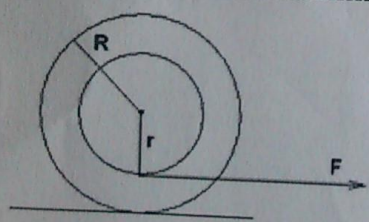


Jelölje a helyes választ a táblázat megfelelő helyére! Csak egy válasz a helyes. Csak a helyes válaszokat ellenőrizzük. A részletezett megoldásokat külön lapon adja be! Ennek világosan tükröznie kell a megoldás gondolatmenetét! Számítás nélküli, vagy nem a számítás eredményének megfelelő (de helyes) kitöltés esetén az adott kérdésre negatív pontot adunk. Az adatokat (koherens) SI mértérendszerben adtuk meg.

A NEM A MEGADOTT FORMÁBAN ELKÉSZÍTETT DOLGOZATRA „0” PONTOT ADUNK!

- 1.) Egy 5m magas félkör alakú domb tetejéről egy testet „ v_0 ” vízszintes irányú kezdő sebességgel elindítunk. Minimum mekkora legyen a „ v_0 ”, ha azt akarjuk, hogy a test a mozgása során ne érjen a dombhoz?
 a.) 2 m/s b.) 6 m/s **c.) 7,1 m/s** d.) 9 m/s e.) egyik sem
- 2.) Az $m_1=0,4\text{kg}$ és $m_2=0,6\text{kg}$ tömegpontok időfüggő helyvektorai az $r_1=(3t; 0; 5t^2+2t)$ (m) és $r_2=(t^2+1; 3t; 5t+1)$ (m). Határozza meg a tömegközéppont sebességének nagyságát (abszolút értékét) $t=3\text{s}$ -kor!
 a) 16,6 m/s b) 4,8 m/s c) 2,3 m/s d) 24,5 m/s e) egyik sem
- 3.) Egy 5 m/s sebességgel mozgó golyó vele egyenlő tömegű nyugalomban lévő golyóval ütközik. Ütközés után eredeti irányához képest 25° -os szögben 4.2 m/s sebességgel mozog tovább. Határozza meg a másik golyó sebességének nagyságát!
 a) 5 m/s b) 0,8 m/s **c) 2,13 m/s** d) 3,2 m/s e) egyik sem
- 4.) $R=40$ cm sugarú 5kg tömegű hengerre elhanyagolható tömegű $r=30\text{cm}$ sugarú korongot erősítünk, amire fonalat tekerünk fel és $F=10$ N erővel húzzuk a fonalat (ld 2. ábra a lap alján). A henger csúszásmentesen gördül a talajon. Határozza meg a henger gyorsulását! (A henger tehetetlenségi nyomatéka: $\frac{1}{2} mR^2$)
 a.) $0,1 \text{ m/s}^2$ b) $0,22 \text{ m/s}^2$ **c) $0,33 \text{ m/s}^2$** d.) $0,5 \text{ m/s}^2$ e) egyik sem
- 5.) Egy függőleges tengely körül forgó körhinta percnként 3 fordulatot tesz. A körhintán vízszintes síkban 2m/s sebességgel haladó testre ható Coriolis-erő nagysága hány százaléka a test súlyának?
a) 12,6% b) 6,3% c) 5,5% d) 1,5% e) egyik sem
- 6.) 50 N/m rugóállandójú rugóhoz kapcsolt 2 kg tömegű test csillapított rezgéseket végez. Amplitúdója 50 s alatt exponenciálisan az e-ad részére csökken. Határozzuk meg a csillapítási együtthatót!
 a) 0.02 kg/s **b) 0.08 kg/s** c) 0.1 kg/s d) 0.16 kg/s e) egyik sem
- 7.) A Merkúr sugara 2439 km . A bolygó felszínéről radiális irányban a bolygón érvényes szökési sebesség felével egy részecskét lőnek ki. Mekkora távolságra jut a részecske a Merkúr középpontjától?
 a) 2500 km b) 4617 km **c) 3252 km** d) 5219 km e) egyik se
- 8.) Egy liter, 10^5 Pa nyomású, 0C° -os argon gáz (egyatomos) hirtelen 3 literre terjed ki. Határozzuk meg a végső nyomást!
 a) $2.02 \cdot 10^3 \text{ Pa}$ **b) $1.58 \cdot 10^4 \text{ Pa}$** c) $3,33 \cdot 10^4 \text{ Pa}$ d) $3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ e) egyik sem
- 9.) Egy 5 kg tömegű, kezdetben 227 C° -os alumínium kocka ($c=913 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$), 27 C° -os nagyon nagy szobában lehül. Mekkora a folyamat során az össz entrópia változás?
 a.) 501 J/K **b) 711 J/K** c.) 3040 J/K d.) 5368 J/K e.) egyik sem
- 10.) Egy m tömegű részecske $v_1=0,6c$ sebességgel összeütközik egy másik, fele akkora tömegű, ellenkező irányba mozgó részecskével. Az ütközés után a két részecske egy összetett rendszert képez, amely a laboratóriumhoz képest nyugalomban van. Mekkora sebességgel mozgott a második részecske?
 a.) $0,5c$ b.) $0,7c$ c.) $0,2c$ d.) $0,8c$ e.) egyik sem



1. ábra

2. ábra

Aláírás:

	a	b	c	d	e
1			X ✓		
2	X				
3			X ✓		
4			X ✓		
5	X ✓				
6		X ✓			
7			X ✓		
8		X ✓			
9		X ✓			
10	X				

Egészítse ki az alábbi hiányos mondatokat úgy,
 hogy azok fizikailag helyes állítást fogalmazzanak meg!

1. Egyenletesen gyorsuló körmozgás esetén a centripetális gyorsulás a „t” idő lehető hatványával növekszik.
2. Egy kövér és egy sovány ember nagyon csúszós jégen áll ($\mu=0$). Egy kötel két végét fogják, és kölcsönösen elkezdik egymást húzni, addig, amíg nem találkoznak. Bármilyen módon húzzák a kötelet, a találkozás helye mindig tömegközéppontba esik.
3. Egy gépkocsi kerekére ható tapadó súrlódási erő gyorsítja a kocsit és a munkavégzésének matematikai kifejezése: $v = F_0 \cdot \Delta t (\cos f + 1)$.
4. Egy függőleges síkban lévő, „R” sugarú hurkot tartalmazó hullámvasútnál a hurok tetejétől mérve legalább 0,15-szeres R magasságból kell a kocsikat indítani.
5. Ausztráliában egy messzehordó ágyúval déli irányba lövünk. Ekkor a Coriolis erő a lövedéket balra irányba téríti el.
6. Egy szirénázó mentő és egy gépkocsi egyenes úton egy irányban halad. A gépkocsi vezetője a sziréna hangját magasabbnak hallja. Ebből következik, hogy gépkocsi és a mentő közeledik egymáshoz.
7. Egy sportoló toronyugrás közben behajlítja térdét és térdéin összefonja a karját („összezsugorodik”). Ezen manőver során a forgása felgyorsul, perdülete állandó marad.
8. Egy alulcsillapított oszcillátor frekvenciája ω_{cs} . Ha ezt ω frekvenciával gerjesztjük, akkor a rezonancia frekvencia nagyobb, mint ω_{cs} .
9. Ha egy megpörgetett bicikli kereket a tengelye egyik végén felfüggesztünk, akkor precesszió mozgás jön létre.
10. A speciális relativitáselmélet szerint a mozgó megfigyelő az álló inercia rendszerben nyugvó „1m” hosszú rudat rövidebb hosszúságúnak méri.
11. Egy l hosszúságú három kialakuló állóhullámok hullámhosszának lehetséges értékei: ~~$\lambda = 2n \cdot l$~~ $\lambda = 2n \cdot l$
12. A termodinamika első főtétele szerint a rendszer belső energiája hőcserével (-val/vel) és térfogati munkával (-val/vel) változtatható meg.
13. Izobár táguláskor a rendszer által végzett munka $p \cdot \Delta V$.
14. A termodinamika második főtétele szerint a dS entrópia változás kifejezése: $ds = \frac{dQ}{T}$.
15. Carnot körfolyamat esetén a hatásfok $\eta_c = \frac{T_2 - T_1}{T_2}$, ahol $T_2 > T_1$.

KIFEJTENDŐ KÉRDÉSEK:

Név:
 Nept

1.) A newtoni axiómákból kiindulva vezesse le a munkatételt!

~~$F = m \cdot \ddot{x}$~~

$$\sum F = m \cdot \ddot{x}$$

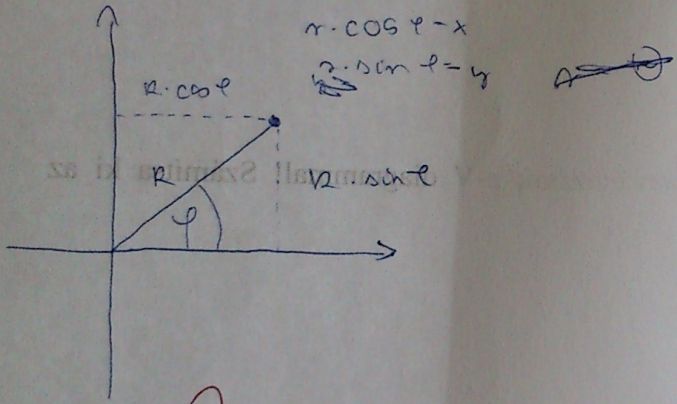
$$F = \dot{all}$$

$$F dx = m \cdot \ddot{x} dx$$

$$W = F \int_a^b dx = \frac{1}{2} m \dot{x}_b^2 - \frac{1}{2} m \dot{x}_a^2$$

3

2.) Fejezze ki a sebességet síkbeli polárkoordináta rendszerben!



$$r = R \cdot e_r + \dot{R} \cdot e_p$$

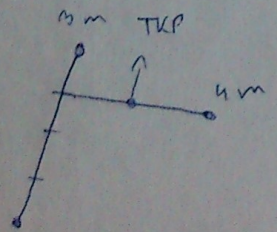
$$\dot{r} = v = \dot{R} e_r + R \cdot \dot{\phi} \cdot e_p$$

3

3.) Definiálja pontrendszer esetén a tömegközéppontot! Példával illusztrálja jelentőségét!

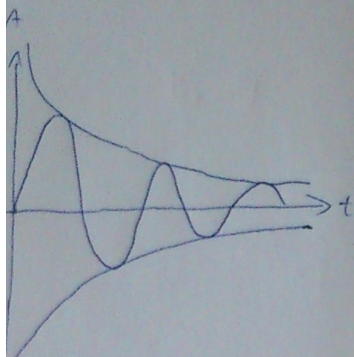
$$r_{TKP}(t) = \frac{\sum m_i \cdot r_i(t)}{\sum m_i}$$

$$v_{TKP} = \dot{v}_{TKP} = \frac{\sum m_i \cdot \dot{r}_i(t)}{\sum m_i}$$



2

4.) Írja fel az alulcsillapított rezgés mozgásegyenletét és megoldását! Grafikonon is szemléltesse!



$$\sum F = m \cdot a = m \cdot \ddot{x} = -k \cdot dx - B \cdot v$$

$$A(t) = A_0 \cdot e^{-\frac{b}{2m}t} \cdot \cos(\omega t + \varphi)$$

2

5.) Szemléltesse az ideális gáz nevezetes állapotváltozásait p-V diagrammal! Számítsa ki az izoterm tágulás során végzett munkát!

