 10 \log_{10}\left(\frac{I}{I_0}\right) dB$$

gdzie:

- L – poziom natężenia dźwięku
- I – natężenie dźwięku
- I_0 – wartość odniesienia, wynosząca 10^{-12} W/m^2

Punktowe źródło dźwięku emituje dźwięk o częstotliwości 1000 Hz. W odległości 10 m od źródła poziom natężenia dźwięku wynosi 40 dB. Pomijamy tłumienie dźwięku przez ośrodek.

4.1 Natężenie dźwięku w odległości 10 m od źródła wynosi [ ] •10^{-8} W/m^2. (2p)

4.2 Moc źródła dźwięku wynosi [ ] * 10^{-5}W.(2p)

4.3 Człowiek jest w stanie odbierać wrażenia słuchowe na poziomie natężenia 10 dB.
W jakiej najdalszej odległości człowiek usłyszy jeszcze dźwięk ? (3p)

l = [ ] m.

4.4 W filharmonii słychać dźwięk trąbki emitowany na poziomie natężenia 70 dB. Oblicz ilu jednocześnie trębaczy musiałoby wydawać taki sam dźwięk, aby poziom natężenia dźwięku wynosił 80 dB? (3p)

liczba trębaczy = [ ].

#5

MATURY PRÓBNE 2023, Fizyka 2

Meteoryt

W stronę Ziemi zbliża się meteor. Radarowe pomiary prędkości wykazały, że meteoryt znajdujący się w odległości $x=10R_z$ od powierzchni Ziemi porusza się z prędkością o wartości równej połowie wartości pierwszej prędkości kosmicznej dla Ziemi. Przyjmij, że $R_z = 6370$ km , $V_I = 7{,}9$ km/s.

5.1 Energia całkowita tego meteoru: (1p)

1. jest za mała aby meteor opuścił pole grawitacyjne Ziemi i oddalił się do nieskończoności,
2. jest za duża aby meteor opuścił pole grawitacyjne Ziemi i oddalił się do nieskończoności,
3. jest równa zero (zawsze jest to słuszne dla meteorów, gdyż poruszają się swobodnie),
4. jest dodatnia.

Twój wybór: [ ]

5.2 Wartość prędkości tego meteoru w bardzo dalekiej odległości od Ziemi wynosi [ ] km/s. (Zaniedbaj wpływ innych Ciał Niebieskich). (3p).

5.3 Wartość prędkości z jaką meteor uderzy w Ziemię wynosi [ ] km/s. (2p)

5.4 W odległości równej [ ] km od powierzchni Ziemi wartość jego prędkości była równa wartości pierwszej prędkości kosmicznej. (2p)

5.5 W rzeczywistości meteoryt uderzył w Ziemię z prędkością o wartości $V=5\%V_I$.
Jaki procent początkowej energii mechanicznej pocisku zamienił się w ciepło? (2p)

Odp: p = [ ] %.

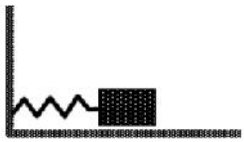
#6

MATURY PRÓBNE 2023, Fizyka 2

Klocek i sprężyna

Klocek o masie 1 kg wykonuje drgania harmoniczne nietłumione.

Stała sprężyny wynosi k=400 N/m. Przyjmij g=10 m/s^2.



6.1 Okres drgań, z jakim porusza się klocek wynosi _____ s. (2p)

6.2 Amplituda drgań klocka wynosi 10 cm. Jego energia całkowita jest równa _____ J. (2p)

6.3 Przyjmijmy, że energia całkowita klocka wynosi 4 J. Wartość prędkości z jaką klocek przechodzi przez położenie równowagi wynosi _____ m/s. (3p)

6.4 Załóżmy, że klocek został wychylony z położenia równowagi o 10 cm i puszczony swobodnie. Ale podczas ruchu działa na klocek siła tarcia równa 10% ciężarowi ciała. Oblicz ile razy klocek przejdzie przez położenie równowagi (3p)

N = _____ .