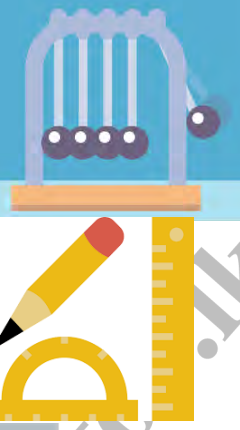


பௌதிகவியல்

வேலை, சக்தி மற்றும் வலு
பயிற்சி வினாக்கள்





2.5 வேலை, சக்தி மற்றும் வலு பயிற்சி வினாக்கள்



1000 kg திணிவுடைய ஒரு கார் 10 ms^{-1} இல் இருந்து 20 ms^{-1} கதிக்கு அதிகரிக்கும் போது கிடையுடன் α சாய்வுடைய வீதி வழியே 500 m தூரம் இயங்குகின்றது. இயக்கத்திற்கான தடைவிசை 300 N ஆயின் எஞ்சினால் பிரயோகிக்கப்பட்ட செலுத்தும் விசையை மாறிலி எனக்கொண்டு காண்க.

இதன் போது எஞ்சினால் செய்யப்பட்ட வேலையைக் காண்க.

இங்கு $\sin \alpha = \frac{1}{20}$



20 kg திணிவுடைய பையன் ஒருவன் சறுக்கி விளையாடும் சாய்வான பரப்பின் மேற்பகுதியில் ஓய்வில் இருந்து சறுக்கி அடியை 5 ms^{-1} கதியுடன் அடைகின்றான். சறுக்கி 5 m நீளமும் அடிக்கும் மேற்பகுதிக்கும் இடையிலான உயரம் 1.6 m ஆகவும் இருப்பின்

- 1) உராய்விற்கு எதிராக செய்யப்பட்ட வேலையை கணிக்க.
- 2) சராசரி உராய்வு விசையினை கணிக்க.



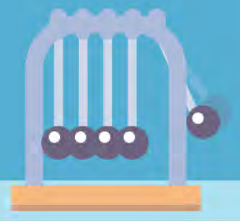
50 g திணிவுடைய பந்து ஒன்று 2 m உயரத்தில் இருந்து போடப்படுகின்றது. அது தரையில் பட்டு பின்னதைத்து 1.2 m உயரத்திற்கு எழுகின்றது எனின் மோதுகை காரணமாக இழந்த சக்தியைக் கணிக்க.



இலேசான நீளா இழை ஒன்றின் ஒரு முனையில் இருந்து 9.9 kg திணிவுடைய ஒரு மரக்குற்றி தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. குற்றியினது புவியீர்ப்பு மையத்தை நோக்கி 0.1 kg திணிவுடைய ஒரு குண்டு 400 ms^{-1} கிடை வேகத்துடன் சுடப்படுகின்றது. குண்டானது குற்றியினுள் புதைந்து குற்றியுடன் இணைந்து விடுகின்றது. இப்போது தொகுதி மேல் எழுகின்றது. அவை மேல் எழும் உயரத்தைக் காண்க.



இலேசான நீளா இழை ஒன்றின் ஒரு முனையில் இருந்து 19.9 kg திணிவுடைய ஒரு மரக்குற்றி தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. குற்றியினது புவியீர்ப்பு மையத்தை நோக்கி 0.1 kg திணிவுடைய ஒரு குண்டு ஒரு கிடை வேகத்துடன் சுடப்படுகின்றது. குண்டானது குற்றியினுள் புதைந்து குற்றியுடன் இணைந்ததாக தொகுதி 0.2 m மேல் எழுகின்றது. குண்டினது ஆரம்ப வேகத்தைக் காண்க.



2000 ms^{-1} கிடைவேகத்துடன் கூடப்படும் ஒரு குண்டு நிலைக்குத்தாக வைக்கப்பட்டுள்ள இரு அடுத்தடுத்த மரப்பலகைகளினூடு செல்கின்றது. முதலாவது பலகையினால் கொடுக்கப்படும் சராசரித் தடைவிசை இரண்டாவது பலகையினால் கொடுக்கப்படும் சராசரித் தடைவிசையிலும் 50% அதிகமாகும். ஒவ்வொரு பலகையினூடு செல்லும் போதும் குண்டானது தனது வேகத்தின் 400 ms^{-1} ஐ இழக்கின்றது. பலகைகளின் தடிப்புக்களின் விகிதங்களைக் காண்க.



நிலையான மரக்குற்றி ஒன்றை நோக்கி 200 ms^{-1} கிடை வேகத்துடன் 10 g திணிவுடைய ஒரு குண்டு கூடப்படுகின்றது. அது மரக்குற்றியினுள் புதைகின்றது. அப்போது அது 20 cm தூரத்திற்கு ஊடுருவுகின்றது. மரத்தினால் கொடுக்கப்பட்ட சராசரித் தடைவிசையைக் காண்க.

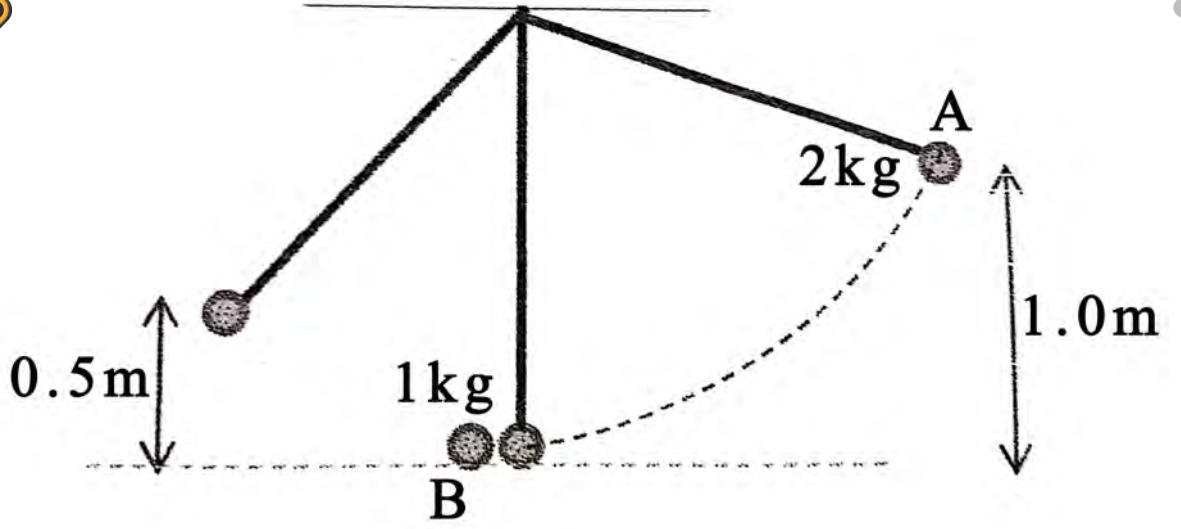
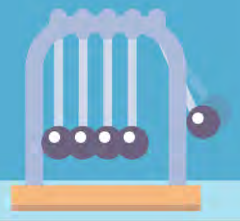


ஒரு மோட்டார் சைக்கிள் அதனைச் செலுத்துபவருடன் 200 kg திணிவுடையதாகும். கிடையான பாதை ஒன்றில் அது ஓடக்கொண்டு இருக்கையில் அதன் எஞ்சின் நிறுத்தப்பட்டு தடைகள் பிரயோகிக்கப்படாது இருக்கையில் அதன் வேகமானது 20 ms^{-1} இலிருந்து 10 ms^{-1} ஆக குறைவதற்கு 5 s எடுக்கின்றது.

- 1) மோட்டார் சைக்கிள் மீது தாக்குகின்ற உராய்வு விசை யாது?
- 2) அதே பாதையில் 15 ms^{-1} என்னும் மாறாக் கதியை அந்த மோட்டார் சைக்கிள் பேணுவதற்கு 15 m தூரத்திற்கான அதன் பயப்புச் சக்தியை மதிப்பிடுக.
- 3) மோட்டார் சைக்கிளில் பயன்படுத்தப்படும் பெற்றோல் ஆனது லீற்றர் ஒன்றுக்கு 4×10^7 J தருவதாயும் அந்த மோட்டார் சைக்கிள் 15 ms^{-1} கதியில் சென்றுகொண்டு இருக்கையில் ஒரு லீற்றருக்கு 40 km தூரம் செல்லக்கூடியதாகவும் இருந்தால் 15 m தூரத்திற்கான பெய்ப்புச் சக்தியை கணிக்க.
- 4) மோட்டார் சைக்கிள் எஞ்சினின் திறன் என்ன? அதன் வலு என்ன?



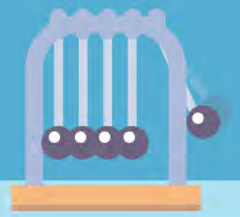
நிலத்தில் இருந்து 500 m உயரத்தில் கிடையாகப் பறக்கும் விமானம் ஒன்றினது இயக்கப்பண்பு சக்கியும் நிலைப்பண்பு சக்தியும் சமனாக உள்ளன. விமானத்தினது வேகத்தை கணிக்க.



2 kg திணிவுள்ள கோளம் A ஆனது நிலைத்த புள்ளியிலிருந்து இழை ஒன்றினால் தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு இழை இறுக்கமாக இருக்க அக்கோளம் அதன் சமநிலைத் தானத்தில் இருந்து 1 m நிலைக்குத்து உயரத்திற்கு உயர்த்தப்பட்டு பின்னர் ஓய்வில் இருந்து விழவிடப்படுகின்றது. அதன் பாதையில் ஆகவும் தாழ்ந்த தானத்திற்கு வரும் போது A ஆனது கரடான கிடைப்பரப்பொன்றின் மீது ஓய்வில் இருக்கும் 1 kg திணிவுள்ள வேறு ஒரு கோளம் B யுடன் மீள்தன்மையில்லாதவாறு மோதுகின்றது. இம் மோதலுக்குப் பின்னர் B ஆனது கிடையான தளம் வழியே 1 m தூரம் இயங்கி ஓய்விற்கு வருகின்றது. அதேவேளை A யானது அதன் ஆகவும் தாழ்ந்த தானத்திலிருந்து 0.5 m நிலைக்குத்து உயரத்திற்கு மேலெழுகின்றது.

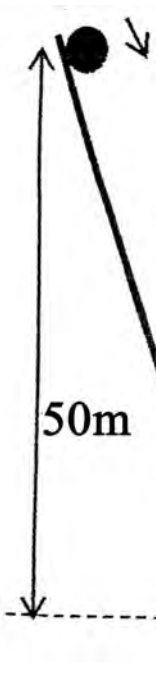
- 1) மொத்தலுக்கு சற்றுமுன்னர் A யின் கதியைக் காண்க
- 2) மொத்தலுக்கு சற்றுப்பின்னர் A யின் கதியைக் காண்க
- 3) மொத்தலுக்கு சற்றுப்பின்னர் B யின் கதியைக் காண்க
- 4) மோதுகை காரணமாக A இன் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியில் உள்ள இழப்பு யாது?
- 5) இந்த இழப்பானது B இன் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியில் உள்ள அதிகரிப்பிற்கு சமனாக இருக்குமா? உமது விடைக்கு காரணம் தருக.
- 6) B யிற்கும் கரடான மேற்பரப்பிற்கும் இடையேயான இயக்கவியல் உராய்வுக் குணகத்தை காண்க.





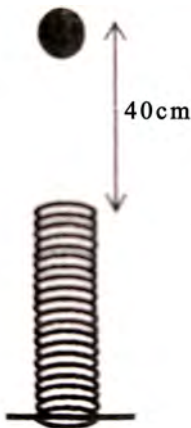
ஒரு எளிய குண்டுசல் இழையின் நீளம் 1 m ஆகும் அதன் சுயாதீன முனையில் கட்டப்பட்டுள்ள குண்டின் திணிவு 200 g ஆகும். மற்றைய முனை கூரையில் கட்டப்பட்டிருக்க இழை இறுக்கமாக இருக்கக்கூடியவாறும் நிலைக்குத்துக் கோட்டுடன் இழை 60° அமைக்கக்கூடியவாறும் குண்டு பிடிக்கப்பட்டு விடுவிக்கப்படுகின்றது. பின்வரும் சந்தர்ப்பங்களில் குண்டு கொண்டுள்ள இயக்கப்பண்பு சக்தியைக் காண்க.

- 1) குண்டு அதிதாழ் புள்ளியில் காணப்படுகின்ற கணநிலையில்
- 2) இழை நிலைக்குத்துடன் 30° சாய்வில் காணப்படுகின்ற கணநிலையில்

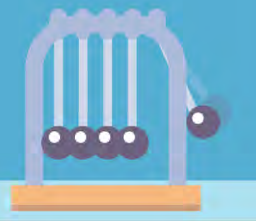


2 kg திணிவுடைய பந்து ஒன்று படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு 50 m நிலைக்குத்து உயரத்திலிருந்து ஓய்வில் இருந்து விடுவிக்கப்படுகின்றது. மேடு பள்ளங்கள் யாவும் ஒப்பமானவை, அத்துடன் DE கரடுமுரடான மேற்பரப்பு ஆகும்.

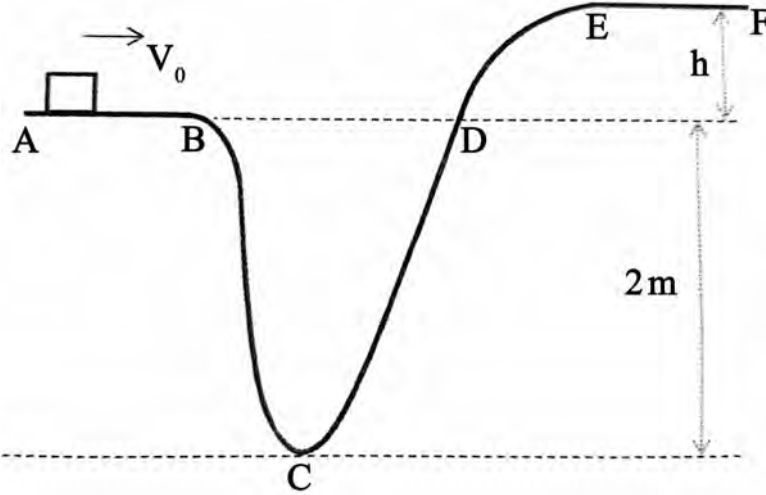
- 1) பந்து A, B, C, D ஆகிய புள்ளிகளில் காணப்படுகின்ற கணநிலையில் அதன் வேகங்களைக் காண்க.
- 2) பந்திற்கும் கரடுமுரடான கிடைத்தளம் DE இற்கும் இடையிலான உராய்வுக்குணகம் 0.25 எனின் பந்து D யிலிருந்து எவ்வளவு தூரத்தில் ஓய்வடையும்.



2 kg திணிவுடைய கனக்குற்றி ஒன்று 1960 Nm^{-1} விறகருள் மாறிலியை உடைய விறகருளிலிருந்து 40 cm உயரத்தில் ஓய்விலிருந்து விடப்படுகின்றது. விறகருளில் ஏற்படும் அதியுயர் நெருக்கல் யாது?



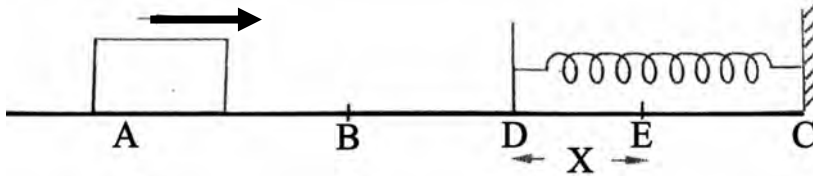
4.



ஆரம்ப வேகம் $V_0 = 6 \text{ ms}^{-1}$ உடன் கிடையாக நகரும் 3 kg திணிவுடைய துணிக்கை ஒன்று ABCDE என்னும் ஒப்பமான பாதை வழியே இயங்கி h உயரத்திலுள்ள கிடையான தளத்தை அடைகின்றது. இங்கு $h = 1.1 \text{ m}$ ஆகும். புள்ளி E இற்கு அப்பால் உள்ள கிடைத்தளம் 0.6 உராய்வுக் குணகத்தை உடைய கரடான கிடைத்தளம் ஆகும். இத்தளத்தில் d தூரத்திற்கு இயங்கி துணிக்கை ஓய்விற்கு வருகின்றது.

- 1) புள்ளி C இல் துணிக்கையின் வேகம் யாது?
- 2) புள்ளி E இல் துணிக்கையின் வேகம் யாது?
- 3) d இன் பெறுமானம் யாது?

5.

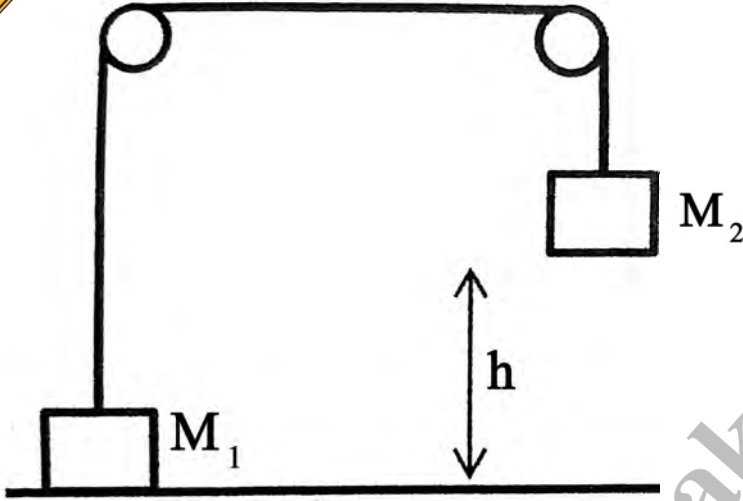
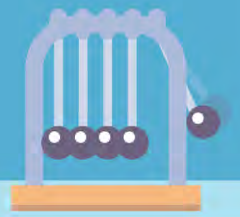


படத்தில் காட்டியவாறு 5 kg திணிவுடைய குற்றி ஒன்று கிடையான தளம் ABDE வழியே இயங்கி, E இல் ஓய்விற்கு வருகின்றது. இங்கு படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள விற்குருளானது அதன் ஒரு முனை சுவர் ஒன்றில் நிலைப்படுத்தப்பட்டிருக்க மறுமுனை சுயாதீனமாக இயங்கக்கூடியவாறு பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

AB ஒப்பமானது. B இற்கு அப்பால் தளம் கரடானது. விற்குருள் மாறிலி 5 Nm^{-1} ஆகவும் விற்குருளில் ஏற்படும் உயர் நெருக்கல் 2 m ஆகவும் காணப்படுகின்றது. $BE = 4 \text{ m}$ ஆகவும் தளத்திற்கும் குற்றிக்கும் இடையிலான உராய்வுக் குணகம் 0.75 ஆகவும் காணப்படுகின்றது.

- 1) விற்குருளில் சேமிக்கப்பட்ட உயர் மீளியல் அழுத்தசக்தி யாது?
- 2) உராய்விற்கு எதிராக இழக்கப்பட்ட சக்தி யாது?
- 3) குற்றி இழந்த இயக்கப்பண்புச் சக்தி யாது?
- 4) குற்றி ஆரம்பத்தில் கொண்டிருந்த வேகம் யாது?



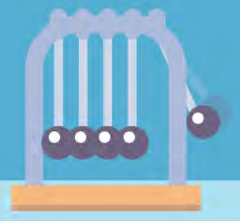


$M_1 = 3 \text{ kg}$, $M_2 = 5 \text{ kg}$ ஆகிய இரு குற்றிகள் ஒப்பமான இரு கப்பிகளின் மீது செல்லும் திணிவற்ற இழையினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. திணிவு M_2 ஆனது தரையிலிருந்து 5 m உயரத்தில் இருக்கக்கூடியவாறு பிடிக்கப்படும் போது M_1 ஆனது தரையுடன் தொடுகையில் உள்ளது, இந்நிலையில் இழை தொய்வில்லாமல் காணப்படுகின்றது. குற்றிகள் சுயாதீனமாக இயங்கவிடப்படும் போது பொறிமுறைச் சக்திக் காப்புத் தத்துவத்தைப் பயன்படுத்தி M_2 என்ன கதியுடன் தரையை அடிக்கும் என்பதைக் காண்க.

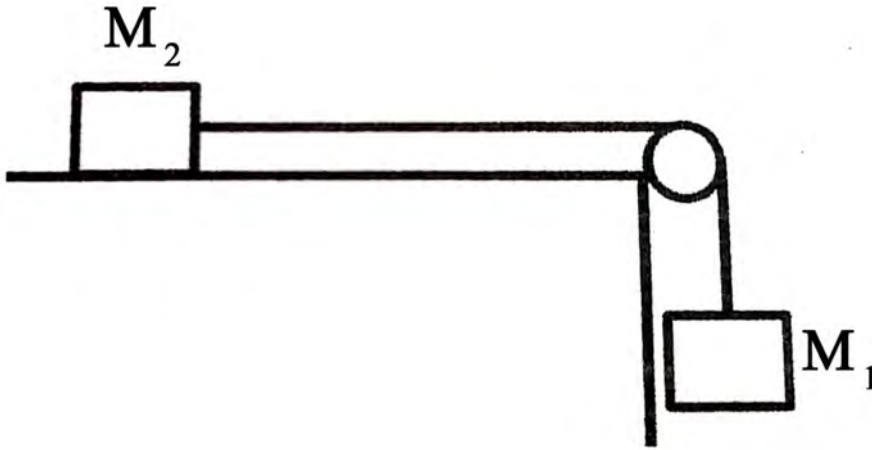


$M = 0.8 \text{ kg}$ திணிவைக் கொண்ட குற்றி ஒன்று 20 Nm^{-1} விறகருள் மாறிலியைக் கொண்ட விறகருளொன்றுக்கு இணைக்கப்பட்டுள்ளது. குற்றி ஒப்பமான கிடைத்தரை மீது வழக்குகின்றது. விறகருள் 12 cm ஈர்க்கப்பட்டு பின் விடுவிக்கப்படுகின்றது.

- 1) குற்றியின் உயர் கதியைக் காண்க
- 2) விறகருள் 8 cm நெருக்கப்பட்டிருக்கும் போது குற்றியின் வேகத்தைக் காண்க?
- 3) என்ன புள்ளியில் குற்றியின் அழுத்தசக்தியும் இயக்கசக்தியும் சமனானதாகக் காணப்படும்?
- 4) என்ன புள்ளியில் குற்றியின் வேகம் அதன் உயர்வுப் பெறுமானத்தின் அரைவாசியாகும்?

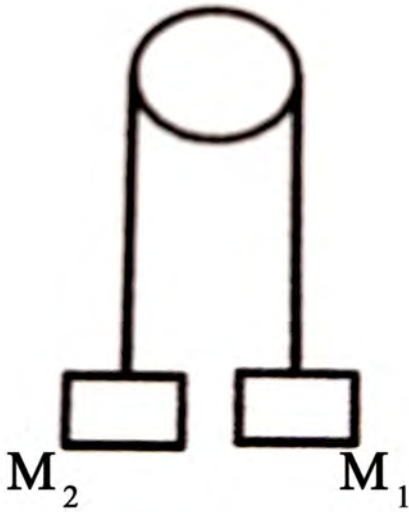


3.

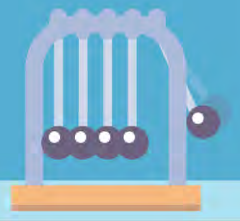


$M_1 = 0.5 \text{ kg}$, $M_2 = 1.5 \text{ kg}$ ஆகிய இரு குற்றிகள் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு திணிவற்ற இழை ஒன்றினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. கிடைத்தளம் ஒப்பமானது. கப்பி திணிவற்றது. குற்றிகள் ஓய்விலிருந்து இயங்கவிடப்படுமாயின் குற்றி M_1 ஆனது 60 cm விழுந்திருக்கும் போது அதன் கதி என்ன?

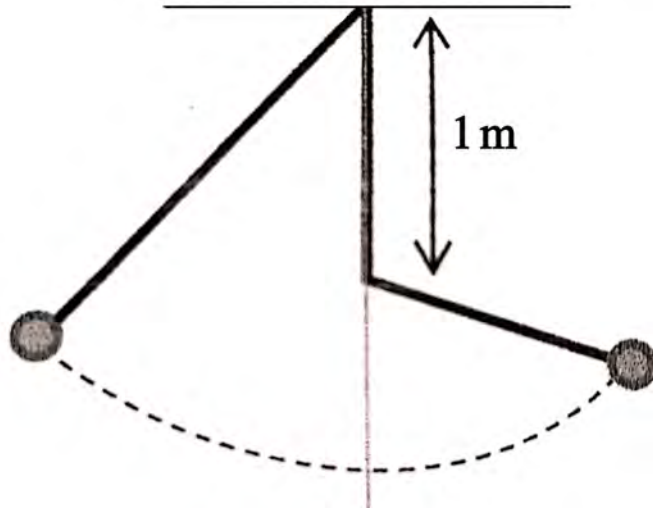
4.



$M_1 = 5 \text{ kg}$, $M_2 = 2 \text{ kg}$ ஆகிய இரு குற்றிகள் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு கப்பியொன்றின் மேலாகச் செல்லும் இழையினது அந்தங்களில் இணைக்கப்பட்டு ஓய்விலிருந்து இயங்கவிடப்படுகின்றது. M_1 ஆனது 40 cm விழுந்திருக்கும் போது குற்றிகளின் கதிகளைக் காண்க?

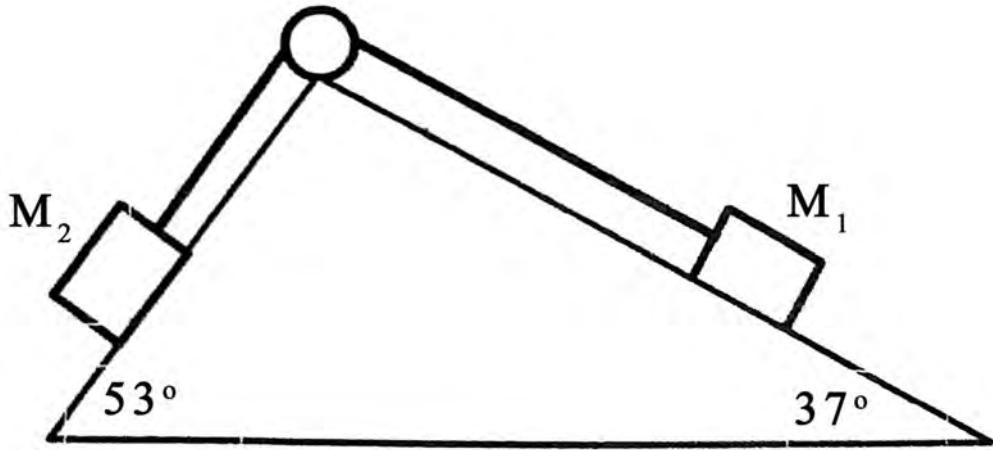


5.

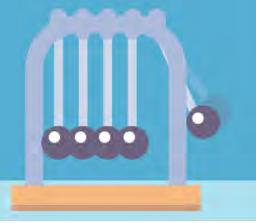


0.7 kg திணிவைக் கொண்டுள்ள குண்டு ஒன்று 1.6 m நீளமுள்ள திணிவற்ற இழையொன்றினால் கட்டப்பட்டு இழையின் மறு அந்தம் கூரையொன்றிற்கு கட்டப்பட்டுள்ளது. இழை நிலைக்குத்துடன் அமைக்கும் கோணம் 30° ஆக இருக்கும் போது ஓய்விலிருந்து குண்டு விடுவிக்கப்படுகின்றது. இழையானது கூரையிலிருந்து 1 m ஆழத்தில் உள்ள புள்ளியில் உள்ள முளை ஒன்றினால் இடைமறிக்கப்படுகின்றது. இதனால் இழையின் ஒரு பகுதி மட்டும் அலைவில் பங்கெடுக்கின்றது. இதன் பிறகு இழை நிலைக்குத்துடன் அமைக்கும் உயர் கோணம் யாது?

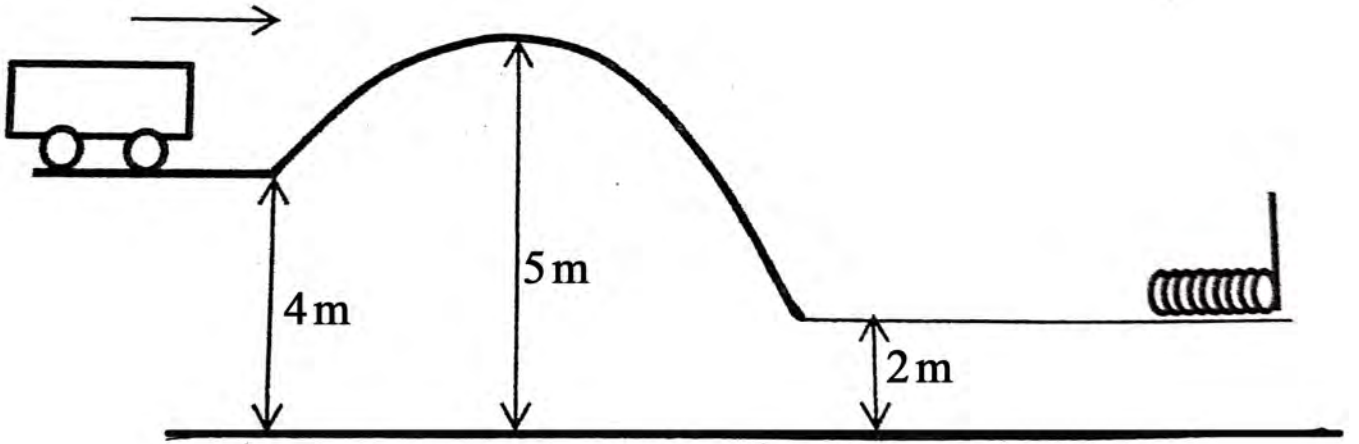
6.



$M_1 = 4 \text{ kg}$, $M_2 = 5 \text{ kg}$ ஆகிய இரு திணிவுகள் திணிவற்ற இழையொன்றினால் இணைக்கப்பட்டு ஒப்பமான ஆப்பு ஒன்றின் மீது ஓய்விலிருந்து இயங்க விடப்படுகின்றது. திணிவு M_2 ஆனது 40 cm நகர்ந்த பின்னர் அதன் வேகம் யாது?

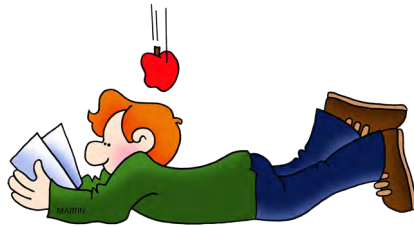


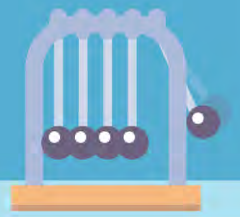
moe.gov.lk



3.2 kg துரொல்லி ஒன்று தரையிலிருந்து 4 m உயரத்தில் 5 ms^{-1} என்னும் கதியில் பயணித்துக் கொண்டிருக்கின்றது. இதனது பாதையில் 5 m உயரமான குன்று ஒன்று எதிர்ப்படுகின்றது. அதை அடுத்து 2 m உயரமான கிடையான பாதை ஒன்று காணப்படுகின்றது. இப்பாதையின் முடிவில் 120 Nm^{-1} விறகருள் மாறிலியை உடைய விறகருள் ஒன்று சுவருடன் படத்தில் காட்டியவாறு பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

- 1) துரொல்லி விறகருளை அடையுமா?
- 2) விறகருளை அடையுமாயின் விறகருளில் ஏற்படும் உயர் நெருக்கல் யாது? உராய்விற்கெதிரான சக்தி இழப்பு இல்லை என எடுத்துக் கொள்க.





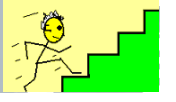
மோட்டார் ஒன்றானது நிமிடத்திற்கு 300 kg நீரை 3 m உயரத்திற்கு உயர்த்துகின்றது. அத்துடன் 8 ms^{-1} வேகத்துடன் வெளியேற்றுகின்றது. எனின் மோட்டாரின் பயப்பு வலு என்ன?

விடை : 310 W



75 kg திணிவுடைய மனிதன் ஒருவன் 300 m உயரத்திற்கு 30 நிமிடங்களில் ஏறுகின்றான் எனின் அவன் வேலை செய்யும் வீதம் என்ன?

விடை : 125 W



70 kg திணிவுடைய மனிதன் ஒருவன் 15 kg திணிவுடைய துவிச்சக்கர வண்டி ஒன்றை ஒவ்வொரு 20 m நீளத்திற்கும் 1m உயர்ச்சியுடைய வீதி வழியே 4 ms^{-1} என்னும் மாறாகதியில் ஓட்டிச் செல்கின்றான். இயக்கத்திற்கான மாறாத்தடை 20 N ஆயின் சைக்கிள் ஓட்டி உருவாக்கும் வலு என்ன?

விடை : 250 W



கார் ஒன்றின் எஞ்சின் 24 kW வலுவை உருவாக்குவதுடன் மட்டமான வீதி வழியே 800 N இயக்கத்திற்கான தடைவிசையுடன் செய்யப்பட்டால் காரின் உயர் கதி என்ன?

விடை : 30 ms^{-1}



மோட்டார் ஒன்று நீரினை 3 m உயரத்திற்கூடாக உயர்த்தி 6 ms^{-1} கதியுடன் வெளியேற்றத் தேவையான பயப்பு வலு 600 W ஆயின் குளத்தில் உள்ள நீரில் 1 நிமிடத்தில் வெளியேற்றும் நீரின் திணிவைக் கணிக்க.

விடை : 750 kg

