

Mechanika Egzamin TEST wersja a

Imię i Nazwisko:.....

Nr albumu:.....

Grupa:.....

Część A (8 pkt):

Proszę podać następujące prawa lub wzory.

Dla wzorów wyjaśnij znaczenie wszystkich użytych symboli
(nie dotyczy powszechnie uznanych symboli matematycznych).

1. (0.5 pkt) Podaj wzór na przyspieszenie dla punktu materialnego, którego położenie w układzie kartezjańskim opisuje zależność $[x(t), y(t), z(t)]$
2. (0.5 pkt) Podaj wzór opisujący położenie środka ciężkości N punktów materialnych.
3. (0.5 pkt) Podaj wzór na energię potencjalną dla układu dwóch ciał oddziaływujących siłą grawitacji.
4. (0.5 pkt) Podaj wzór wyrażający zasadę zachowania pędu.
5. (1 pkt) Napisz równanie ruchu jednowymiarowego oscylatora harmonicznego i rozwiązanie tego równania

6. (1 pkt) Podaj wzór określający związek pomiędzy energią potencjalną a siłą.
7. (1 pkt) Z jakich zasad zachowania należy skorzystać aby opisać zderzenie sprężyste dwóch kul. Opisz te zasady **bez użycia wzorów**.
8. (1 pkt) Podaj wzór opisujący prawo powszechnej grawitacji Newtona
9. (1 pkt) Podaj wzór opisujący tor planety w polu grawitacyjnym Słońca (uwzględniamy tylko wpływ pola grawitacyjnego Słońca).
10. (1 pkt) Podaj wzór na moment pędu punktu materialnego względem początku układu współrzędnych.

Część B. (10 pkt) Zakreśl wszystkie dobre i tylko dobre odpowiedzi

Dobra odpowiedź (+1), zła (-1), brak (0)

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g=10\text{m/s}^2$

1. Klocek zsuwa się bez tarcia z równi pochyłej nachylonej pod kątem 30° względem poziomu, z prędkością początkową 0 m/s . Jaką drogę przebędzie po czasie 2 sekund .
 - a) 5 m
 - b) 10 m
 - c) 20 m
 - d) 40 m
 - e) żadna z tych odpowiedzi

2. Ciało o masie 1 kg porusza się po okręgu o promieniu 2m ze stałą prędkością 4 m/s . Czas jednego pełnego obiegu i siła dośrodkowa wynoszą odpowiednio
 - a) $4\text{ s}, 2\pi^2\text{ N}$
 - b) $2\text{ s}, 4\pi\text{ N}$
 - c) $\pi\text{ s}, 8\text{ N}$
 - d) $2\pi\text{ s}, 2\text{ N}$
 - e) $\pi/2\text{ s}, 8\text{ N}$
 - f) żadna z tych odpowiedzi

3. Ciało porusza się ruchem jednostajnym po okręgu. Praca **wykonana** przez siłę dośrodkową:
 - a) Ma wartość dodatnią
 - b) Ma wartość ujemną
 - c) Jest równa zero bo nie występuje tarcie
 - d) Jest równa zero bo siła dośrodkowa jest prostopadła do wektora prędkości

4. Taka sama siła \vec{F} działa wzdłuż takiej samej drogi S na dwa różne ciała A i B. Masa ciała B jest 4 razy mniejsza. Na końcu tej drogi energia kinetyczna ciała A jest
 - a) 4 razy większa od energii kinetycznej ciała B
 - b) 2 razy mniejsza od energii kinetycznej ciała B
 - c) taka sama jak energia kinetyczna ciała B
 - d) 4 razy mniejsza od energii kinetycznej ciała B
 - e) 2 razy większa od energii kinetycznej ciała B
 - f) żadna z tych odpowiedzi

5. Taka sama siła \vec{F} działa w tym samym czasie t na dwa różne ciała A i B. Masa ciała B jest 2 razy większa od masy ciała A. Po tym czasie energia kinetyczna ciała A jest
 - a) 4 razy większa od energii kinetycznej ciała B
 - b) 2 razy większa od energii kinetycznej ciała B
 - c) taka sama jak energia kinetyczna ciała B
 - d) 2 razy mniejsza od energii kinetycznej ciała B
 - e) 4 razy mniejsza od energii kinetycznej ciała B
 - f) żadna z tych odpowiedzi

6. W czasie ruchu komety wokół słońca nie ulega zmianie:
 - a) Wektor pędu
 - b) Wartość pędu
 - c) Wektor momentu pędu
 - d) Wartość momentu pędu
 - e) Energia kinetyczna
 - f) Energia potencjalna

7. Z równi staczają się z tej samej wysokości, z prędkością początkową 0, bez poślizgu rura i walec o tej samej masie i promieniu zewnętrznym:
- jako pierwsza koniec równi osiągnie rura
 - oba ciała osiągną koniec równi razem
 - jako pierwszy koniec równi osiągnie walec
 - wynik zależy od grubości ścian rury
8. Podczas ruchu planet linia łącząca planetę i centralną gwiazdę zakreśla w takich samych odstępach czasu taką samą powierzchnię. Jest to bezpośrednią konsekwencją:
- zasady zachowania energii
 - zasady zachowania pędu
 - zasady zachowania momentu pędu
 - zasady zachowania ładunku
 - zasady zachowania masy
9. Kulka o masie $2m$ zderza się centralnie, sprężysto ze spoczywającą kulką o masie m . Po zderzeniu:
- jedna kulka się zatrzymuje, a druga porusza
 - obie kulki poruszają się w tę samą stronę
 - kulki poruszają się w przeciwnych kierunkach
 - kierunki w jakich będą poruszać się kulki zależą od wartości prędkości początkowej pierwszej kulki
10. Planeta 1 i planeta 2 poruszają się po orbitach kołowych wokół tej samej centralnej gwiazdy. Promień orbity planety 2 jest dużo większy niż promień orbity planety 1. Oznacza to, że:
- Okres obiegu planety 1 wokół gwiazdy jest większy niż dla planety 2
 - Okres obiegu planety 1 wokół gwiazdy jest mniejszy niż dla planety 2
 - Prędkość planety 1 jest większa niż prędkość planety 2
 - Prędkość planety 1 jest mniejsza niż prędkość planety 2
 - Moment pędu planety 2 jest zachowany w czasie obiegu wokół gwiazdy

CZĘŚĆ C (2 pkt). Rozwiąż poniższe zadanie zapisując na kartce wszystkie potrzebne obliczenia.

Podkreśl ostateczny wynik.

- (2 pkt) Wyznaczyć wielką półość orbity komety Halley'a (w jednostkach astronomicznych j.a.) jeśli jej okres obiegu wokół Słońca wynosi $T_K = 75,32$ lat. Okres obiegu Ziemi wokół Słońca wynosi $T_Z = 1$ rok, a wielka półość orbity Ziemi $a_Z = 1$ j.a.