

فزیک

لومړۍ برخه

لیکونکی: برینکمن ن ج څخه

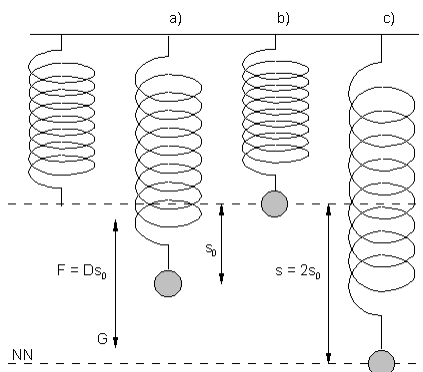
ژباړی: ډاکټر ماخان (میری) شینواری

Ketabton.com

201

فزيك

لومړۍ برخه



ليکونکي: برينکمن له Brinkmann.du.de

Smakhan1946@gmail.com

ژباړي: ډاکټر ماخان (ميری) شينواری

جرمني(بن) : ۲۸ د فبروري ۲۰۱۸

د کتاب واک د کتابتون د خپروونکي سره دی.

۳۹	پوښتنې او اوبیوني.....	۴	سریزه
۵۵	۳. انرژي، کار او توان	۵	۰. ۱- میښانیک
	الف - د انرژي بیلابیل ډولونه	۵	۰۲. ټولگیز میښانیک
۵۵	۳. ۱. خوژښتن، راکښلی فنر	۶	فزیکپوه.....کارکوي؟
۵۶	۳. ۲- جگشوی تن د جگوالی انرژي لري	۶	فزیکیلویي
۵۷	۳. ۳. انرژي سره څه پېښېږي؟	۶	۱. کچگناو کچپوون
۵۸	۴- انرژي ساتنه، انرژي بدلېدنه	۷	بنسټیوونونه
۵۸	۴. ۱- انرژي په ډېرو بڼو منځ ته راځي	۸	داتن
۵۹	۴. ۲- په راتړلي - یا بند سیستم کې د انرژي	۹	۱. برابر ډوله خوژښت
۶۰	۴. ۳- د انرژي کچونه او شمېرنه	۹	۱. الف - برابر بنیز خوژښت.....
۶۴	د انرژي او زور په منځ کې توپیر	۱۰	۱. ب - نسبتي سیستم
۶۸	۴. ۴- انرژي ساتونجمله یا د انرژي	۱۰	۱. ۱. ۲ پ - خوژښت د برابر پاتیکیدونکي
۶۹	۴. ۵-: انرژي، انرژي له سیستم پولې اوري	۱۷	۲. - برابر ډوله په بیره خوژښت
۷۵	۵. توان او انرژي	۱۸	۲. الف - لار - وخت - ډیاگرام او
۷۵	۵. ۱- انرژي څومره زر ورل کيږي	۲۱	تمرینونه
۷۷	۵. ۲- انسان په واک کچ شوی	۳	- د سیده کرښیز خوژښت دینامیک
۸۰	ترینونه	۲۹	۲. الف - دینامیکي بنسټلار (- قانون)
۱۳۰	۶- هارمونیکي اړخېدنه	۲۹	۲. ۱. د کتلې اوزور کلمې
۱۳۰	۶. ۱- لړزېدنه اوڅپې	۳۰	۲. ۲. د نیوتن بنسټیز لار (قانون).....
۱۳۲	۶. ۲- هارمونیک لړزېدنه	۳۲	۳. - په یوې تلونې-لار د بیرې کچونه:
۱۴۵	د ډاکتر ماخان (میری) شینواري کتابونه	۳۶	۲. ب - ازاده غورځونه.....
	د ډاکتر کاخان ژوند ته لنډه کتنه		

له هغه وخته چې د شمير پوهنې ليکنوسره مې پرېکون کړې، غوښتل مې چې سم زوړ شم اودمه وکړم، خوداسې نه کيږي. چرتونه اوفکرونه ډېريري، نه پوهيږم څه وکړم.

دا چې فزيک مې ځنگيز مسلک دی، ومې غوښتل، چې فزيک هم تر يوې کچې په پښتو کړم. ستونځمن دی، خوستاسوپه مرسته به يوې لارې ته سم شي.

په پښتوهره پوهنه نابده ده، خو پوهوړ اوساده ده. نابلدتيا هم پخپله يوه ستونځه ده، خوڅواره بيا بيا ويل يې بلدتيا ته لارښودوي.

له دې وروسته به د فزيک وړې وړې برخې تاسو ته - ستاسود مشوروله پاره- وړاندې شي.

پوهنه په پښتواسانه ده

زما وتونځبه (ماته د ،، ترې ژباړې ژبه،، يا ،، ترې رانيولې ژبه،، څخه ،، وتونځبه،، ښه برېښي) الماني ده. که د لاسه مې پوره شوه، په انگرېزي به همدا نومونه واړوم اوپه عربي هم.

په نومونوکي تخنيکي نومونه راځي، چې زه هم ورسره ستونځي لرم، خو هغه بيا لږپه خبرو يوډول روښانه کوم.

د پوهنيزو کتابونو ليکل ليکونکي ته همدومره ستونځمن او پوهوړدي، لکه لوستونکوته، ځکه چې پوهنه په پښتو نه ده. هر څه چې ورسره مخامخ کيږو، هغه راته ورځني نه دي.

سړی ورسره ستړی کيږي اونومونوکې به هم فکر وکړي، چې که دا داسې وي او ياداسې دا به ښه وي. زه په دې هکله د هر چا د اند سره هم اند يم، خو دومره به ووايم، چې ريښه او زما د اوږدو کلونو تجربه دا راته اسانه وي، چې مناسب نومونه ورته په خپله ژبه کې پيدا کړم.

هغه نومونه چې يوه مسلکي له لې ژبې راوړلې وي، باور په کړی، چې دومره به خرابه وي. د نومونو نومول يا راژباړل د هغه شي د خوي د پيژندلوسره سيده اړيکې لري، اومسلکي ي په خوي پوهيږي.

د لوي څښتن په نامه

۰ - فزیک پیل

۰ . ۱ - مېکانیک : Mechanik

مېکانیک په پېداېښتي پوهنو او انجنري کې د بدنونو یا تنونو خوزښت او له دې سره اغیزمن زور - - یا اغیزمنې قوې پوهنه ده. په فزیک کې د مېکانیک لاندې مورټولګیز مېکانیک پوهیږو.

یادونه: تنونه د خوي له مخې نومولشوي. زموږ په ادبیاتو کې په ناسمه توګه بهیدونکو ته اوبلن ویلکېږي، هیله ده زموږ لیکوالان به دې ته پام وکړي.

څه چې بهیږي، بهیدونکي دي اونه اوبلن. اوبلن د اوبویو خوي دی، چې د کلک - اوبهیدونونو په منځ کې دی.

بیایې پیژند:

۱ - هغه تنونه چې بې له دباندي اغیز نه بیلېږي یعنې کلک وي، کلک بدنونه بللکېږي.

۲ - هغه بدنونه، چې بې له دباندي اغیز بهیږي، بهیدونکي تنونه بلل کېږي (اوبلن نوم ناسم دی او د بهیدنځوي سره سم نه دی).

۳ - هغه تنونه چې بې له دباندي اغیز ټښتي یعنې هر پلورته ټښتي یا زغلي، ټښتیدونکي - یا غازي تنونه یا غاز بلل کېږي.

ټولګیز مېکانیک :Klassische Mechanik

ټولګیز مېکانیک یا د نیوتون مېکانیک د فزیک برخه ده، کومه چې د کلکو، بهیدونکو او ټښتیدونکو یا غازي تنونو خوزښت د قوې یا زور د اغیز لاندې ځیږي.

کینماتیک :Kinematik (خوزښتپوهنه) څه شی دی؟

خوزښت د مېکانیک یوه برخه ده، چې د تنونو خوزښت سوچه ځمکچیز تشریح کوي یا ششیزښایي د لویوالي، وخت او ځای سره.

خوزبښتپوهنه يا کينماتيک او د هغې قوانين دي، بې له دې چې د خوزبښت لامل او خوزبښتتغير د څيرنې لاندې نيسي.

۱ - د کربنيژ خوزبښت کينماتيک

۱ . د فزيکپوه کارډول

۱ . ۱ - فزيکپوه څنگه کار کوي؟

- چاپريال په غړولوسترگو گوري

- پرابلمونه پيژني او پوښتنې کوي

- په پوښتنوکې فکر کوي او د ممکنه ځوابونو له پاره گومانونه په فرمولونو کې راولي او فرمولبندي کوي يې.

- د ځوابونو پيدا کولو له پاره تجربې کوي

- د تجربو لاسته راوړنه فرمولبندي کوي او توليز کوي يې.

- کله کله له کچلريو فرمولونه راوباسي.

۱ . ۲ - فزيکي لويې

د فزيکي کاروايو د شننوله پاره سړی کلمې کاروي، چې دا د فزيکي لويو په نامه نومول کيږي، د بيلگې په توگه لار، وخت يا قوه (زور).

د دې له پاره چې فزيکي قوانين کچونلري (د کچوني لري) په مرسته وميندل شي (پيدا کړی شي)، بايد دا کارووني (په کار اچووني) فزيکي لويې کچور وي.

کچول په دې معنا دي، چې يوه فزيکي لويه د بيلگې په توگه د يوې لارې اوږدوالی، د يوه کره شوي يوون (واحد) سره پرتله کړي. له دې امله د کچونلاسه ته رارني زيات وخت له دوه ورکړو څخه جوړدی.

کچگن اوکچيوون (د کچه ونې گن او د - يوون يا واحد):

بيلگه: اوږدوالی دوه متره ($L=2m$)

اوږدوالی L فزيکي لويه ده..

گن ۲ کچگن (يا گن ارزښت) دی.

توری m د کچيوون پيژند نڅښه په نڅښه کوي.

يوه فزيکي لويه د کچگن او کچيوون سره ټاکل کيږي.

د دې له پاره چې د فزيکي لويو سره کار وکړو، موخه ور دی، چې داسې په نامه بنسټ لويې او يوونونه چمتو کړو.

بنسټيوونونه يا - واحدونه

بنسټيزلويې او د هغوي يوونونه په SI (بين المللي يوونسيستم) کې.

۱ - اوږدوالی : د اوږدوالي **I** بنسټيوون متر ($1 m$) دی.

۲ - کتله : د کتلې **m** بنسټيوون کيلوگرام ($1 kg$) دی.

۳ - وخت: د وخت **t** بنسټيوون ثانيه ($1 s$) دی.

۴ - برېښنا - يا بهيدنقوت: دبرېښنايي بهيدنقوت **I** امپير ($1 A$) **Ampere** دی.

۵ - تودوخي: د تودوخي **T** بنسټيوون کلون ($1 K$) **Kelvin** دی.

۶ - رڼا زور: د رڼا زور **I** بنسټيوون **Candela** ($1 cd$) دی.

نورې ټولې فزيکي لويې د دې پورته بنسټلويو څخه منځ ته راځ

بيلگه: چټکتيا = د لار وېش په وخت

$$\text{Geschwindigkeit} = \frac{\text{Weg}}{\text{Zeit}} \quad v = \frac{s}{t} \quad v = \frac{10m}{5s} = 2 \frac{m}{s}$$

بيلگه: چټکتيا =

۱. ۵ - داتن Daten : په ټوليزه د داتن لاندې سړۍ ورکړې ارزښتونه يا فرمولور ميندني پوهيږي، چې د نورو په څنگ کې د کچونو او کتنو له لارې لاس ته راوړل کيږي. په ټوليزه ژبه د دې لاندې سړۍ ورکړنې، رښتيايي او پيښې پوهيږي. (له ويکي څخه)

Daten	Daten
ارزښتونه چې د کچونوله لارې منځ ته راغلي .	د لاندېښتو په ترتيب:
که غواړۍ لاندې داتن پخپله شميرنيز وليکۍ.	لمر، وړانگه، کتله، ټينگوالۍ
لمر	
وړانگه = ۶۹۶۳۵۰ کيلومتر	Sonne:
کتله = ۲ ځله ۱۰ په جگ ۳۰ کيلومتره	Radius = 696350km
ټينگوالۍ = ۱،۴۱ کيلوگرام پر ديسيمتر مکعب	Masse = $2 \cdot 10^{30} \text{kg}$
ځمکه	Dichte = $1,41 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$
وړانگه = ۶۳۷۸ کيلومتر (ک م)	Erde:
کتله = ۶ ځله ۱۰ په جگ ۲۴ کيلوگرامه	Radius = 6378km
ټينگوال = ۵،۵۱ ک ک پر دم مکعب	Masse = $6 \cdot 10^{24} \text{kg}$
سپوږمۍ	Dichte = $5,51 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$
وړانگه = ۱۷۳۸ ک م	Mond:
کتله = ۷ ځله ۱۰ په جگ ۲۲ ک ک	Radius = 1738km
ټينگوال = ۳،۳۴ ک ک پر د م جگ ۳	Masse = $7 \cdot 10^{22} \text{kg}$
	Dichte = $3,34 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$

۱. **Gleichförmige Bewegung** برابر ډوله خوزښت

ب - د نابرابر ډوله خوزښتونو کتنه (مشاهده):

په ورځني ژوند کې نږدې هر چیرته موږ د خوزښتونو سره سر اوکار لرو

- الوتکه په هوا کې خپله نخښه پرېږدي

- د څراغ په مخ کې موټر تموونکي یا دروونکي (بریک) وهي.

- یو ډېډي چلونکي د ډېر ډرار سره ډېډي چالانوي

- یوه غونډوسکه یا توپ په یوه جگه لینده په هوا کې الوزي.

ازماښت

د لاندې خوزښتونو تجربه

- برابر بنیز خوزښت

- بتي شوی خوزښت

- په بیره (شوی) خوزښت

کتنه- د یوه بتي خوزښت سره چټکتیا کمېږي..

- په بیره خوزښت سره چټکتیا زیاتېږي.

- په بیره خوزښت

- که یو تن (تل) همغه (ثابته) چټکتیا ولري، نو خوزښت برابر بنیز یا برابر ډوله دی.

کتنه:

د یوه بتي خوزښت سره چټکتیا کمېږي

د یوه په بیره خوزښت سره چټکتیا زیاتېږي.

که یو تن یا بدن همغه (ثابته) چټولري، نو خوزښت برابر بنیز دی

نسبتي سيستم: په فزيک کې يو نسبتي سيستم يو فکر پرې شوی هوا-وختيز جوړښت دی، چې غواړي د وختواک کې لويې يواځنې او پوره تشریح کړي (وښودلې شي). په ځانگړې توگه کيدی شي د يوه فزيکي تن ځای او خوزښت فقط نسبي يوه نسبتي سيستم ته ورکړل شي.

۱. ۲ ب - نسبتي سيستم:

حالت: زه په گاديتمځای کې گادي کې ناست يم. په مخامخ پټليو هم يو گادی ولاړ دی. له دواړو گاديو يوپه خوزښت راځي.

دا کوم يو دی؟

زه په يوه ۱۰۰ تمپو يا تلنه تلوني گادي کې په منډه ځم. زه په کومه چټکتيا خوزم؟

زه په يوې څرخيدونې زينه ځغلم. زما چټکتيا وچاپيريال ته بله ده نسبت و زينې ته.

د دبله پاره چې په همغه چټکتيا روښانه وينا وکړی شم، نويو ټکي يا يوه شي ته اړتيا لرم، چې هغه سره ځان په تړاو کې راولم.

د دې له پاره فزيکپوه له يو نسبتي سيستم څخه کار اخلي.

نسبتي سيستمونه خپلواک ټاکلوردي يا ټاکل کيږي.

دا کيدی شي:

د لابراتوار ميز، غالی (د کور هواړه)، د ځمکې سر، لمر، د دلدل لار او داسې نور وي.

۱. ۲ پ - خوزښت د برابرپاتيکيدونکي چټکتيا سره

ازماښت

يو واگون د برابر بنيز خوزښت سره په خوزښت راځي. د درولکيدونکي ساعت سره هغه د يوه ټاکلي کرښې وهلو وخت په اندازه کيږي.

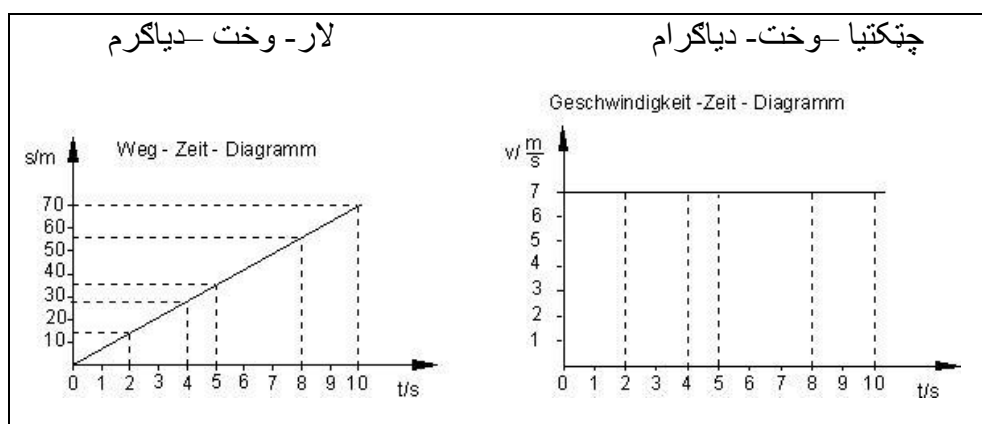
دا ازمایښت د بیلابیلې چټکتیا سره سرته رسیري.

په کچ شوي ارزښتونه په یوه لښتکي یا جدول کې ځای په ځای کیري.

کچلښتکی یا - جدول **Messtabelle**

s/m	14	28	35	56	70
t/s	2	4	5	8	10
$v = s/t$	7	7	7	7	7

د لښتکي ارزښتونه کیدی شي گرافیکي په یوه لیدڅیره کې انځور شي



منځ ته راځي. لار - وخت - دیاگرام او چټکتیا- وخت - دیاگرام

مور لاندې پرېکړې کوو:

چټکتیا:

چټکتیا = لار وېش په وخت

ټولگه: په برابر بنیز خوزښتونو کې وهلي لار د دې له پاره اړین وخت سره متناسب ده.

په برابر وخت کې برابرې لارې وهل کيږي.

د،، لار په وخت وېش،، تل همغه (ثابت) دی.

دا چټکتيا بلل کيږي.

$$v = \frac{s}{t}$$

که دا برابرې په خوزېستونو چې برابرېښنه دي وکارول شي، نو منځ ارزښت چټکتيا راکوي يا گډغوځي چټکتيا Average speed

تمرینونه او اوبیوني یې:

۱ - په موټر لار په هر ۵۰۰ متره کې لیکتختي درولشوي د کیلومتر ورکړې سره.

یو سړی د تلوني موټر څخه گوري، چې هر ۵۰۰ م په ۱۵ ثانیو کې وهل کيږي.

دا موټر د کومې چټکتيا (کیلومتر په ساعت) سره ځلي؟

پوره اوبې: پښتو بېلګېښلورته؛ ورکړی، غوښتونۍ

$$\text{geg. } s = 500\text{m} \quad t = 15\text{s} \quad \text{ges. } v \text{ in km/h}$$

$$s = 500\text{m} = 0,5\text{km} \quad t = 15\text{s} = \frac{1}{240}\text{h}$$

$$v = \frac{s}{t} = \frac{0,5\text{km}}{\frac{1}{240}\text{h}} = 0,5 \cdot 240 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \underline{\underline{120 \frac{\text{km}}{\text{h}}}}$$

موټر $v = 120 \text{ km/h}$ د چټکتيا سره ځلي

۲ - د چټکتيا بدلشمیرنه

الف - یو شی په (تل) همغه چټکتيا $v = 1 \text{ m/s}$ ځي. چټکتيا په km/h څومره لویه ده؟

ب - یو شی په همغه چټکتيا $v = 1 \text{ km/h}$ ځي. چټکتيا په m/s څومره لویه ده؟

۳ - یو موټر سایکل په یوه ۳۰ ثانیو مهالغزونه کې ۱۰۰۰ متره واټن وهي. د هغه منځپټکتیا په m/s او km/h کې وښایی.

پوره ښوونه: ورکړي. geg، غوښتوني. ges.

$$\text{geg. } t = 30 \text{ s} \quad s = 1000 \text{ m} \quad \text{ges. } v \text{ in m/s und in km/h}$$

$$v = \frac{s}{t} = \frac{1000 \text{ m}}{30 \text{ s}} = \underline{\underline{33,3 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$$

$$v = \frac{s}{t} = \frac{1 \text{ km}}{\frac{1}{120} \text{ h}} = \frac{1}{\frac{1}{120}} \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{1 \cdot 120 \text{ km}}{1 \cdot 1 \text{ h}} = \underline{\underline{120 \frac{\text{km}}{\text{h}}}}$$

د موټر سایکل منځنی چټکتیا $v = 120 \text{ km/h}$ همداسې $33,33 \text{ m/s}$ ده.

۴ - یو ډي-ګاډی (D- Zug) کوم منځنی چټکتیا لري، چې په 9:05 له دوسلدورف څخه خوزي او ټیک په 12:35 Uhr لږېوالي 245 km کې فرانکفورت ام ماین ته رسیږي؟

اوبی: ورکړي. geg، غوښتوني. ges.

$$\text{geg. } 9:05 - 12:35 \quad s = 245 \text{ km} \quad \text{ges. } v$$

$$t = 9:05 - 12:35 = 3,5 \text{ h}$$

$$v = \frac{s}{t} = \frac{245 \text{ km}}{3,5 \text{ h}} = \underline{\underline{70 \frac{\text{km}}{\text{h}}}}$$

ګاډی یوې 70 km/h منځنی چټکتیا ته رسیږي.

۵ - یو بار وړونکی موټر له کابل څخه په موټر اړ ځي. تلنلار نږدې $162,5 \text{ km}$ ده. ټول تر یا خوزښت له 8:00 Uhr تر 11:15 Uhr پورې

وخت نیسي.

الف- د لاری منځنی چټکتیا وشمړی،

فزيک ۱

ب – له کابل څخه تر سروبي پورې 75 km ده. هلته لارې نږدې په څو بجورسيږي؟

اوبی: ورکړي. geg، غوښتونې. ges.

$$\text{geg. } 8:00 - 11:15 \quad s = 162,5 \text{ km} \quad \text{ges. } v$$

$$t = 8:00 - 11:15 = 3,25 \text{ h}$$

$$v = \frac{s}{t} = \frac{162,5 \text{ km}}{3,25 \text{ h}} = \underline{\underline{50 \frac{\text{km}}{\text{h}}}}$$

د موټر منځنۍ چټکتيا 75 km ده.

ب – ورکړي. geg، غوښتونې. ges.

$$\text{geg. } s = 75 \text{ km} \quad v = 50 \text{ km/h} \quad \text{ges. } t$$

$$v = \frac{s}{t} \Rightarrow t = \frac{s}{v} = \frac{75 \text{ km}}{50 \frac{\text{km}}{\text{h}}} = \frac{75}{50} \frac{\text{km}}{\frac{\text{km}}{\text{h}}} = 1,5 \frac{\text{km} \cdot \text{h}}{1 \cdot \text{km}} = \underline{\underline{1,5 \text{ h}}}$$

رسیدنمهال 9:30 دی.

۶ – پر لمر د زمکې تتلار کیدی شي د یوې گردۍ سره چې وړانګه

یې $r = 150 \text{ Millionen}$ کیلو متره ته را نږدې کیدی شي. زمکه په لمر په کال کې یو وار ($1a = 365 \text{ d}$) راګرځي.

الف- په یو کال کې زمکه څومره لار تی کوي؟

ب – د کومې چټکتيا سره (په km/s) زمکه په لمر راګرزي؟

اوبی

الف- ورکړي. geg، غوښتونې. ges.

$$\text{geg. } r = 150 \cdot 10^6 \text{ km} \quad t = 365 \text{ d} \quad \text{ges. } s$$

$$s = U = 2\pi \cdot r = 2\pi \cdot 150 \cdot 10^6 \text{ km} \approx \underline{\underline{942 \cdot 10^6 \text{ km}}}$$

زمکه په کال کې نږدې 942 000 000 km لار وهي.

ب – ورکړي. geg، غوښتوني. ges.

$$\text{geg. } s = 942 \cdot 10^6 \text{ km} \quad t = 365 \text{ d} \quad \text{ges. } v \text{ in km/s}$$

$$t = 365 \cdot 24 \cdot 3600 \text{ s} = 3,65 \cdot 2,4 \cdot 3,6 \cdot 10^6 \text{ s}$$

$$v = \frac{s}{t} = \frac{2\pi \cdot 150 \cdot 10^6 \text{ km}}{3,65 \cdot 2,4 \cdot 3,6 \cdot 10^6 \text{ s}} \approx \underline{\underline{29,886 \frac{\text{km}}{\text{s}}}}$$

زمکغونډاری په لمر د نږدې 29,886 km/s چټکتیا سره راگرځي.

۷ – رڼه په یوه ثانیه کې 300.000 km واټن وهي. واټن زمکه – لمر نږدې 150 Millionen km دی.

څومره وختته اړتیا رڼه له لمر څخه و زمکې ته رسیږي.

اوبی: ورکړي. geg، غوښتوني. ges.

$$\text{geg. } v = c = 300000 \text{ km/s} \quad s = 150 \cdot 10^6 \text{ km} \quad \text{ges. } t$$

$$v = 3 \cdot 10^5 \text{ km/s}$$

$$v = \frac{s}{t} \Rightarrow t = \frac{s}{v} = \frac{150 \cdot 10^6 \text{ km}}{3 \cdot 10^5 \frac{\text{km}}{\text{s}}} = \frac{150}{3} \cdot 10^1 \frac{\text{km}}{\frac{\text{km}}{\text{s}}} = 500 \frac{1}{\frac{\text{km}}{\text{s}}} = 500 \frac{\text{km} \cdot \text{s}}{1 \cdot \text{km}} = \underline{\underline{500 \text{ s}}}$$

رڼا د لمر څخه تر زمکې پورې 500 s = t ته همداسې 8 min او ۲۰ ثانیو ته اړتیا لري.

۸ – غږ چټکتیا 326 m/s ده. یو پلي یوه لوي د کمره دیوال ته ولاړ دی او،، هلو،، وايي. هغه د ۱۰ ثانی وروسته دا انگیزه (انگازه) اوري. دا د کمره دیوال د پلي څخه څومره لري دی؟

اوبی: وکړ شوي: $v = c = 326 \text{ m/s} \quad t = 10 \text{ s}$ بنوغتوني: کادېته لږېوالی e

غږ یوه لار وهي، چې ډبل یا دوه برابره لږېوالی په گوته کوي.

$$v = \frac{s}{t} \Rightarrow s = v \cdot t = 326 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 10 \text{ s} = 3260 \frac{\text{m} \cdot \text{s}}{\text{s}} = 3260 \text{ m}$$

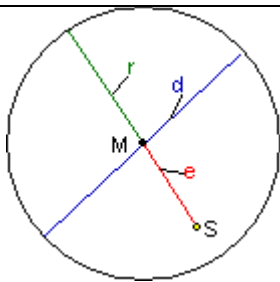
$$e = \frac{s}{2} = \frac{3260 \text{ m}}{2} = \underline{\underline{1630 \text{ m}}}$$

کمره ته لريوالی $e = 1630 \text{ m}$ دی.

۹ - د دلدل لار $d = 7 \cdot 10^{17} \text{ km}$ نیمې (قطر) لري. د لمر لريوالی د دلدل له لاري $e = 25 \cdot 10^{16} \text{ km}$ دی. د تلسکوپ لريديتوتې سره پرته له دې سړی کړی شي د دلدل د لاري هغه دباندي لمر وگوري.

له هغې خايه دا رڼا له زمکې څومره په لار وه.

اوبی: ورکړي. geg، غوښتوني. ges.

 کين لورته د الماني پښتو: ورکړي، غوښتوني وخت په کلونو، وخت په کلونو. کلونه	gegeben $e = 25 \cdot 10^{16} \text{ km}$ $d = 7 \cdot 10^{17} \text{ km}$ $v = c = 300000 \text{ km/s}$ gesucht Zeit t in Jahren $s = e + r = e + \frac{d}{2} = 25 \cdot 10^{16} \text{ km} + 3,5 \cdot 10^{17} \text{ km}$ $= 25 \cdot 10^{16} \text{ km} + 35 \cdot 10^{16} \text{ km} = 60 \cdot 10^{16} \text{ km}$ $v = 300000 \text{ km/s} = 3 \cdot 10^5 \text{ km/s}$ $v = \frac{s}{t} \Rightarrow t = \frac{s}{v} = \frac{60 \cdot 10^{16} \text{ km}}{3 \cdot 10^5 \frac{\text{km}}{\text{s}}} = 20 \cdot 10^{11} \frac{\text{km}}{\frac{\text{km}}{\text{s}}}$ $= 200 \cdot 10^{10} \frac{\text{km} \cdot \text{s}}{1 \cdot \text{km}} = 200 \cdot 10^{10} \text{ s}$ $t = 1 \text{ a} = 365 \cdot 24 \cdot 3600 \text{ s} = 3,65 \cdot 2,4 \cdot 3,6 \cdot 10^6 \text{ s}$ Zeit in Jahren: $t = \frac{200 \cdot 10^{10} \text{ s}}{3,65 \cdot 2,4 \cdot 3,6 \cdot 10^6 \text{ s}}$ $= 6,342 \cdot 10^4 \text{ Jahre} = \underline{\underline{63420 \text{ Jahre}}}$
---	---

زموږ د دلدل لار د ژی رڼا 63420 کاله په لارده.

۱. ۳ - برابر ډوله په بیره خوزبنت:

۱. ۳. الف - د بیرې مفهوم (د بیرې ترې پوهیدنه) یا بیره څه شی دی؟

پراېلم:

هوگی وایي: زما ماشین په ۲۰ ثانیو کې له ۰ څخه ۱۸۹ ته جگړي.

سمون یې په مخامخ وایي: زما ۵۰۰ م پوره کوي.

پوښتنه:

دا پرتلونه څه په گوته کوي؟

کوم ماشین ښه دی؟

خبره د بیرې ده.

ددې له پاره چې ددې لاندې ټول برابرشی یا همغه یوشی وپوهیږو، غواړو، چې لاندې پیژند ورکړو:

پیژند:

بیره = د چټکتیا زیاتیدنه وېش پر اړین وختواتن

$$\text{Beschleunigung} = \frac{\text{Geschwindigkeitszunahme}}{\text{benötigte Zeitspanne}} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

تجربه: موږ غواړو یو غونډاری په یوه زورنده تخته ورغړو او دا په ځټ و هل شوې لار د 1s, 2s 3s وروسته غواړو وشمیږو.

کنته: موږ کره کوو، لکه څنگه د برابر پاتیکیدونکي چټکتیا سره مهالمتناسب نه ده. په هره ثانیه کې وهلشوي ټوټه-لار لویږي.

که د یوه په بیره خوزبنت یا تگ سره د چټکتیا زیاتیدنه په برابر مهالبرخو کې تل برابره لویه وي، نو د یوه برابر ډوله په بیره خوزبنت څخه غږیږو، یعنې بیره خوزبنت یا بل ډول وینه یې چټکتیا د مهال سره متناسب (زه به دا داسې وېلم: ، په ... وته پرتلونه،،) لویږي.

وايو: چټکتيا و مهال ته ...ده. دلته چټکتيا په مهال وېشل کيږي.

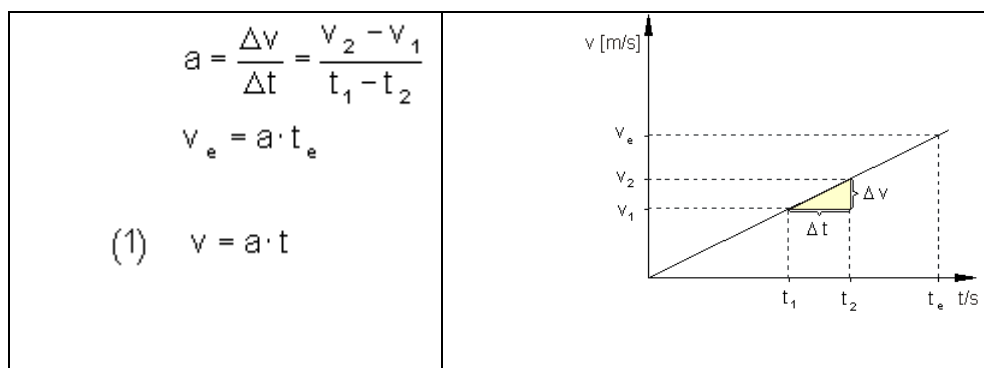
۱. ۳. ب - د لار - مهال - لار(قانون) رابيليدنه

پراېلم څه دی؟

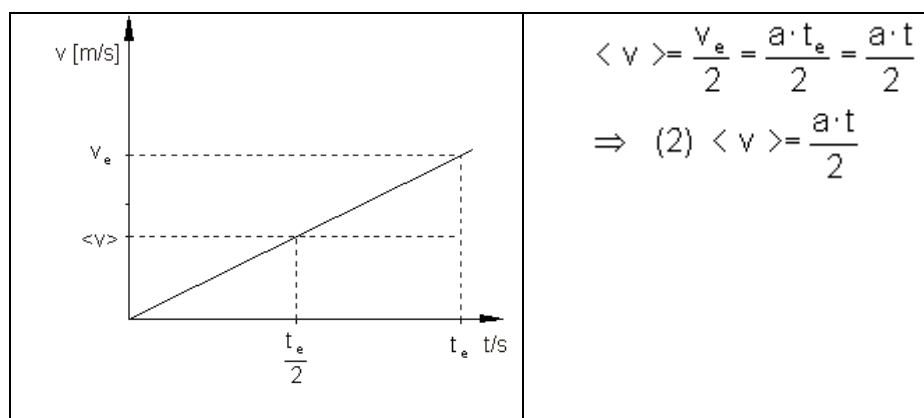
هغه لار څومره اوږده يا لويه ده، چې يوتن يې تی کوي، تر هغې چې د يوه برابر ډوله بېرې له لارې يو ټاکلی پای چټکتيا ته رسيږي؟

که يوبدن برابر ډوله په بېره شي (تل همغه $a = \text{konstant}$) ، نو هغه د يوه مهال t څخه چټکتيا v ته رسيږي.

د چټکتيا - مهال - لار(قانون) داسې ده:



گراف په چټکتيا - مهال - دياگرام کې يوه کرښه انځوروي، چې چگيدنه يې ،، بېره - ارزښت،، دی.
د منځنۍ چټکتيا له پاره باور لري:



په یاد ولرئ: که یو تن برابرډوله په بیرته شي، نو دا د مهال t وروسته چټکتیا v ته رسیږي.

له دې سره وهلشوي لار ده: $s = \langle v \rangle \cdot t$

د (۲) فرمول $\langle v \rangle = \frac{a \cdot t}{2}$ سره لاس ته راځي: $s = \frac{a \cdot t}{2} \cdot t = \frac{a \cdot t^2}{2}$

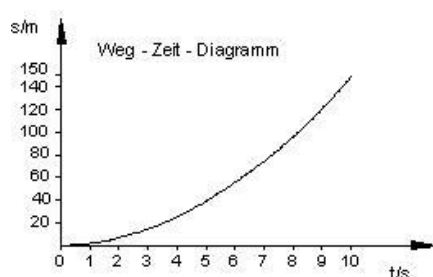
له دې سره لار - مهال - لار (قانون) له پار باور لري

برابرډوله تلنه یا خوزښت: $s = \frac{a \cdot t^2}{2}$

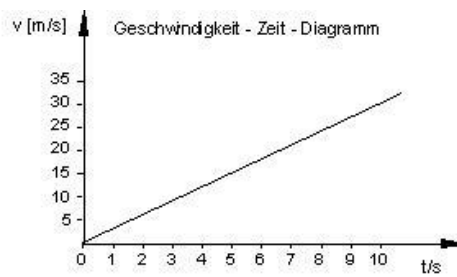
د یوې ټیک کچلۍ بیلگه:

$v [m/s]$	6	12	15	24	30
$t [s]$	2	4	5	8	10
$a = v/t [m/s^2]$	3	3	3	3	3
$s = \frac{a \cdot t^2}{2} [m]$	6	24	54	96	150

لار - مهال - دیاگرام



چټکتیا - مهال - دیاگرام



په ۲۰ ثانیو کې له ۰ و ۱۸۰ ته چځیدنه. زه د دې له پاره ۵۰۰ م ته اړتیا لرم.

شمیرنه:

بیرته وتونېوښتنې ته

الف- هولگر: ،، په ۲۰ ثانیو و ۱۸۰ ته،،

ب - ،،سون- زه ددې لپاره ۵۰۰ م اړتیا لرم،

پوښتنه ده: کوم ماشین لویه بیرې لري؟

الف - ورکړی:.... غوښتونۍ:

a.) gegeben : $v = 180 \text{ km/h}$ $t = 20 \text{ s}$ gesucht : a

$$v = 180 \text{ km/h} = 180000 \text{ m} / 3600 \text{ s} = 50 \text{ m/s}$$

$$v = a \cdot t \quad \Rightarrow \quad a = \frac{v}{t} = \frac{50 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{20 \text{ s}} = 2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

د هولگر ماشین د بیرې $a = 2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ توان لري.

ب - ورکړې دي وي:

$$v = 180 \text{ km/h} = 50 \text{ m/s} \quad s = 500 \text{ m}$$

غوښتونۍ: a

$$(1) \quad v = a \cdot t \quad (2) \quad s = \frac{a \cdot t^2}{2}$$

دا دوه برابر ونونه د، د دوه اووښتونو یا متخولوسره.

اوبې د ایښوونې له لارې لاس اه راځي.

$t = \frac{v}{a}$ برابر و (۱) په t پسې بڼه بدلیږي یا اړوو: په (۲) کې ځای په ځای کړي

$$\Rightarrow s = \frac{a \cdot \left(\frac{v}{a}\right)^2}{2} \Rightarrow s = \frac{a \cdot \frac{v^2}{a^2}}{2} = \frac{v^2}{2a} \Rightarrow a = \frac{v^2}{2s}$$

اوس اړښتونه ځا په ځای کړي $v = 50 \text{ m/s}$, $s = 500 \text{ m}$

$$a = \frac{v^2}{2s} = \frac{(50 \frac{m}{s})^2}{2 \cdot 500m} = 2,5 \frac{m}{s^2}$$

د سون (نوم دی) ماشین د $a = 2,5 \frac{m}{s^2}$ د بیړي توان توان لري

له دې سره دواړه ماشینونه برابر ارزښته دي

پوښتنې او اوبیونې

۱ - یو ځغاستموتیر د $a = 5 \text{ m/s}^2$ بیړي سره پیل کوي.

الف- د وروسته کومه چټکتیا ته رسیږي؟ (په m/s او km/h کې)

ب - هغه په 10 s کې وهلشوي لار څومره لویه ده؟

اوبی:

الف- ورکړی $a = 5 \frac{m}{s^2}$ $t = 10 \text{ s}$ غوښتوني v په m/s کې او km/h

$$v = a \cdot t = 5 \frac{m}{s^2} \cdot 10 \text{ s} = 5 \cdot 10 \frac{m \cdot s}{s^2} = 50 \frac{m}{s} = 50 \cdot 3,6 \frac{km}{h} = 180 \frac{km}{h}$$

د ۱۰ ثانیو وروسته ځغاستموتیر چټکتیا $v = 50 \text{ m/s} = 180 \text{ km/h}$ ته رسیږي.

ب - ورکړي $a = 5 \frac{m}{s^2}$ $t = 10 \text{ s}$ غوښتوني s

$$s = \frac{a \cdot t^2}{2} = \frac{5 \frac{m}{s^2} \cdot (10 \text{ s})^2}{2} = \frac{5 \frac{m}{s^2} \cdot 100 \text{ s}^2}{2} = \frac{5 \cdot 100 \frac{m \cdot s^2}{s^2}}{2} = \frac{500}{2} \text{ m} = \underline{\underline{250 \text{ m}}}$$

هغه په ۱۰ ثانیو کې وهلشوي لار ۲۵۰ م ده.

۲ - د دوه موټر سایکلونو سره د بیړي ازماښت کيږي.

موټر سایکل نمره ۱ د ۱ خ ثانیو وروسته $v = 100 \text{ km/h}$ چټکتیا ته رسیږي.

فزيک ۱

موټرسايکل نمرة ۲ 100 m کيلې يا لار ته اړتيا لري چې 100 km/h پای بېرې ته راشي.

کوم موټرسايکل خورا لوي بېرې- ارزښت ته رسېږي يا بېره ارزښت غوره کوي؟

اوبیونه: ورکړي. geg، غوښتونې. ges، موټرسايکل ۱، ۲ -

$$\text{geg. } M_1: t_1 = 10\text{s}, v = 100 \frac{\text{km}}{\text{h}} \quad \text{ges. } a_1, a_2$$

$$M_2: s = 100\text{m}, v = 100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$v = 100 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{100\text{ m}}{3,6\text{ s}}$$

$$\text{Motorrad 1: } v = a_1 \cdot t_1 \Rightarrow a_1 = \frac{v}{t_1}$$

$$\text{Motorrad 2: } v = a_2 \cdot t_2 \Rightarrow t_2 = \frac{v}{a_2} \Rightarrow t_2^2 = \frac{v^2}{a_2^2}$$

$$s = \frac{a_2 \cdot t_2^2}{2} = \frac{a_2 \cdot \frac{v^2}{a_2^2}}{2} = \frac{v^2}{2 \cdot a_2} \Rightarrow a_2 = \frac{v^2}{2 \cdot s}$$

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{\frac{v}{t_1}}{\frac{v^2}{2 \cdot s}} = \frac{v \cdot 2s}{t_1 \cdot v^2} = \frac{2s}{t_1 \cdot v} \Rightarrow a_1 = \frac{2s}{t_1 \cdot v} \cdot a_2$$

$$a_1 = \frac{2s}{t_1 \cdot v} \cdot a_2 = \frac{2 \cdot 100\text{m}}{10\text{s} \cdot \frac{100\text{ m}}{3,6\text{ s}}} \cdot a_2 = \frac{200}{\frac{1000}{3,6}} \cdot a_2 = \frac{200 \cdot 3,6}{1 \cdot 100} \cdot a_2 = 0,72 a_2$$

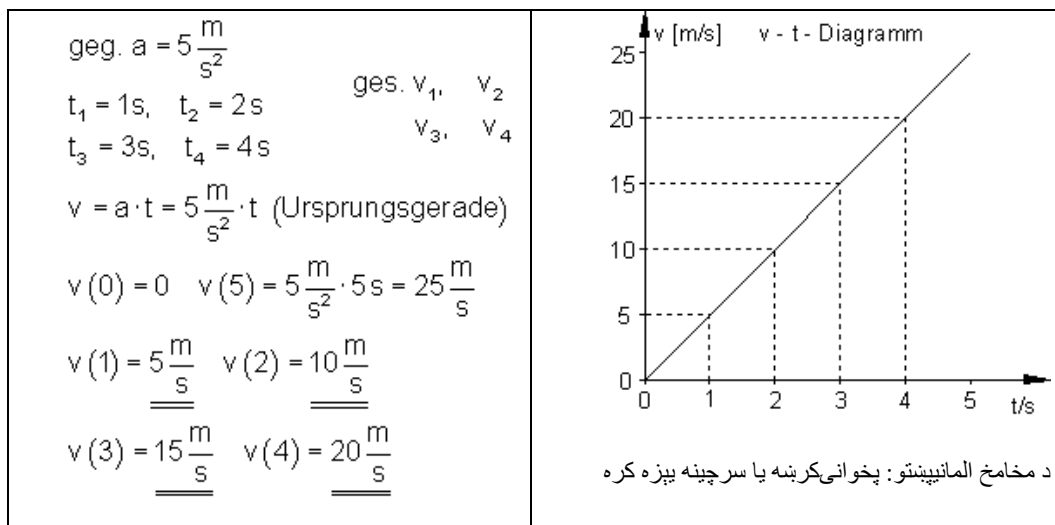
$$\underline{\underline{a_1 = 0,72 a_2 \Rightarrow a_1 < a_2}}$$

موټر سيکل ۲ ډېر لوي بېره ارزښت غوره کوي، ځکه چې دی: $a_1 = 0,72 a_2$

۳ - د $a = 5 \text{ m/s}^2$ لپاره د برابرډوله بېرې خوزښت يو $v-t$ دياگرام وکارئ.

له دې څخه د 1. 2. 3. او 4 ثانیه وروسته بیرته ولولئ

اوبیونه: ورکړي. geg، غوښتوني. ges، (پیل کړبڼه)



۴ – یو الوتکه، چې لومړه د 160 m/s په برابر پاتې کیونکې چټکتیا الوځي، په 15 s اوږدوالي د $a = 6,5 \text{ m/s}^2$ سره په بیرته کیږي.

دا نوبیا څومره چټکتیا لري؟

اوبیونه: ورکړي. geg، غوښتوني. ges

$$\text{geg. } v_1 = 160 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad t = 15 \text{ s} \quad a = 6,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad \text{ges. } v_2$$

$$v_2 = v_1 + a \cdot t = 160 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 6,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 15 \text{ s} = 160 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 97,5 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \underline{\underline{257,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$$

د بیرې وخت وروسته الوتکه $v = 257,5 \text{ m/s}$ چټکتیا لري.

۵ – یو موټر سایکل په همغه بیرته د درید ځای څخه د 45 m لار وهنې وروسته 30 m/s چټکتیا ته رسېږي.

دا څومره وخت ته اړتیا لري، بیرته یې څومره جگه ده؟

اوبیونه: geg ورکړه غوښتنه: ges.

$$\text{geg. } s = 45\text{m} \quad v = 30\text{m/s} \quad \text{ges. } t, a$$

$$v = a \cdot t \Rightarrow t = \frac{v}{a} \Rightarrow t^2 = \frac{v^2}{a^2}$$

$$s = \frac{a \cdot t^2}{2} = \frac{a \cdot \frac{v^2}{a^2}}{2} = \frac{v^2}{2a} \Rightarrow a = \frac{v^2}{2s} = \frac{900 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{90\text{m}} = \underline{\underline{10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}}$$

$$t = \frac{v}{a} = \frac{v}{\frac{v^2}{2s}} = \frac{v \cdot 2s}{v^2} = \frac{2s}{v} = \frac{2 \cdot 45\text{m}}{30 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = \frac{90}{30}\text{s} = \underline{\underline{3\text{s}}}$$

موټر سایکل $t = 3\text{ s}$ ته اړتیا لري، بیرته یې $a = 10\text{ m/s}^2$ ده.

۶ – یو موټر له ۳ ثانیو وروسته یوه چټکتیا $0,52\text{ m/s}$ ته رسېږي.

دا په ۳ ثانیو وهل شوی لار څومره لویه ده.

اوبیونه: geg ورکړه غوښتنه: ges.

$$\text{geg. } t = 3\text{ s} \quad v = 0,52\text{m/s} \quad \text{ges. } s$$

$$v = a \cdot t \Rightarrow a = \frac{v}{t}$$

$$s = \frac{a \cdot t^2}{2} = \frac{\frac{v}{t} \cdot t^2}{2} = \frac{v \cdot t}{2} = \frac{0,52 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 3\text{s}}{2} = \frac{0,52 \cdot 3}{2}\text{m} = \underline{\underline{0,78\text{m}}}$$

په ۳ ثانیو کې وهل شوی لار $s = 0,78\text{ m}$ ده.

۷ – یوه بایسکل څلورنکې د دریدځای څخه بایکل تر باندې پیل کوي. د ۵ ثانیو وروسته دا ۲۰ متره لار وهي. بیرته څومره لویه ده؟

اوبیونه: geg ورکړه غوښتنه: ges.

$$\text{geg. } t = 5\text{ s} \quad s = 20\text{m} \quad \text{ges. } a$$

$$s = \frac{a \cdot t^2}{2} \Rightarrow a = \frac{2s}{t^2} = \frac{2 \cdot 20\text{m}}{(5\text{s})^2} = \frac{40\text{m}}{25\text{s}^2} = \underline{\underline{1,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}}$$

بیره $1,6 \text{ m/s}^2$ ده.

۸ - یوگادی له دریدځای څخه 10 ثانیې وروسته 5 m/s چټکتیا ته رسیږي.

هغه څومره اوږد یا لرې تللی؟

اوبیونه: geg ورکړه غوښتنه: ges.

$$\text{geg. } t = 10 \text{ s} \quad v = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \text{ges. } s$$

$$v = a \cdot t \Rightarrow a = \frac{v}{t}$$

$$s = \frac{a \cdot t^2}{2} = \frac{\frac{v}{t} \cdot t^2}{2} = \frac{v \cdot t}{2} = \frac{5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 10 \text{ s}}{2} = \frac{5 \cdot 10}{2} \text{ m} = \underline{\underline{25 \text{ m}}}$$

گادی $s = 25 \text{ m}$ لرې تللی یا خوزېدلی.

۹ - یو له همغې بیړې سره خوزېدلی گادی په لومړیو 12 ثانیو کې 133 متره لرې ځي.

د 12 ثانیو وروسته بیره او چټکتیا څومره لویه ده؟

اوبیونه: بیره نږدې $1,85 \text{ m/s}^2$ ده.

چټکتیا نږدې $22,2 \text{ m/s}$ ده.

۱۰ - هغه د سیلگادی "Millennium Force (USA)" د ناتمیدونکي بیړې سره خوزېست په $3,9 \text{ s}$ کې له $28,8 \text{ km/h}$ و $110,7 \text{ km/h}$ ته په بیره راځي.

الف - بیره څومره لویه ده (دا باید همغه یا ثابت ونیول شي)؟

ب - د بیړې لار څومره اوږده ده؟

اوبیونه: الف - geg ورکړه غوښتنه: ges.

$$\text{geg. } t = 3,9 \text{ s} \quad v_1 = 28,8 \text{ km/h} \quad v_2 = 110,7 \text{ km/h} \quad \text{ges. } a$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{110,7 \frac{\text{km}}{\text{h}} - 28,8 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{3,9 \text{ s}} = \frac{81,9 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{3,9 \text{ s}} = \frac{81,9 \frac{\text{m}}{3,6 \text{ s}}}{3,9 \text{ s}} = \frac{81,9}{3,6 \cdot 3,9} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \approx \underline{\underline{5,83 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}}$$

بیره نږدې $5,83 \text{ m/s}^2$ ده.

ب – geg : ورکړه غوښتنه: ges.

$$\text{geg. } t = 3,9 \text{ s} \quad v_1 = 28,8 \frac{\text{km}}{\text{h}} \quad a = \frac{81,9 \text{ m}}{3,6 \cdot 3,9 \text{ s}^2} \quad \text{ges. } s$$

$$s = v_1 \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2}$$

$$v_1 \cdot t = \frac{28,8 \text{ m}}{3,6 \text{ s}} \cdot 3,9 \text{ s} = \frac{28,8 \cdot 3,9}{3,6} \text{ m}$$

$$\frac{a \cdot t^2}{2} = \frac{\frac{81,9 \text{ m}}{3,6 \cdot 3,9 \text{ s}^2} \cdot (3,9 \text{ s})^2}{2} = \frac{81,9 \cdot (3,9)^2 \cdot \text{m} \cdot \text{s}^2}{2 \cdot 3,6 \cdot 3,9 \cdot \text{s}^2} = \frac{81,9 \cdot 3,9}{2 \cdot 3,6} \text{ m}$$

$$s = \frac{28,8 \cdot 3,9}{3,6} \text{ m} + \frac{81,9 \cdot 3,9}{2 \cdot 3,6} \text{ m} = \frac{3,9}{3,6} \left(28,8 + \frac{81,9}{2} \right) \text{ m} = \underline{\underline{75,5625 \text{ m}}}$$

چټکتیا لار $s = 75,5625 \text{ m}$ ده.

۱۱ – یو غشي د یوې لیندې له ټوټه ونې (وتر) په یوه $0,6 \text{ m}$ کیله په بیره کيږي. دا یوې 60 m/s چټکتیا ته رسيږي.

الف – ولې بیره همغه نه ده؟

ب – منځنۍ ، همغه نیول شوي بیره څومره لویه ده؟

پ – دا په بیږې مخته تگ څومره دوام کوي؟

اوبیونه:

الف- بیره همغه نه ده، ځکه چې زور ځان، چې د ټوټه وونې په غشي واردوي، بدليږي.

ب – geg : ورکړه غوښتنه: ges.

$$\text{geg. } s = 0,6 \text{ m, } v = 60 \text{ m/s } \text{ ges. } a$$

$$v = a \cdot t \Rightarrow t = \frac{v}{a} \Rightarrow t^2 = \frac{v^2}{a^2}$$

$$s = \frac{a \cdot t^2}{2} = \frac{a \cdot \frac{v^2}{a^2}}{2} = \frac{v^2}{2a} \Rightarrow a = \frac{v^2}{2s} = \frac{\left(60 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}{2 \cdot 0,6 \text{ m}} = \frac{3600 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{1,2 \text{ m}} = \frac{3600 \text{ m}}{1,2 \text{ s}^2} = \underline{\underline{3000 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}}$$

منځنی بیره 3000 m/s^2 ده.

پ - geg: ورکړه غوښتنه: ges.

$$\text{geg. } v = 60 \text{ m/s } a = 3000 \text{ m/s}^2 \text{ ges. } t$$

$$v = a \cdot t \Rightarrow t = \frac{v}{a} = \frac{60 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{3000 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \frac{60}{3000} \text{ s} = \underline{\underline{0,02 \text{ s}}}$$

د چټکتیا مخ ته تګ $t = 0,02 \text{ s}$ دوام کوي.

۱۲ - یو تن په لومړۍ ثانیه کې د ځای په ځای حالت څخه 20 cm لار وهي، په ۲ - مه ثانیه 60 cm په ۳ - مه ثانیه کې 100 cm لار وهي.

الف - یو $s-t$ - دیاګرام وکارئ.

ب - کوم خوزښت مخ ته لرو؟

پ - دا تن له $1\text{s}, 2\text{s}, 3\text{s}$ وروسته کومه چټکتیا لري؟

ت - د ټولې لار د پاره یې منځنی چټکتیا څومره لویه ده؟

اوبیونه:

الف - د لومړۍ ثانیه وروسته 20 cm

د ۲ - مې ثانیه وروسته $20 \text{ cm} + 60 \text{ cm} = 80 \text{ cm}$

د ۳ مې ثانيې وروسته $80 \text{ cm} + 100 \text{ cm} = 180 \text{ cm}$ لار وهل کيږي.

$$t_1 = 1 \text{ s} \Rightarrow s_1 = 20 \text{ cm}$$

$$t_2 = 2 \text{ s} \Rightarrow s_2 = 80 \text{ cm}$$

$$t_3 = 3 \text{ s} \Rightarrow s_3 = 180 \text{ cm}$$

ب – گومان: برابر ډوله په بېره خوزبنت.

له دې سره فرمول $s = \frac{a \cdot t^2}{2}$ باور لري.

$$s = \frac{a \cdot t^2}{2} \Rightarrow a = \frac{2s}{t^2}$$

$$a_1 = \frac{2s_1}{t_1^2} = \frac{2 \cdot 20 \text{ cm}}{1 \text{ s}^2} = 40 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$$

$$a_2 = \frac{2s_2}{t_2^2} = \frac{2 \cdot 80 \text{ cm}}{(2 \text{ s})^2} = \frac{160 \text{ cm}}{4 \text{ s}^2} = 40 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$$

$$a_3 = \frac{2s_3}{t_3^2} = \frac{2 \cdot 180 \text{ cm}}{(3 \text{ s})^2} = \frac{360 \text{ cm}}{9 \text{ s}^2} = 40 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$$

دا چې په ټولو درې حالتونو کې بېره $a =$ همغه ده، نو دا په ريښتوني يو برابر ډوله بېره خوزبنت دی.

ت – ورکړه غوښتنه: geg

$$\text{geg. } a = 40 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2} \quad \text{ges. } v(1\text{s}), v(2\text{s}), v(3\text{s})$$

$$v = a \cdot t$$

$$v_1 = 40 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2} \cdot 1 \text{ s} = \underline{\underline{40 \frac{\text{cm}}{\text{s}}}} \quad v_2 = 40 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2} \cdot 2 \text{ s} = \underline{\underline{80 \frac{\text{cm}}{\text{s}}}}$$

$$v_3 = 40 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2} \cdot 3 \text{ s} = \underline{\underline{120 \frac{\text{cm}}{\text{s}}}}$$

منځنۍ چټکتيا $\langle v \rangle = 60 \text{ cm/s}$ ده.

۲ - دینامیک Dynamik

دینامیک = خوزبنتپوهنه د زور اغیزلاندې

همداسې

خوزبنت، پرمخوده، د اقتصادي ودې دینامیک،،

د سیده کرښیز خوزبنت یا تلنې دینامیک

۲ . ۱ د کتلې اوزور کلمې (ترې پوهیدنې):

زور: زور یواځې سړی د هغه په اغیز پیژندلی شي، هغه کړی شي تنونه بڼه بدل کړي، تنونه ودروي اود تنونو تلنلور بدله کړي.

زور لویې، لور او بریدتکی لري.

دا سړی په غشوسره انځوروي (زور وکتورونه)

دروندوالیزور (وزن زور): وزن زور زور دی، چې د هغې سره یو تن د زمکې له خوا راکښل کیږي.

دا ځایواکۍ دی، (د بیلگې په توګه دا په سپورمۍ کې لږدی نسبت زمکې ته).

کچپوون: د زور کچپوون نیوټن (N), Newton دي .

د بیلگې په توګه: $F = 10\text{ N}$ یا $F = 0,2\text{ N}$ یا $F = 100\text{ N}$

کتله: هر تن یوه کتله لري.

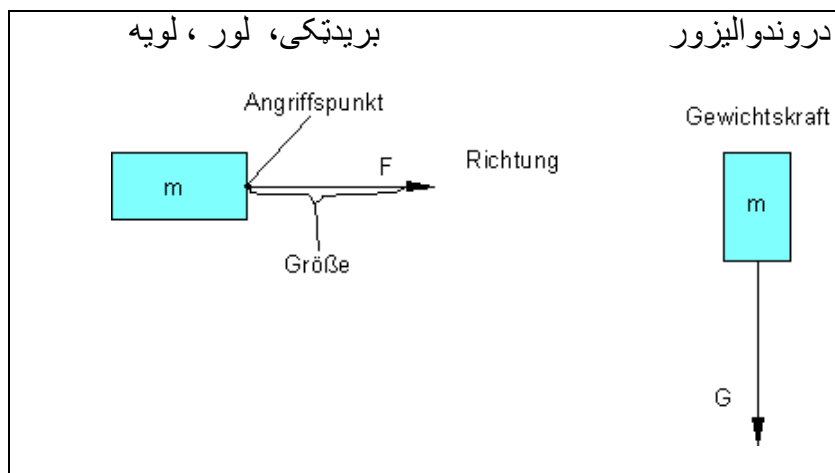
دا د ،، دروندوالي،، او ،، لټوالي،، سره څرګندېږي.

د یوه تن کتله ځایواکۍ نه ده.

دا په تله د کتلو- پرتلوني له لارې ټاکل کیږي (د بیلگې په توګه په سپورمۍ کې د یوې خښتې کتله په زمکه هم همغه کتله ده، یواځې په سپورمۍ کې لږ دروند دی).

کچيرونونه: د کتلې کچيونو کيلوگرام دی،

د بيلگې په توگه $m = 10 \text{ kg}$ يا $m = 100 \text{ g}$ يا $m = 10 \text{ mg}$

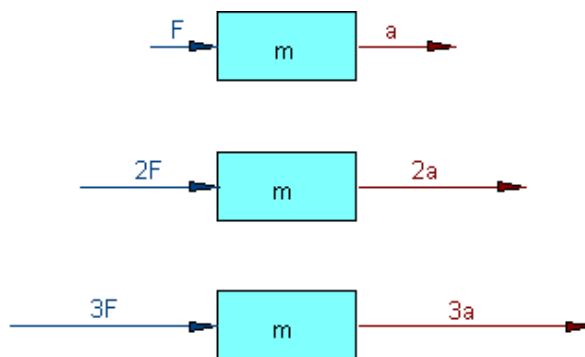


۲. ۲ - د نيوتون زور لار (قانون): څه شی زر چالانيري، ډډبې او که بار موټر؟

د بيري لويه د څه شي په واک کې ده؟

بیره د ماشين توان او کتله ټاکي.

ازماښت: يو کتله m د نابرابرو زورونو سره په بیره کيري.

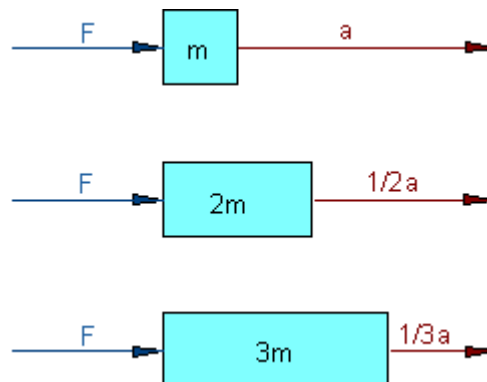


پورته کې:

کتله همغه، زور بدليدونی يا تغيرخوړونکی

هر څومره چې زور لوي وي، همغومره يې بیره لويه ده.

بیره د زور سره متناسب ده.



پورته کي:

زور همغه، کتله بدلیدونکي هرڅومره چي کتله لویه وي، همغومره بیره کوچنی ده.

بیره د کتلي سره په څنډ متناسب ده.

زور، کتله، بیره یو د بل په واک کي دي.

باور لري: بیره = کتله / زور $a = F / m$

یو ټیک ازماښت یي کیدی شي د یو لړ کچلریو سره د خوزندپتلي له لاري منځ ته راشي.

د نیوتونزورلار (- زور قانون): (دینامیکي بنسټلار)

زور = کتله . بیره $F = m.a$

ځنګړی حالت د $F=0$ له پاره:

$$F = m.a \Rightarrow 0 = m.a \quad ; \quad m \neq 0 \Rightarrow a = 0;$$

د گالیلیو گالیلی Galileo Galilei د لتوالي (بي خوزښته) جمله:

یو تن ارام (لټ یا ځای په ځای) - یا په برابرښیز خوزښت پاتیري، که په هغه کوم زور اغیز ونه کړي.

فزيک ۱

يا: يو تن ټيک يا فقط د يوه زور اغيز لاندې کړی شي خپل خوزبستحالت بدل کړي.

يو موټر، چې د خورا جگې بېرې سره ځي، ولې ټيک يوې ټاکلې چټکتيا ته رسېږي؟

د سوليدلوزور - د تيلو هلو زور = د بېرې زور

$$F_b = F_a - F_r$$

که چيرې د سوليدلوزور د تيلو هلو زور سره برابر وي، نو چټکتيا نوره نه شي زياتيدی.

د زور يوون انيوتن

پيژند: زور 1N هلته اغيز لري، چې د يو کيلوگرام کتلې يو تن ته $1 \frac{m}{s^2}$ ($1m/s^2$) بېره ورکړی شي.

$$F = 1kg \cdot 1 \frac{m}{s^2} = 1 \frac{kgm}{s^2} := 1N$$

۲. ۳ - په يوې تلونې-لار (Fahrbahn) د بېرې کچونه:

د يوې تجربې پروتوکول اوارزبستونه:

وخت کچېږي، په هغه کې چې يو واگون د 1m کچواتن له پاره په يوه بېرېز - يا په بېره خوزبست ته اړتيا لري.

لاندې لېستکي ۱: کتله m د نابرابرو زورونو سره په بېره کيږي. کتله همغه (ثابته) زور اووېستونی يا متحول.

F/N	m/kg	s/m	t ₁ /s	T ₂ /s	t ₃ /s	<t>
0,5	1,0	1	2,2	1,9	2,1	2,07
1,0	1,0	1	1,5	1,3	1,4	1,4

1,5	1,0	1	1,2	1,1	1,2	1,17
-----	-----	---	-----	-----	-----	------

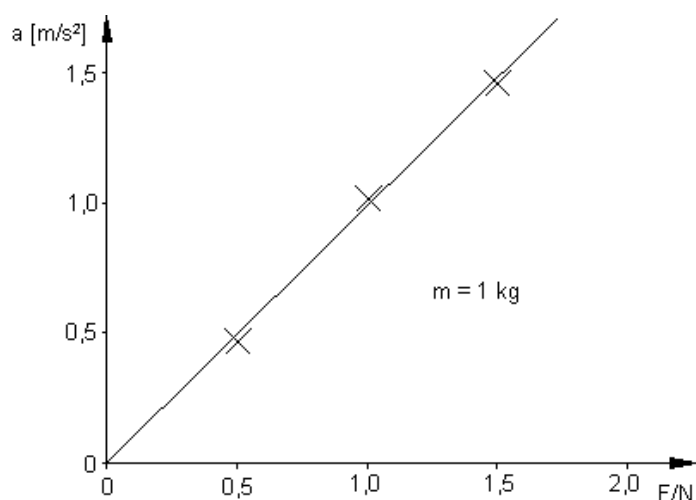
هره یوه په گوته شوي یا کچ شوي بیرې کیدی شي د لار - وخت - لار (قانون) څخه وشمیرل شي.

$s = \frac{a}{2} \cdot t^2 \Rightarrow a = \frac{2s}{t^2}$	$m = 1,0 \text{ kg}$	$F = 0,5 \text{ N}$	$a = \frac{2s}{t^2} = \frac{2m}{(2,07s)^2} \approx 0,47 \frac{m}{s^2}$
	$m = 1,0 \text{ kg}$	$m = 1,0 \text{ N}$	$a = \frac{2s}{t^2} = \frac{2m}{(1,4s)^2} \approx 1,02 \frac{m}{s^2}$
	$m = 1,0 \text{ kg}$	$m = 1,5 \text{ N}$	$a = \frac{2s}{t^2} = \frac{2m}{(1,17s)^2} \approx 1,46 \frac{m}{s^2}$

لاس ته راوړنه بنایي:

هر څومره چې په برابرې کتله زورلوي وي، همغومره بیرې لویه ده.

شمیرل شوي بیرې-ارزښتونه کیدی شي و په بیرې شوي زورته په واکوالي کې په یوه دیاگرام کې وکښل شي.



د په نڅېښه شوو کچتکو تړل یوه کرښه راکوي، چې له صفر ټکي تیرېږي.

له دې سره کيدی شي راوتړل شي يا پای شي:

بېره د په بېره شوي زور سره متناسب ده.

$$a \sim F$$

F/N	m/kg	s/m	t ₁ /s	t ₂ /s	t ₃ /s	<t>
1,0	0,5	1	1,2	0,9	1,1	1,07
1,0	1,0	1	1,5	1,3	1,4	1,4
1,0	1,5	1	1,8	1,9	1,7	1,8

لېښتکی ۲ :

نابرابري کتلي د برابر زور سره په بېره کيږي.

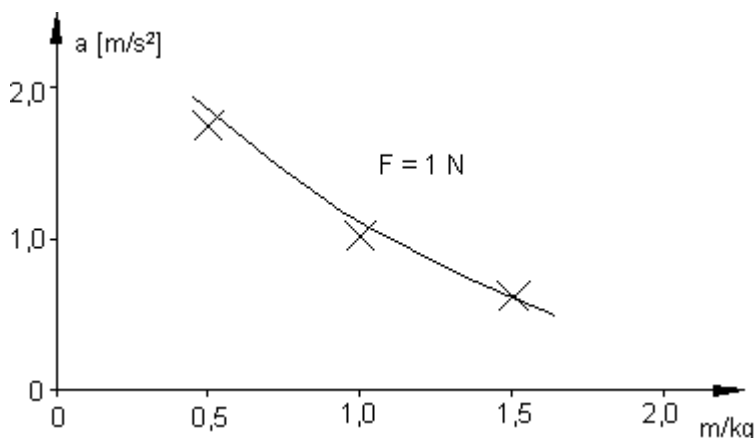
زور همغه، کتله اوښتوني يا متحوله.

هره اړونده بېره کيدی شي د لار - مهال - قانون څخه وشميرل شي.

$s = \frac{a}{2} \cdot t^2 \Rightarrow a = \frac{2s}{t^2}$	m = 0,5 kg	F = 1,0 N	$a = \frac{2s}{t^2} = \frac{2m}{(1,07s)^2} \approx 1,75 \frac{m}{s^2}$
	m = 1,0 kg	m = 1,0 N	$a = \frac{2s}{t^2} = \frac{2m}{(1,4s)^2} \approx 1,02 \frac{m}{s^2}$
	m = 1,5 kg	m = 1,0 N	$a = \frac{2s}{t^2} = \frac{2m}{(1,8s)^2} \approx 0,62 \frac{m}{s^2}$

لاس ته راوړنه ښايي: د برابر پاتې په بېره شوې زور سره چې هر څومره کتله لويه وي، همغومره بېره کوچنۍ ده.

شميرل شوې بېره-ارزښتونه د يوه بېره-کتلي په واکوالي کې په يوه ډياگرام کې کښل کيږي.



د ليکلشوو کچتکو ترڅه يوه کره (منحني) راکوي، چې دا مويوه گومان ته لارښودوي، چې دا په څټ يا محامخ او که غواړی، معکوس متناسب ده.

له دې څخه پای ته راځو:

بېره د په بېره- کيدونکي زور سره په څټ متناسبه.

$$a \sim 1/m$$

$$a \sim \frac{1}{m}$$

ترې راوتنه:

$$a \sim \frac{1}{m} \quad \text{له} \quad a \sim F \quad \text{اولرو:}$$

$$a = \frac{F}{m} \quad \text{باورلري:} \quad a \sim F \cdot \frac{1}{m}$$

د زور، کتلي او بېرې په منځ کې اړيکي:

$$F = m \cdot a \quad \text{يا} \quad a = \frac{F}{m}$$

دا د نیوټن زور قانون دی.

$$F = m \cdot a \quad \text{يا} \quad \text{بيړه} = \text{كتله} \cdot \text{زور}$$

بیلگه: د کوم زور سره یوازماښت پیلوټ د کتلې $m = 70 \text{ kg}$ سره د پیلوټ چوکۍ باندې کیکاځل کيږي، چې الوتکه د $a = 40 \text{ m/s}^2$ ($= 4 G$) سره په بیړه کوي؟

$$F = m \cdot a = 70 \text{ kg} \cdot 40 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 2800 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 2800 \text{ N} \quad (1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}) = 1 \text{ N}$$

دا د 280 kg یو وزن زور یا دروندوالیزور را کوي.

۲. ۲ - ازاده- یا خپلواکه غورزونه یا غورزیدنه:

یادونه: غورزیدنه یا لوېدنه

یو چتری توپو هونکی ژورې ته کوم خوزښت سره غورځي؟

په ازاده غورځونه کې وړونکی زور دروندوالیزور (وزن زور) دی. دا د هر بدن یا تن له پاره یوه پوره ټاکلې لویه لري. موږ اوس پوهیږو، چې یوتن، په کوم چې یو همغه (ثابت) زور اغیز وکړي، برابر ډوله په بیړه کيږي.

نیونه: ازاد یا خپلواکه غورزېدنه یو برابر ډوله په بیړه خوزښت دی. د نیوټن زور قانون له لارې باید باوري شي:

$$F = m \cdot a \Rightarrow a = \frac{F}{m}$$

نوباید د یوه تن د کتلې او دروندوالي بیړه وشمیرل شي، چې په خپلواکه غورزونه کې پرې اغیز کوي.

بلگه: د ۱ میلیگرام کتله دبنکتلی (فنراوکه څه ورته وایي) سره تلل کیري موږ د

$$F = 9,8 \text{ N} \quad \text{یودرونوالي لولو} \quad \left(1\text{N} = 1 \frac{\text{kgm}}{\text{s}^2} \right)$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{9,8 \text{ N}}{1\text{kg}} = \frac{9,8 \frac{\text{kgm}}{\text{s}^2}}{1\text{kg}} = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

په ازاده غورزونه کې یوه $m = 1 \text{ kg}$ کتله باید $9,8 \text{ m/s}^2$ بیرې ته ورسیري.

پام: پورته نیونه دې د یوې تجربې له لارې باوري یا تصدیق شي.

د دې له پاره یو وسپنغونډاری د بیلابیلو چکوالیو غورزول کیري.

له ازاد غورزیدمهال څخه، چې موږ یې اندازه کوو، موږ بیرته ټاکو.

$$s = \frac{a}{2} t^2 \Rightarrow a = \frac{2s}{t^2}$$

کچلری:

غورزیدجگوالی h [m]	غورزېدمهال t [s]	غورزېدبیر g [m/s^2]
1,2	0,49	10,0
1,00	0,45	9,88
0,8	0,4	10,0
0,6	0,35	9,8
0,4	0,29	9,51

0,2	0,2	10,0
-----	-----	------

کچلری د بیرې $a \approx 10 \frac{m}{s^2}$ لاس ته راوړنه راکوي.

په یاد ولرئ: غورز بدخوښت یو برابر ډوله په بیرې خوښت دی.

غورز بدبیره ده: $a = g = 9,81 \text{ m/s}^2$

ایا د ټولو تنونو له پاره ازادبیره برابر ده؟

ازماښت: یواو سپنغونډاری اویوه بڼکه نابرابر زر غورزیري.

د هواپه څټزور په لویو، سپکو تنونو زورور اغیز لري، په کوچنیو، درنوبدونو نږدې بې اغیز دي.

ولې لویې کتلې، په کومو چې زورور دروندوالی اغیز کوي نسبت کوچنیو بدنونو ته زر نه غورزي لکه دا؟

دلیل یې د کتلې لټوالی دی: $G = m \cdot g$ $2G = 2m \cdot g$

سرچینه د کتلې لټوالی دی $G = m \cdot g$ $2G = 2m \cdot g$

بیلگه: د آیفل برج له څوکي ($h = 300 \text{ m}$) یوه تیره پریږدي، چې ولویري.

د کوم مهال او کومې چټکتیا وروسته دا په زمکه غورزي؟

د هوا مقاومت څخه تیریږو.. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

الف – غورز بدمهال

$$v = g \cdot t$$

$$h = \frac{1}{2} g \cdot t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2 \cdot h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 300 \text{ m}}{10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}} = \sqrt{60 \text{ s}^2} \approx 7,7 \text{ s}$$

ب – غورز بدچټکتیا:

$$v = g \cdot t = g \cdot \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{2g \cdot h} = \sqrt{2 \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 300\text{m}}$$

$$= \sqrt{6000 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} \approx 77,5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 280 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

د ازادې غورزېدنې له پاره لاندې قانونمندی باورلري

$$v = g \cdot t \quad h = \frac{g}{2} t^2$$

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot h}{g}}$$

غورزېدمهال د غورزېدجگوالي په واکوالۍ کې:

$$v = \sqrt{2g \cdot h}$$

د غورزېدو چټکتیا د غورزېدجگوالي په واک کې

پوښتنې او اوبیوني:

۱ – یو موټر د $m = 1100 \text{ kg}$ کتلې د چالانیدوسره $a = 5 \text{ m/s}^2$ بیرې غوره کوي، زور څومره لوي دی، چې موټر په خوزښت راولي؟

اوبی: ورکړی، غوښتونۍ

$$\text{gegeben: } m = 1100 \text{ kg}, a = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad \text{gesucht: } F$$

$$F = m \cdot a = 1100 \text{ kg} \cdot 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 5500 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = \underline{\underline{5500 \text{ N}}}$$

دا موټر 5500 N زور سره په خوزښت راوستل کيږي.

۲ – د یوه گول له پاره یو لوبغاړی د یوه $m = 0,5 \text{ kg}$ کتلې توپ سره په یوه $F = 500 \text{ N}$ وهن زور باندې یو گول وهي.

د پښو توپ کومې چټکتیا ته رسيږي، که وهنه نږدې $0,02 \text{ s}$ دوام وکړي؟

پیلښوونه: لومړی بیرې وشمیری، چې توپ غوره کوي. پسي د په بیرې شوي خوزښت لپاره د توپ چټکتیا وټاکي.

اوبی: geg: ورکړه غوښتنه: ges:

gegeben: $m = 0,5 \text{ kg}$, $F = 500 \text{ N}$, $t = 0,02 \text{ s}$ gesucht: v

$$F = m \cdot a \Rightarrow a = \frac{F}{m} \quad v = a \cdot t = \frac{F}{m} \cdot t = \frac{500 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{0,5 \text{ kg}} \cdot 0,02 \text{ s} = \underline{\underline{20 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$$

توب 20 m/s چټکتیا ته رسېږي.

۳ – کوم زور ته اړتیا شته، چې یو د $m = 1000 \text{ kg}$ کتلې موټر ته په 10 ثانیو کې په 20 m/s د چټکتیا سره بیرته ورکړي؟

پیلارېسونه: لومړی د ورکړ شویو څخه بیرته وشمیره. بیا د ینامیک بنسټانون زور وشمیره.

اوبی: geg: ورکړه غوښتنه: ges:

gegeben: $m = 1000 \text{ kg}$, $t = 10 \text{ s}$, $v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ gesucht: F

$$F = m \cdot a \quad v = a \cdot t \Rightarrow a = \frac{v}{t}$$

$$\Rightarrow F = m \cdot \frac{v}{t} = 1000 \text{ kg} \cdot \frac{20 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{10 \text{ s}} = \frac{1000 \cdot 20}{10} \cdot \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = \underline{\underline{2000 \text{ N}}}$$

د بیرې لپاره یوه د 2000 N زور ته اړتیا شته.

۴ – یو گاډی د $m = 700 \text{ t}$ کتلې گاډی د بیرې سره د $0,15 \text{ m/s}^2$ تمیدني (تمیدځای) څخه خوزي.

د بیرې لپاره کوم زور ته اړتیا ده؟

اوبی: geg: ورکړه غوښتنه: ges:

gegeben: $m = 700 \text{ t} = 700\,000 \text{ kg}$, $a = 0,15 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ gesucht: F

$$F = m \cdot a = 700\,000 \text{ kg} \cdot 0,15 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 700\,000 \cdot 0,15 \frac{\text{kgm}}{\text{s}^2} = 105\,000 \text{ N} = \underline{\underline{105 \text{ kN}}}$$

الف- بیره، چی خویونییی باندي پرپوخی.

ب – بیره واټن، چې په لومړیوڅلور دقیقو کې وهل کېږي.

پ – له څلور دقیقو وروسته رسیدلې چټکتیا.

دویم – پورته شمیرنه د حالت لپاره وشمیري، چې د یخویوني راکبني لپاره یوهمغه یا ثابت $F_R = 10 \text{ N}$ زور ووهلی شي یا د همغه $F_R = 10 \text{ N}$ زور له توانه ووتلی شي..

اوبې:

لومړۍ بې له سولیدلو زور څخه

$$F = m \cdot a \Rightarrow a = \frac{F}{m} = \frac{50 \text{ N}}{80 \text{ kg}} = \frac{50 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{80 \text{ kg}} = \frac{50}{80} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 0,625 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad \underline{\underline{\text{الف}}}$$

یخویونیباندې د $a = 0,625 \text{ m/s}^2$ بیره اغیز کوي.

$$s = \frac{a}{2} t^2 = \frac{0,625 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{2} \cdot 16 \text{ s}^2 = \underline{\underline{5 \text{ m}}} \quad \text{ب}$$

بیره واټن، چې څلورثانیې دوام کوي $s = 5 \text{ m}$ دی.

$$v = a \cdot t = 0,625 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 4 \text{ s} = \underline{\underline{2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}}} \quad \text{پ}$$

د څلورثانیو وروسته بیره $v = 2,5 \text{ m/s}$ ده.

دویم - د همغه یخویوني - یا یختلوني زور $F_R = 10 \text{ N}$ سره وشمیرلی

$$\underline{\underline{F_B = F - F_R = 50 \text{ N} - 10 \text{ N} = 40 \text{ N}}} : \text{ بیره-زور}$$

$$F = m \cdot a \Rightarrow a = \frac{F}{m} = \frac{40 \text{ N}}{80 \text{ kg}} = \frac{40 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{80 \text{ kg}} = \frac{40}{80} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad \underline{\underline{\text{الف}}}$$

يختلونی یوه د $a = 0,5 \text{ m/s}^2$ بیره غوره کوي.

$$s = \frac{a}{2} t^2 = \frac{0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{2} \cdot 16 \text{s}^2 = \underline{\underline{4 \text{ m}}} \quad \text{ب -}$$

د بیرې وهونکی واټن ، څلوروثانیو کې $s = 4 \text{ m}$ دی.

$$v = a \cdot t = 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 4 \text{s} = \underline{\underline{2,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}}} \quad \text{پ -}$$

لاس ته راغلي چټکتیا د څلوروثانیو وروسته $v = 2 \text{ m/s}$ ده.

۷ – د منځني ټولګي موټر (Masse: 1000 kg) په ۱۰ ثانیو کې له ۰ څخه و 100 km/h ته په بیره کیږي.

الف – منځنی بیره څومره لویه ده؟

په موټر منځنی زور څومره دی؟

اوبی : geg : ورکړه غوښتنه: ges:

$$\text{gegeben: } m = 1000 \text{ kg, } t = 10 \text{ s, } v = 100 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{100 \text{ m}}{3,6 \text{ s}}$$

$$v = a \cdot t \Rightarrow a = \frac{v}{t} = \frac{\frac{100 \text{ m}}{3,6 \text{ s}}}{10 \text{ s}} = \frac{10 \text{ m}}{3,6 \text{ s}^2} \approx \underline{\underline{2,7 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}} \quad \text{الف -}$$

$$F = m \cdot a = 1000 \text{ kg} \cdot \frac{10 \text{ m}}{3,6 \text{ s}^2} \approx 2777,7 \frac{\text{kgm}}{\text{s}^2} = \underline{\underline{2777,7 \text{ N}}} \quad \text{ب -}$$

۸ – د یوه سوزوونکي ماشین کولب Kolben د الومینیوم څخه جوړیږي، یعنې له یو ډېر سپک فلز څخه. ولې کولبونه باید د شونتیا تر پولې سپک وي؟

ژباړی: Kolbe په ماشینجوړونه کې کولب د ماشینيو هېرڅه ده، چې د چاپیریال پوښ سره یو تش چاپیریال جوړوي، چې ډکی بېد خوزښت سره بدلیږي. (له ویکي څخه).

اوبی: کولبښونه د ماشین د جگ څرخونکې سره د بیلګې په توګه $6000 / \text{min}$ په ثانیه کې 100 ځله بښکته پورته لور ته خوزي، نو د خورا غټ بیړي زور لاندې راځي. دا په ذخیره کې منځ ته راغلی زور د شونتیا په حالت کې کم چې وساتل شي، کیدی شي دا د $F = m \times a$ له امله ټیک د کولبښونو د کوچني وزن له امله دې ته ورسیري یا دا پوره شي.

پوښتنې او ځوابونه:

۱ – د بې ځایه درولشوي موټر وړنې له پاره خطر شتون لري، چې غزولی راکښیږي د ټیله زور اچوني له لارې وشکیري

اوبی
د ټیله ډوله خوزښت سره کیدی شي د وړوني موټر لټوالي (ځای په ځایوالي) له امله په پري داسې جگ زور منځ ته راشي، چې پری وشکیري.

۲ – لټوالي قانون کوم دی؟ څنګه یو موټر بې له دننني زور څخه په هواره لار په سیده کرښه د یوه ټاکلي وخت وروسته ودریږي؟

د ګالیلو د لټوالي قانون: یو تن ځای په ځای پاتیريیا برابرښیزه خوزښت لري، که په هغه کوم زور اغیزونه لري.

دا په دې مانا، چې ټیک د یوه دباندني زور اغیز سره یو تن خوزښت حالت ته تغیر ورکوي یا بدلوي.

یو بې دننني خوزښت موټر په یو سرک یو کله د درېد حالت ته راځي یعنې دریږي، ځکه چې سولولزور له لارې تمیږي (خوزښت باد، ځای سولیدل (په سرک سولیدل زور))

۳ – د نیوټن زور قانون څه وایي؟

اوبی:

د نیوټن زور قانون: زور = کتله . بیره $F = m \cdot a$

د $F = 0$ لپاره ځنګړی حالت: $F = m \cdot a \Rightarrow 0 = m \cdot a \Rightarrow a = 0$, $da m \neq 0$

۴ - یو د 1400 kg کتلې موټر د $3,6 \text{ kN}$ تمنزور (تمووني – یا بریکزور) تمیږي.

د تموونې كېرنه څومره ده؟

اوبې: ورکړی، غوښتونى

$$\text{geg. } m = 1400 \text{ kg} \quad F = 3,6 \text{ kN} = 3600 \text{ N} = 3600 \frac{\text{kgm}}{\text{s}^2}$$

ges. a

$$F = m \cdot a \Rightarrow a = \frac{F}{m} = \frac{3600 \frac{\text{kgm}}{\text{s}^2}}{1400 \text{ kg}} = \frac{3600 \text{ m}}{1400 \text{ s}^2} \approx \underline{\underline{2,571 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}}$$

د تمېدنې كمېدنه نږدې $2,571 \text{ m/s}^2$ ده.

۵ – كوم منځنى زور د زنگوبندونه زغملی شي، كه څوكد يوه ۲ متره جگ ديوال څخه كښته توپ وكړي؟ كه د يوې $m = 70 \text{ kg}$ كتلي د يوه $0,5 \text{ m}$ تمواتن او د $6,3 \text{ m/s}$ لويډچټكتيا څخه مخ ته لاړشو
اوبې: : geg : ورکړه غوښتنه: ges:

$$s = h = 2 \text{ m} \quad v = 6,3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

ورکړي: د فنر لري كيدو سره پيل دي:

$$a = \frac{v^2}{2s} \quad \text{او له دې } F = m \cdot a \text{ سره باور لري:}$$

$$F = m \cdot \frac{v^2}{2s} = 70 \text{ kg} \cdot \frac{\left(6,3 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}{2 \cdot 0,5 \text{ m}} \approx 2778,3 \text{ N}$$

د زنگوبندونه $F = 2778,3 \text{ N}$ زورونه نيولى – يا زغملی شي.

۶ – د نيمېڅ په الوتكوړونې كېدى شي د 36000 kg كتلي الوتکې د Katapult (هغه ټينگ پريدي چې چلان الوتکه يې کلکه ساتي، چېبڼه زور واخلي بايي خوشبکوي، چې والوزي) سره والوزول شي. له دې سره دا د 76 m په يوه ليکه د 252 km/h چټکتيا باندې راوړل كيږي.

الف – دا کتاپولت څومره زور واردوي يا اچوي؟

ب – نسبت دروندواليزور (F/G) ته زور څومره لوي دی؟

پ – هغه زورچي په پيلوټ ($m = 75 \text{ kg}$) اغيز لري، څومره لويدي؟
اوبې:

$$m = 36000 \text{ kg} \quad s = 76 \text{ m} \quad v = 252 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 70 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \text{ورکړي:}$$

$$\left(1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 1 \text{ N} \right) \quad \text{غښتونې:}$$

$$s = \frac{a}{2} \cdot t^2 \quad (1) \quad v = a \cdot t \Leftrightarrow t = \frac{v}{a} \Leftrightarrow t^2 = \frac{v^2}{a^2}$$

په (۱) ځاي په ځای کړی دلف-

$$\Rightarrow s = \frac{a}{2} \cdot \frac{v^2}{a^2} = \frac{v^2}{2 \cdot a} \Leftrightarrow a = \frac{v^2}{2 \cdot s}$$

$$F = m \cdot a = m \cdot \frac{v^2}{2 \cdot s} = \frac{36000 \text{ kg} \cdot 4900 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{2 \cdot 76 \text{ m}}$$

دا کتاپولت بايد د $1\,60\,526,316 \text{ N}$ زور واچوي يا وارد کړي.

دا لاندې الماني په پښتو: ورکړي، غوښتونې، نسبت

ب –

$$\text{gegeben: } g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad s = 76 \text{ m} \quad v = 252 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 70 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad a = \frac{v^2}{2 \cdot s}$$

$$\text{gesucht: } \frac{F}{G}$$

$$\begin{aligned} \text{Verhältnis: } \frac{F}{G} &= \frac{m \cdot a}{m \cdot g} = \frac{a}{g} = \frac{v^2}{2 \cdot s \cdot g} = \frac{4900 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{2 \cdot 76 \text{ m} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \\ &= \frac{4900}{2 \cdot 76 \cdot 9,81} \approx \underline{\underline{3,286}} \end{aligned}$$

نسبت F/G نږدې 3,286 دی.

دا په دې مانا ، چې په پیلوت د چټکتیا تلنلارې (هغه چټکتیا چې په دې الوتنه کې په پیلوت اچول کېږي) سره د خپل دروندوالي زور د 3,3- ځله په چوکۍ کې کارول کېږي.

ا په پ : ورکړي، غوښتوني

$$\text{gegeben : } m = 75 \text{ kg} \quad s = 76 \text{ m} \quad v = 252 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 70 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad a = \frac{v^2}{2 \cdot s}$$

gesucht : F

$$F = m \cdot a = m \cdot \frac{v^2}{2 \cdot s} = \frac{75 \text{ kg} \cdot 4900 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{2 \cdot 76 \text{ m}} = \frac{75 \cdot 4900 \text{ kg} \cdot \text{m}^2}{2 \cdot 76 \text{ s}^2 \cdot \text{m}} \approx \underline{\underline{2417,763 \text{ N}}} \quad \text{پ -}$$

په پیلوت د 2417,763 N زور اغیزاچوي.

۷ – د Spaceshuttles کتله د الوتنې په وخت کې وړون راکټ سره یوځای 2000 t (2.000.000 kg) د.

الف - د پورته کونې زور څومره لوی دی، که د چلانی پسې تړلی سیخ یا نیغ والوزي؟

ب – د راکټ واقعي الوتنزور (30.000.000 N) 30 MN دی.

را کټ ته له دې سره څومره بیرته ورکول کېدی شي؟

پ – راکټ په لومړي کیلومتر کې په څومره اړدالوزي یا څومره وخت نیسي او د دې لیکي یا واټن په پای کې کومې چټکتیا ته رسیږي؟

ت – ولې په یوه اوږده لیکه یا الوتلاز بیرته نوره د همه (ثابت) زیاته نه شي نیول کېدی؟

اوبی:

الف-

$$m = 2000 \text{ t} = 2000000 \text{ kg} \quad g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 1 \text{ N} \quad \text{ورکړي:}$$

غوښتونې: F د زنگيدنې حالت کې

$$F = m \cdot g = 2000000 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = \underline{\underline{19620000 \text{ N}}}$$

الوتزورياد الوتنې زور د دروندوالي زور $F = G = 19\,620\,000 \text{ N}$ سره برابردی.

$$m = 2000000 \text{ kg} \quad g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 1 \text{ N} \quad \text{ب - ورکړی:}$$

$$F = 30 \text{ MN} = 30000000 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \quad \text{ماکسیمالتيو هلزور}$$

$$F = m \cdot a \Leftrightarrow a = \frac{F}{m} = \frac{30000000 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}}{2000000 \text{ kg}} = \frac{30000000}{2000000} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$a_n = a - g = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} - 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = \underline{\underline{5,19 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}} \quad \text{گټور ورهېره:}$$

راکت ته کيدی شي يو د $5,19 \text{ m/s}^2$ ورکړل شي.

دا چې راکت نيغ پورته الوزي، نو دا الوتنه بايد له ځمکيږي څخه هم تيره شي.

$$a_n = 5,19 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad s = 1000 \text{ m} \quad \text{پ - ورکړ شوی:}$$

غوښتونې: t او v

$$s = \frac{a}{2} \cdot t^2 \Leftrightarrow t^2 = \frac{2 \cdot s}{a_n} \Leftrightarrow t = \sqrt{\frac{2 \cdot s}{a_n}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1000 \text{ m}}{5,19 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}} = \sqrt{\frac{2000}{5,19} \text{ s}^2} \approx \underline{\underline{19,63 \text{ s}}}$$

$$\begin{aligned} v &= a_n \cdot t = a_n \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot s}{a_n}} = \sqrt{\frac{2 \cdot s \cdot a_n^2}{a_n}} = \sqrt{2 \cdot s \cdot a_n} = \sqrt{2 \cdot 1000 \text{ m} \cdot 5,19 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \\ &= \sqrt{10380 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} \approx \underline{\underline{101,883 \frac{\text{m}}{\text{s}}}} \end{aligned}$$

راکت د لومړي کیلومتر لپاره څه ناڅه $19,63 \text{ s}$ ته اړتیا لري.

د واټن یا لیکي پای کې یې چټکتیا نږدې $101,882 \text{ m/s}$ ده.

ت – د راکت کتله کمیري، ځکه چې سونگمواد کمیري. د برابر پاتیکیدونکي الوتنزور سره له دې امله بیرته جکیري.

۸ – په یوه ټکر کې د 75 kg کتلي سره موټر بیونی (ډرایور) د ساتنټروني (دا هغه پټی ده، چې په موټر کې سړی ځان په تړي) په مرسته په یوه $0,4 \text{ m}$ کیله له 70 km/h په 0 km/h تم کړی شو.

و شمیري: الف – ورو کیدنه (کمیزه بیرته).

ب – په ډریور اغیز زور و دروندزور (F/G) ته په پرتله یا انډول څومره لوی دی؟ اوبی: الف – ورکړی: غوښتونۍ: ...په (۱) کې ایښوونه

$$\text{gegeben: } m = 75 \text{ kg} \quad v = 70 \frac{\text{km}}{\text{h}} \quad s = 0,4 \text{ m}$$

gesucht: a Verzögerung

$$s = \frac{a}{2} \cdot t^2 \quad (1) \quad v = a \cdot t \Leftrightarrow t = \frac{v}{a} \Leftrightarrow t^2 = \frac{v^2}{a^2} \text{ eingesetzt in (1)}$$

$$\Rightarrow s = \frac{a}{2} \cdot \frac{v^2}{a^2} = \frac{v^2}{2 \cdot a} \Leftrightarrow a = \frac{v^2}{2 \cdot s} = \frac{\left(\frac{70}{3,6}\right)^2 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{2 \cdot 0,4 \text{ m}} \approx 472,608 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

وروکیدنه نږدې $472,608 \text{ m/s}^2$ ده.

ب- ورکړي، غوښتوني

$$\text{gegeben: } g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad a = \frac{v^2}{2 \cdot s}$$

gesucht: $\frac{F}{G}$

$$\frac{F}{G} = \frac{m \cdot a}{m \cdot g} = \frac{a}{g} = \frac{v^2}{2 \cdot s \cdot g} = \frac{\left(\frac{70}{3,6}\right)^2 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{2 \cdot 0,4 \text{ m} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \approx 48,176$$

د F/G نسبت نږدې 48,176 دی.

دا په دې مانا، چې په ډريور د خپل دروندوالي ۴۸ – ځله اغيز لري.

پوښتنې او ځوابونه:

۱ – د فوټبال لوبه کې نيغ په نيغه غونډوسکه په 90 km/h چټکتيا وهلکيري، که گول کس يو داسې غونډوسکه نيسي، بايد په يوه 25 cm ليکه د غونډوسکي چټکتيا په 0 km/h راکښته کړي.

منځنۍ زور څومره لوي دی، چې غونډوسکه يې په گول کس اچوي؟ (د غونډوسکي کتله: 500 g).

اوبۍ: ورکړي:، غوښتونې:

$$\text{gegeben : } v = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad s = 25 \text{ cm} = 0,25 \text{ m} \quad m = 500 \text{ g} = 0,5 \text{ kg}$$

$$\text{gesucht : } F \quad \left(1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 1 \text{ N} \right)$$

، شميرنه د منځلاس ته راوړنې سره.... په (۱) کې ايښوونه.

$$s = \frac{a}{2} \cdot t^2 \quad (1) \quad v = a \cdot t \Leftrightarrow t = \frac{v}{a} \Leftrightarrow t^2 = \frac{v^2}{a^2} \text{ eingesetzt in (1)}$$

$$\Rightarrow s = \frac{a}{2} \cdot \frac{v^2}{a^2} = \frac{v^2}{2 \cdot a} \Leftrightarrow a = \frac{v^2}{2 \cdot s}$$

$$a = \frac{v^2}{2 \cdot s} = \frac{625 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{2 \cdot 0,25 \text{ m}} = \frac{625}{0,5} \frac{\text{m}^2}{\text{m} \cdot \text{s}^2} = 1250 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F = m \cdot a = 0,5 \text{ kg} \cdot 1250 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 625 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = \underline{\underline{625 \text{ N}}}$$

شميرنه بې د منځلاس ته راوړنې سره.

$$a = \frac{v^2}{2 \cdot s} \Rightarrow F = m \cdot a = m \cdot \frac{v^2}{2 \cdot s} = \frac{m \cdot v^2}{2 \cdot s}$$

$$F = \frac{m \cdot v^2}{2 \cdot s} = \frac{0,5 \text{ kg} \cdot 625 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{2 \cdot 0,25 \text{ m}} = \frac{0,5 \cdot 625 \text{ kg} \cdot \text{m}^2}{0,5 \text{ s}^2 \cdot \text{m}} = 625 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = \underline{\underline{625 \text{ N}}}$$

غوندوسکه یو زور د نږدې 625 N په گول کس اچوي.

په داسې حالت کې ، په کوم کې چې منځ ارزښت راگرد شي، ټوله شمیرنه بې له منځلاسته راوړنې څخه ټیک ده، ځکه چې دلته د گردونې ناسمون یا غلطې نه رامنځ ته کیږي.

۲ – د یوه موټر ټکر کې یو کوچنی موټر د یوې 54 km/h چټکتیا سره د یوه کلک دیوال مخامخ خوزي. د ټکرزون له لارې یوه 0,4 m بریکلار شتون لري.

د خپلې کومې چټکتیا دېرځله سورلی د مخ لورته غورځول کیږي؟

ځنې دریوران په اند دي، چې په ښارونو کې، چې هلته د چټکتیا کنترول شته، د ساتوننډونې ټرنې ته اړتیا نه شته. په دې هکله خپل اند څرگند کړه!

اوبې: ورکړي، وښتوني، په (۱) ځای ایښوونه، نسبت

$$\text{gegeben: } v = 54 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad s = 0,4 \text{ m} \quad g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\text{gesucht: } \frac{F}{G}$$

$$s = \frac{a}{2} \cdot t^2 \quad (1) \quad v = a \cdot t \Leftrightarrow t = \frac{v}{a} \Leftrightarrow t^2 = \frac{v^2}{a^2} \text{ eingesetzt in (1)}$$

$$\Rightarrow s = \frac{a}{2} \cdot \frac{v^2}{a^2} = \frac{v^2}{2 \cdot a} \Leftrightarrow a = \frac{v^2}{2 \cdot s}$$

$$a = \frac{v^2}{2 \cdot s} = \frac{225 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{2 \cdot 0,4 \text{ m}} = \frac{225 \text{ m}^2}{0,8 \text{ s}^2 \cdot \text{m}} = 281,25 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\text{Verhältnis } \frac{F}{G} = \frac{m \cdot a}{m \cdot g} = \frac{a}{g} = \frac{281,25 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \approx \underline{\underline{28,67}}$$

په سورلیو د خپل دروندوال ۲۹ – ځله اغیز لري.

اند: په کمه چټکتیا هم کیدی شي په ټکر کې درنوند زیان ورسیري.

تک سستیدنه د چټکتیا څلورۍ بیزه (مربع) په واک کې ده. د پورته شمیرني لاس ته راوړنه په گوته کوي، چې د 54 km/h سره په ټکر کې د خپل دروندوالي نږدې ۲۹ – ځله اغیز لري. دا هډوکماتیدنه په ځان پسې لري، که له دې زیات نه وي.

۳ – upload

د یوه بار جومبوجت (Boeing 747) کتله 340 t ده. ۴ وړنماشینونه یا د چالانیدو او خوزبنت ماشینونه یوځای یو 1000 kN وړونزور جوړوی یا تولیدوي. د الوتکې چالانلیکه باید څومره اوږده وي، له دې سره چې دا الوتکه د پورته کیدني 288 km/h چټکتیا ته ورسیري؟

اوبی: ورکړي:، غوښتوني:

$$\text{gegeben: } m = 340 \text{ t} = 340\,000 \text{ kg} \quad F = 1000 \text{ kN} = 1\,000\,000 \text{ N}$$

$$v = 288 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 80 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \left(1 \text{ N} = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \right)$$

gesucht: s

، د منځنۍ لاس ته راوړنو شمیرنه..... په (۱) کې ځای په ځای کړی،

$$F = m \cdot a \Leftrightarrow a = \frac{F}{m} = \frac{1\,000\,000 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}}{340\,000 \text{ kg}} = \frac{1\,000\,000 \text{ kg} \cdot \text{m}}{340\,000 \text{ kg} \cdot \text{s}^2} \approx 2,941 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$s = \frac{a}{2} \cdot t^2 \quad (1) \quad v = a \cdot t \Leftrightarrow t = \frac{v}{a} \Leftrightarrow t^2 = \frac{v^2}{a^2} \quad \text{eingesetzt in (1)}$$

$$\Rightarrow s = \frac{a}{2} \cdot \frac{v^2}{a^2} = \frac{v^2}{2 \cdot a} \approx \frac{6400 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{2 \cdot 2,941 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \frac{6400 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^2}{2 \cdot 2,941 \text{ s}^2 \cdot \text{m}} \approx \underline{\underline{1088,065 \text{ m}}}$$

بي د منځنۍ لاس ته راوړنو شمیرنه

$$a = \frac{F}{m} \Rightarrow s = \frac{v^2}{2 \cdot a} = \frac{v^2}{2 \cdot \frac{F}{m}} = \frac{m \cdot v^2}{2 \cdot F} = \frac{340\,000\text{kg} \cdot 6400 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{2 \cdot 10\,000\,000 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}} = \frac{340\,000 \cdot 6400 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^2}{\text{s}^2}}{20\,000\,000 \frac{\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^2}{\text{s}^2}} = \underline{\underline{1088\text{m}}}$$

چالانلار یا – لیکه باید لږترلږه 1088 m اوږده وي.

شمیرنه بي له منځشمیرني ټيکټاک دی، ځکه چې دا د گردووني ناسمون نه لري.

۴ – یوه نا باره الوتکه (کتله 40 t) د چالانیدو وروسته د یوې 252 km/h چټکتیا سره الوزي. د الوتنکیله 1,4 km اوږده ده.

الف – د پورته کیدونو لپاره حومره ډیل کوي (همغه یا ثابت = a) ؟

ب – کومه بیره او کوم زور په چلانی کې باید په دې واچول شي؟

پ – الوتنلار یا -سرک باید څومره وغزول شي، که زیات بار 10 t شي او الوتنبیره برابره پاتي شي لکه چټکتیا زور؟

اوبیونه: الف – : ورکړي، غوښتونې، د منځنۍ لاس ته راوړنو شمیرنه، په (۱) کې ځای په ځای کړی،

$$\text{gegeben: } m = 40\text{ t} = 40\,000\text{kg} \quad v = 252 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 70 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$s = 1,4\text{ km} = 1400\text{m}$$

Rechnung mit Zwischenergebnissen:

$$s = \frac{a}{2} \cdot t^2 \quad (1) \quad v = a \cdot t \Leftrightarrow t = \frac{v}{a} \Leftrightarrow t^2 = \frac{v^2}{a^2} \text{ eingesetzt in (1)}$$

$$\Rightarrow s = \frac{a}{2} \cdot \frac{v^2}{a^2} = \frac{v^2}{2 \cdot a} \Leftrightarrow a = \frac{v^2}{2 \cdot s} = \frac{4900 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{2 \cdot 1400\text{m}} = \frac{4900 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{2800 \text{m} \cdot \text{s}^2} = 1,75 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$t = \frac{v}{a} = \frac{70 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{1,75 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \frac{70 \frac{\text{m} \cdot \text{s}^2}{\text{s}}}{1,75 \text{m} \cdot \text{s}} = \underline{\underline{40\text{s}}}$$

د پورته كيدونې پورې وخت 40 s دوام كوي.

ب -

$$\text{gegeben: } m = 40\,000\text{ kg} \quad \left(1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 1\text{N} \right)$$

$$\text{aus a) } a = \frac{v^2}{2 \cdot s} = 1,75 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F = m \cdot a = 40\,000\text{ kg} \cdot 1,75 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 40\,000 \cdot 1,75 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = \underline{\underline{70\,000\text{N}}}$$

بېره $1,75 \text{ m/s}^2$ ده اوزور $70\,000 \text{ N}$ دی.

پ -

ورکړي:

$$: m_z = 10\,000\text{ kg} \Rightarrow m_g = 50\,000\text{ kg}$$

$$v = 70 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad F = 70\,000\text{ N} = 70\,000 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$$

غوښتنه: Δs د پېلکړبني غزونه

نوي چټکتيا:

$$a = \frac{F}{m_z} = \frac{70\,000 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}}{50\,000\text{ kg}} = \frac{70\,000 \text{ kg} \cdot \text{m}}{50\,000 \text{ kg} \cdot \text{s}^2} = 1,4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

له

$$\text{a) } s = \frac{v^2}{2 \cdot a} = \frac{4900 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{2 \cdot 1,4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \frac{4900 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^2}{2,8 \text{ s}^2 \cdot \text{m}} = 1750\text{ m}$$

پېلکړبني غزونه: $1750\text{ m} - 1400\text{ m} = \underline{\underline{350\text{ m}}}$

دتلنپیل سرک باید په 350 متره و 1750 m ته اوږد شي.

۳ - انرژي، کار او توان (power)

۱. ۳ - خوزنده تنونه، راکبلي فنرونه Bewegte Körper, gespannte Federn

د انرژي کلمې لاندې څه پوهیږو یا انرژي څه شی دی؟

موږ ټول انرژي د ورځني ژوند څخه پیژنو.

نږدې په هرکور کې بخاری او برېښنايي لوبښي د انرژي سره په کار اچول کيږي.

هر دریور بنزین ټانک کوي اوداسې انرژي اخلي، چې موټر وه بیولی شي.

زموږ د ورځني ژوند او سیاسي پرېکړو لپاره د انرژي سپما، انرژيچمتووالی او انرژي نرخ غوره موضوعگانې دي.

څوک چې مخ ته تلنې په پیدایښت، ټیننیک او اقتصاد کې داسې لږ هم وپیژني، باید په انرژي داسې څه نا څه وپوهیږي.

له دې د مخه چې یو د لوبو موټر باید وخوزیږي سړی کریشي بڼکه - یا فنر تاو کړي یا بټري وتري.

له دې سره سړی موټر ته یوه د انرژي سپما ورکوي.

دا د فنر یا بڼکې سره راکبښ انرژي، د بیټري سره برېښنا انرژي ده.

راکبښفنر او بیټري انرژي راکوي.

که موټر په خوزښت کې وي، نو وایو: دا خوزښت انرژي لري.

سړی کړی شي دا موټرپیښو کې تل وگوري.

سخت زیانونه تل هغه وخت منځ ته راځي، چې موټرونه زر خوزیدلي وي او که دا درانه باروړونکي موټر وي.

ازمایښت: د لاسونوسره یوه ټوټه کیکارو او که رېږ کیکاکۍ.

دا بڼه بدلوي، دې ته اړ انرژي لاسونه ورکوي.

کیکاکلی کتله په دیوال وولي.

کتله د جگي چټکيا سره په دیوال لږيري او بڼه بدلوي.

دې ته اړینه انرژي چټکتيا ورکوي.

دا د یوه مټ له لاري منځ ته راوړل کيږي، چې د کیکاکلي کتلي له لاري په گوزارولو په بېره کيږي.

انرژي د زور سره برابره نه ده یا انرژي زور نه دی.

په بایسکل باندې ته پښني کیکاکلي او هغې ته ستا د پښو د خوزښت په برکت یا له لاري انرژي ورکوي.

که ته د پښني وهنه بس کړي، ته انرژي دروي.

دا په خواشینی په ورو کيږي، ځکه په بایسکل د سولونزور مخه نه نیول کيږي.

هغه له تا او ستا له بایسکل څخه خوزښت- انرژي اخلي.

۳ . ۲ - جگشوی تن د جگوالي انرژي لري

ازماښت: یوه کتله د یوه تار او لوربدليزي توتي (rolle گادیل) سره یو موټرپه خوزښت راولي.

کتنه: کتله تر هغې انرژي ورکوي، تر څو یې چې جگوالی کميږي.

موږوايو: کتله جگوالي-انرژي لري، دا ځای-انرژي هم بلل کيږي.

د یوه تن جگوالي انرژي کميږي، که د هغهجگوالی کميږي.

له دې سره دا انرژي واگون ته ورځي.

د هغه د خوزښت انرژي زیاتيږي.

بیلگه:

په کډه کې یوه د کتابونو ډکه پیټی لومړي پور ته ورل کيږي.

دا د وړوني لپاره ستونځمن دی، د دې لپاره هغه انرژي ته اړتیا لري.

دا انرژي چیرته ده، که پیټی پورته لومړي پور ته ورل شوې وي؟

دا انرژي په کتابونو پیټی کې خوندي ده.

سړی دا پام کې راوړی شي، که څوک پیټی له کرکې لاندې گوزار کړي.

څوک چې انرژي لري (په غږو کې)، کړی شی یوه تن ته نه ځانله ټيک خوزښت انرژي ورکړي، بلکه هغه ته د جگوالي انرژي هم ورکوي.

۳. ۳ د انرژي سره څه پېښېدلی شي؟

انرژي کیدی شي بل څه ته یوورل شي.

ازماښت: یو غونډارې د بل غونډاریمخامخ رغړي، کوم چې ځای په ځای پروت دی.

کنټه: وهونکی غونډارید خپلې انرژي یوه برخه وهلشوي غونډاري ته ورکوي، (لکه پول بیلارد کې).

انرژي کړی شي بڼه بدله کړي، بې له دې چې خاوندبدل کړي.

ازماښت: د پینګپانګ غونډوسکه یا Flummi (د رېر وارې غونډوسکې دي، چې ز غرده جگيږي یا توپ وهي) په میز گوزاريږي.

کنټه: غونډوسکه پورته کيږي، له دې سره دا جگوالي انرژي اخلي.

د لوېدو سره دا جگوالي انرژي د کمیدونکي جگوالي سره په خوښت انرژي بدلوي.

د لگیدو سره دا توپ داسې لږ کیکارلکيږي، له دې سره خوښت انرژي په راکښن انرژي یا کښمکښ انرژي Spanneenergie انرژي بدلويږي.

په بیرته وهلو کښن انرژي ش ۱ په خوزښت انرژي بدلیري.

د جگړدنې زیاتیدوسره دا بیرته کمیري، تر هغې چې غونډوسکه یو مومنت یا د سترگورپ لپاره ودریري، چې بیا بیرته کښته ولویري.

یووخت دا غونډوسکه به خوزښته کیږي یا ودریري.

دا په دې کې خوندي دی، چې دا د هواسولولو له لارې، سولوني د ښه بدلون سره او غرسره انرژي له لاسه ورکوي.

بیلگه: سکيتر په Halfpipe (نیمتوته) کې ټیک د جگوالي انرژي لري او تال کې ټیک خوږښت انرژي. په لار خوزښت انرژي د جگوالي انرژي په ارزښت بدلوي. دا په دې مانا چې جگ انرژي په خوزښت انرژي بدلیري.

د انرژي سره څه پیښیږي؟

۳. ۴ یوځای راوړنه:

انرژي په بیلابیلو ډولونو شتون لري:

خوزنده تنونه خوږښت انرژي لري (موټر).

ښه بدلوني الاستیکي تنونه شپان انرژي لري (فڼر یا ښکه).

جگشوي تنونه جگ انرژي لري.

انرژي کیدی شي د یوه تن څخه ډول ته یو وړشي (غونډارې وهنه).

انرژي کړی شي خپله ښه بدله کړي. (پینګپانګ).

۴. انرژي ساتنه، انرژي ښه بدلون، **Energieerhaltung**

Energieumwandlung

۴. ۱ - انرژي په ډېرو ښو منځ ته راځي او ځان بدلولی شي.

ازمایښت: یو زوړند غونډارې د یوه زده کونکي له پزې ټالی کیږي.

کتنه: یو فنرنګونی زنگوو، له دې سره د خوزښت حالت همداسې روان یا تل بدلیري.

سره له دې، که څوکډېر ډیلونه کړي، تل بیرته همغه حالت ته ورځي یا رسیږي، کوم څخه یې چې خوزبنت بیل کړی.

(زده کوونکي دا حالت سپرنیز (د یوگونوالو یا له او غټو سره) څیږي).

د غونډاري په زنگونه کې پرلپسې خوزبنت انرژي او جگوالي انرژي یو په بل بدلیږي.

ازماېښت: یو غونډاری پهیوه بڼکه یا فنر زورند دی.

د برابر دروندوالي (ځای په ځایوالي) ځای څخه یې په څنگوو او پرېږدو یې.

کتنه: غونډاری (تلبیرته) راگرځیدونی هلته او دلته زنگیږي.

د په څنگ شوي ټکي جگوالي لومړی برابرې پاتیږي.

د وخت په تیریدو سره د سولولو پسې تغیر خوري.

د غونډاري په هلته اودلته یا زنگیدنې سره پرلپسې راکښن انرژي، خوزبنت انرژي او جگوالي انرژيو په بل بدلیږي.

جگوالي انرژي، خوزبنت انرژي او راکښن انرژي په یوه پورته ویې یا زیاتیز وی مینانیکي انرژي کې سره راټولوو یا یوځای کوو.

۴ . ۲ - په راټرلي - یا بند سیستمکې د انرژي ساتنه یا سیمما

یو راټرلی - رابندسیستم څه شی دی؟

په یوه له دباندې نړۍ بیخي رابنده وړه وچه باندې د پیسو ډېری باندې فکر کوو.

له دې بې اغیزه، چې هلته څه پېښیږي او هلته پیسې په خلکو او بانکونو څنگه وېشلکيږي، تل د پیسو زیاتوالی همغه پاتیږي.

دا چې دا پیسې په دې وړه وچه کې یواځني ساتونکي کې بندې دي، کړی شوچې په هر مخکنې ازماېښت یو چاپیریال رابند کړو، چې انرژي راټري یا د انرژي سره تړلي.

دې چاپیریال پورې ټول بدنونه اړه لري، چې دا د ازمایښت په مهال یو بل سره په مخامخ یا په خټ اغیز حالت کې ځای په ځای وي او انرژي په خپلو منځونو کې سره ردېدلوي.

تار- یا فنر زنګوونۍ: زنګوونېدن، زورندونه، تار یا فنر، ځمکه یوځای دا تړلی یا رابند سیستم جوړوي.

په دې ورشو راتاو کیدی شي په اندیا فکر کې یو پوښ کینودل شي، چې څه نه ترې تیریري.

داسې منځ ته راغلی جوړښت یو انرژیکي رابند سسټم بلل کېږي.

دا یو انرژي تړېزور Energietresor دی.

انرژي، چې زنګوونۍ یې د وخت په اوږدو کې بایلي، د سیستم دننه انرژي جګوي.

دا په کمزیا تېدنې ګرمولو کې څرګندېږي.

راتولونه یا ټولګه:

۱ – انرژي خپله بڼه بدلولی شي.

مېکانیکي انرژي دي: جګوالي انرژي، خوزښت انرژي او زنګیدنې انرژي

۲ – یوه ورشو، چې د خپل چاپیریال سره انرژي نه ردېدلوي، انرژیکي رابند یا تړلی سیستم بلل کېږي.

۳ – چې انرژي ساتي، په یوه تړلي سیستم کې د پېښو، چې په دې کې پېښېږي، خپلواک پاتې کېږي.

۴. ۳ انرژي کچونه او شمېرنه

جګوالي انرژي

خوزښت انرژي

د انرژي اوزور په منځ توپیر

زنګون انرژي

د مېنيانيک د انرژي ساتنجمله

پوښتنې

جگوالي انرژي

فوتېبال لوبه:

لومړۍ حالت:

يو کران وسپنورونکی ($G = 50.000 \text{ N}$) د يوه کور لومړي پور ته جکوي.

له دې سره دا يو ټاکلي ډېری سونگود خرڅوي.

دويم حالت: که کران بار د لومړي پ، پر پېڅای و څلورم پور ته پورته ، نو دا د سونگ موادو خرڅ څلور برابره کيږي، ځکه چې څلور ځله جگوالی بايد ووېي.

وسپنورونی په څلورم پور کېڅلور ځله جگوالي انرژي لري، لکه په لومړي پور کې.

د صفر هواري Nullniveau NN په څير ځمکهواره ټاکل کيږي.

د جگوالي انرژي د جگوالي سره متناسبده: $W_H \sim h$

دريم حالت: اوس بايد ۲ برابر کرانه (کرانونه) ډبل دومره دورند وړونی ($G = 100.000 \text{ N}$) لومړۍ پورۍ ته پورته کړي.

له دې سره ډبل زيات سونگمواد لگيږي، لکه په لومړي حالت کې، ځکه چې ډبل زور کارول کيږي.

په لومړي پور کې بار د $G = 100.000 \text{ N}$ سره و صفر هواري ته ډبل دومره زور او انرژي لکه د $G = 50.000 \text{ N}$ سره.

د جگوالي انرژي متناسب ده د دروندوالي انرژي سره: $W_H \sim G$

د دې پامکولو څخه وروسته جگوالي انرژي داسې کره اېنولکيري يا کره کيري:

$$W_H = G \cdot h = m \cdot g \cdot h$$

د دې يوون يا يووالی دی: Nm يا J او Ws ، ځکه چې $1 \text{ Nm} = 1 \text{ J} = 1 \text{ Ws}$

په یاد ولرله!

۱ - د يوه تن جگوالي انرژي د دروندوالي G او جگوالي h سره د صفر هواري د پاسه ده:

$$W_H = G \cdot h = m \cdot g \cdot h$$

۲ - د انرژي يوون يا يووالی ۱ جول ، لنډ 1J دی.

$$1 \text{ J} = 1 \text{ Nm} = 1 \text{ Ws} = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \quad \text{دا دی:}$$

خوزبنت انرژي

که یوتن، چې د ځمکېسره یوترلی - یا رابند سیستم جوړوي، له یوه جگوالي h څخه و غورځوو، نو دا جگوالي انرژي بایلي او له دې سره خوزبنت - انرژي گټي.

شمیرنه: که یو تن له لیکي (واتن؟) s و لویزي، نو جگوالي انرژي ΔW_H بایلي.

$$\Delta W_H = m \cdot g \cdot s = m \cdot g \cdot \underbrace{\frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2}_s = \frac{1}{2} \cdot m \cdot \underbrace{(g \cdot t)^2}_{v^2} = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

دا دی:

له دې فکرو هلو وروسته خوزبنت انرژي لکه چې ترې لاسته راځي کره اېنول کيري:

$$W_B = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

په یاد ولرله: یوبدن د m کتلي او v چټکتیا دا د خوزبنت انرژي لري:

$$W_B = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

بیلگه : یه پرتله کونه کی انرژي-ارزښتونه

الف – یو وسپنورونی ($m = 50 \text{ t}$) د یوه کور په څلورم پور ($h = 12 \text{ m}$) کې کومه جگوالي انرژي لري؟

ب – په کومه چټکتیا یو موټر ($m = 1200 \text{ kg}$) د 1 MN خوزښت انرژي لري؟

اوبیونه: الف – صفر هوراه NN د ځمکې په سر ده:

$$W_H = m \cdot g \cdot h = 50.000 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 12 \text{ m} = 5.886.000 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \approx \underline{\underline{6 \text{ MJ}}}$$

ب - له $W_B = \frac{1}{2} m \cdot v^2$ لرو:

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot W_B}{m}} = \sqrt{\frac{2.000.000 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}}{1200 \text{ kg}}} \approx 40,8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx \underline{\underline{147 \frac{\text{km}}{\text{h}}}}$$

د ۴ حالتونو لپاره د $m = 10 \text{ kg}$ کتلې یوه بدن په ازاده غورځونې له یوه جگوالي $h = 45 \text{ m}$ څخه انرژي بیلانس:

د حالت ه نمره	وخت t په s	جگوالی h په m	$W_H = m \cdot g \cdot h$ in J $v = g \cdot t$
۱	۰	۴۵	۴۵۰۰
۲	۱	۴۰	۴۰۰۰
۳	۲	۲۵	۲۵۰۰
۴	۳	۰	۰

په یاد ولری: په یوه رابند سیستم کې باور لري:

$$W_H + W_B = m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} m \cdot v^2 = \text{konstant}$$

فزيک ۱

دا په دې مانا چې انرژي په يوه بند سيستم کې همغه ده، دا په خوښه په بيلابيلو انرژيو وېشلی شي

بيلگه: يو ميتيوريت (تير غونډارۍ د 100 m نيمې (قطر) سره) د 30 km/s چټکتيا سره نيغولاړ د ځمکې په اتموسفير لويږي.

له دې سره څومره انرژي لگيږي؟

دا انرژي لگښت څومره د هيروشيما اتم بمب انرژي په گوته کوي.

(1 Bombe 20 kT = 23.200.000 kWh?)

$$\text{Daten: } m = 1,5 \cdot 10^9 \text{ kg} \quad v = 3 \cdot 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad E = \frac{m \cdot v^2}{2} \quad 1 \text{ kWh} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ Ws}$$

$$E = \frac{1,5 \cdot 10^9 \text{ kg} \cdot \left(3 \cdot 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)^2}{2} = 0,75 \cdot 10^9 \text{ kg} \cdot 9 \cdot 10^8 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = 6,75 \cdot 10^{17} \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = \underline{\underline{6,75 \cdot 10^{17} \text{ Ws}}}$$

په کيلووات ساعت شمير بدلون:

$$\frac{6,75 \cdot 10^{17} \text{ Ws}}{3,6 \cdot 10^6 \frac{\text{Ws}}{\text{kWh}}} = 1,875 \cdot 10^{11} \text{ kWh} = 187,5 \cdot 10^9 \text{ kWh}$$

(د انرژي ايښوونه)

يو پمپ:

$$23,2 \cdot 10^8 \text{ kWh} \Rightarrow \frac{187,5 \cdot 10^9 \text{ kWh}}{23,2 \cdot 10^8 \text{ kWh}} \approx 8 \cdot 10^3 = \underline{\underline{8000 \text{ Bomben}}}$$

يادونه: لومړۍ په 1952 کې غورځولی د هايډروژن بمب د هيروشيما د بمب ۷۰۰ ځله انرژي ياتون ازاده، له دې سره ټول اتول Atoll (يوه ستره سيمه ده) ورک شو يا له منځه ولاړ.

۴ . ۴ - د انرژي او زور په منځ کې توپير

دا د کران بيلگه روښانه کوي، چې انرژي ډېرې خوي (سټ خوي) لري

او له زور څخه یې روښانه توپیر کيږي.

هرڅومره چې یو کران بار جگوي، همغومره انرژي له زورموادو په جگوالي انرژي بدلېږي.

که کرانډریور ماشین گل کړي او بندیز بند کړي، نو بار په یوه ټاکلي جگوالي زورند پاتي کيږي. نوږه انرژي په کار نه اچول کيږي، سره له دې چې کران بار په برابر جگوالي ساتي. د دې لپاره کران یواځې زور ته اړتیا لري، نه انرژي ته.

راکبن - انرژي

ازماېنت: د فدر غزونه د اغیز زور په واکوالي کې کچيږي.

درې بیلابیل فنرونه یا بنکي څیرلکيږي.

کچشوي ارزښتونه په یوه لښتکي (جدول) کې لیکل کيږي.

زور	Feder 1 فدر		Feder 2 فدر		Feder 3 فدر	
F/N	s ₁ /cm	D ₁ = F/s ₁	s ₂ /cm	D ₂ = F/s ₂	s ₃ /cm	D ₃ = F/s ₃
2	1,1	1,8	2	1,0	3	0,7
4	1,9	2,1	4,1	1,0	5,6	0,7
6	3,0	2,0	5,8	1,0	9,2	0,7
8	3,9	2,1	8,0	1,0	11,8	0,7
10	5,0	2,0	10,2	1,0	15	0,7
12	6,0	2,0	11,8	1,0	18,2	0,7
14	7,1	2,0	14,2	1,0	21	0,7

کچشوي ارزښتونه د لسميز يو کور وروسته راگرد شوي.

په لاندې فدر د بنکي يا فدر په مانا دی	ارزښتونه: د شمير لښو ارزښتونو
---------------------------------------	-------------------------------

گرافيکي انځورونه ښايي: په يوه فنر اغيزمن زور او د همغه اوږدوالي تغير متناسب دي.

د زور او پرسيدني په منځ کې يو کرښيزه اړيکه شتون لري.

کرښيزه اړيکه کېدې شي شميرنيز

فرمولکي راوړلشي: $F = D \cdot s$

فزيکي لويه D د فنر همغه ارزښتيزه يا ثابت بلل کېږي. دا په گوته کوي، چې يو فنر څومره کلک يا سخت دی.

بيلگه ۱: په يوه فنر د فنر همغه ارزښت يا

ثابتي $D = 2 \text{ N/cm}$ سره يو د $F = 12 \text{ N}$ زور اغيزمن يا اچول کېږي.

د دې فنر غزیدنه څومره لويه ده؟

بيلگه ۲: يوه ښکته د فنر همغسې يا

ثابتي $D = 3 \text{ N/cm}$ سره

$s = 5 \text{ cm}$ اوږدېږي.

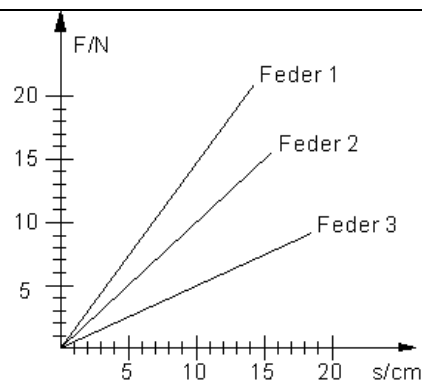
په دې کوم زور اغيزلري يا اچولکيږي؟

بيلگه ۳: په يو فنر $F = 12 \text{ N}$ زور اغيز کوي. له دې سره دا $s = 4 \text{ cm}$ غزيرې.

د فنر همغه وشميری.

کين لور ته: geg. ورکړي

Ges. غوښتونى



geg. $D = 2 \text{ N/cm}$ $F = 12 \text{ N}$ gesucht: s

$$s = \frac{F}{D} = \frac{12 \text{ N}}{2 \frac{\text{N}}{\text{cm}}} = \frac{12}{2} \frac{\text{N}}{\frac{\text{N}}{\text{cm}}} = \underline{\underline{6 \text{ cm}}}$$

فنر اوږدوال يا پرسيدنه ده: $s = 6 \text{ cm}$

geg. $D = 3 \text{ N/cm}$ $s = 5 \text{ cm}$

ges. F

$$F = D \cdot s = 3 \frac{\text{N}}{\text{cm}} \cdot 5 \text{ cm} = \underline{\underline{15 \text{ N}}}$$

يو $F = 15 \text{ N}$ زور اغيز لري.

geg. $F = 12 \text{ N}$ $s = 4 \text{ cm}$

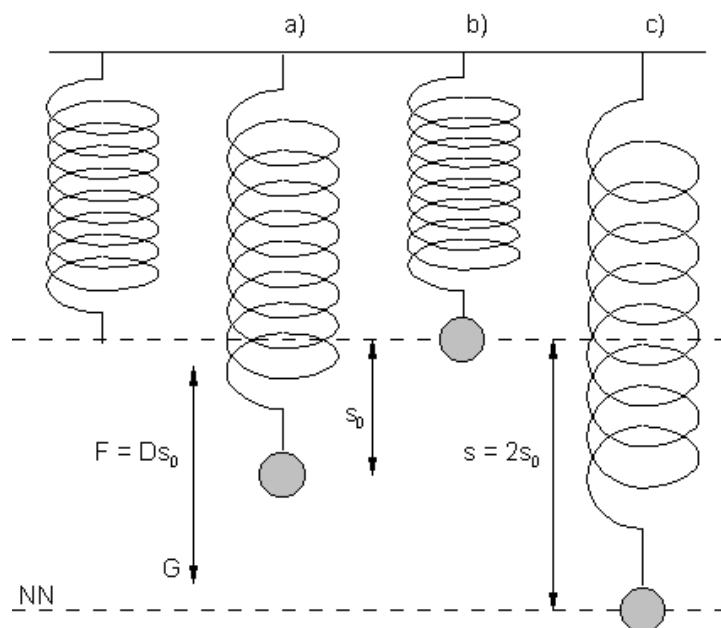
ges. D

$$D = \frac{F}{s} = \frac{12 \text{ N}}{4 \text{ cm}} = \frac{12}{4} \frac{\text{N}}{\text{cm}} = \underline{\underline{3 \frac{\text{N}}{\text{cm}}}}$$

د فنر همغه 3 N/cm ده.

ازمايښت:

- فنر د کتلې سره د برابر دروندوالی ځای پورې کښته - یا ډوبه کړی
- کتله د فنر د ځای حالت څخه خوشې کړی (فنر لرزیري یا تال خوري)
- بیلابیلجو الیپه نڅبنه کیري.



$W_H = m \cdot g \cdot h = m \cdot g \cdot s = W_{sp}$ mit $m \cdot g = F$ und $F = D \cdot s_0$ gilt: $W_{sp} = m \cdot g \cdot s = D \cdot s_0 \cdot s = D \cdot \frac{s}{2} \cdot s = \frac{1}{2} D \cdot s^2$	<u>ارزښتونه:</u> موږ صفر هواړه (نیوو) د جگوالي لاندې پهنځتکي کې ږدو (NN). هلته ټولجگوالي انرژي په راکښانرژي بدل شوي دي. د انرژي ساتنې پېپامکې نیولوسره باور لري:
--	--

په یاد ولرئ: که یو فنر د D فنر سختوالیسره د ارامځای څخه په s لیکه وغزوي، نو بیا

دا غزونلار $W_{sp} = \frac{1}{2} D \cdot s^2$ لري.

انرژي ساتونجمله

۴. ۴ - انرژي ساتونجمله يا د انرژي د سيماجمله

د ځای - ، خوزښت - اوراکښن انرژي زياتون په يوه له سولوني ازاد د روان مينځنيکي انرژي پر مختلنه رابندسيستم کي (تل) همغه ده.

$$W_H + W_B + W_{sp} = m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} m \cdot v^2 + \frac{1}{2} D \cdot s^2 = \text{konstant.} = (\text{همغه})$$

دا په دې مانا چي: د يوه سيستم د مينځنيکي انرژي زياتون په دوه بيلابيلو حالتونو برابره ده.

$$m \cdot g \cdot h_1 + \frac{1}{2} m \cdot v_1^2 + \frac{1}{2} D \cdot s_1^2 = m \cdot g \cdot h_2 + \frac{1}{2} m \cdot v_2^2 + \frac{1}{2} D \cdot s_2^2$$

بيلگه: يوه غونډوسکه ($m = 300 \text{ g}$) له يوه 25 m جگ برج څخه د يوې چټکتيا $v_1 = 10 \text{ m/s}$ سره غورځول کيږي.

د کومي چټکتيا v_2 سره دا د ځمکي سر ته رسيږي، که د هوا مختمبه کيدو (مقاومت) څخه تير شو؟

$$m = 300 \text{ g} = 0,3 \text{ kg} \quad h_1 = 25 \text{ m} \quad v_1 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

غوښتونې: د وهنې چټکتيا v_2

ايښوونه:

$$W_1 = m \cdot g \cdot h_1 + \frac{m \cdot v_1^2}{2}$$

لومړی حالت: د برج په سر پاس باورلري:

$$W_2 = \frac{m \cdot v_2^2}{2}$$

دويم حالت: د ځمکي په سر باورلري:

د مينځنيک انرژي ساتنې جملې له مخي باورلري: $W_1 = W_2$

$$m \cdot g \cdot h_1 + \frac{m \cdot v_1^2}{2} = \frac{m \cdot v_2^2}{2} \quad \text{نو}$$

دا برابرا په v_2 پسې اوبی کيږي

$$v_2 = \sqrt{\frac{2 \cdot E}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot m \cdot g \cdot h + m \cdot v_1^2}{m}} = \sqrt{2 \cdot g \cdot h + v_1^2} =$$

$$\sqrt{2 \cdot 9,81 \frac{m}{s^2} \cdot 25 m + 100 \frac{m^2}{s^2}} = \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 25 \frac{m^2}{s^2} + 100 \frac{m^2}{s^2}} = 24,3 \frac{m}{s} \approx 87 \frac{km}{h}$$

دا انرژي د هر بدن لپاره باورلري، چې سړی يې لهبرج څخه د 10 m/s سره غورځوي، ځکه چې کتله m سره لنډوي.

دا بې پروا ده چې غونډوسکه په کومه لور غورځولکيږي.

دا ځمکي ته تل د همغه چټکتيا ارزښت v_2 سره رالوري.

يوه پوښتنه تر اوسه ځواب نه شوه

انرژي څه شی دی؟

د دې لپاره پخپله عالمان قناعتبخښونکي ځواب نه ورکوي.

مور په دې ځان خوښ گڼو، چې انرژي د يوه بيلانسولويي (Bilanz) الميزانية العمومية

(په څير وگورو:

کار:

۴ . ۵ - انرژي تربتيرېدونکي سيستمپولي

خوږښت انرژي جگيږي

د زور سره وړونکي انرژي کاربللکيږي

د کار گرافيکي انځورونه

سولونزور مېښانیکي انرژي کموي

انرژي ساتنه د د دنننۍ انرژي زياتيدوسره

انرژي ارزښتونه

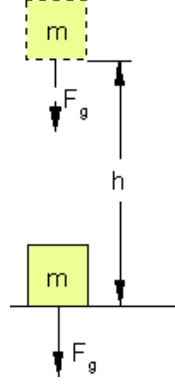
پوښتنې

انرژي ورننوزي

بيلگه:

د $m = 75 \text{ kg}$ کتلې يوه بوجی د يوه کارگر لخوا د يوه پري سره څلورم پورته راجکيږي.

بوجی ته کومه انرژي ورننوزي اودا له کومه کيږي؟

بوجی ته $W_H = m \cdot g \cdot h$ انرژي ورننوځي. بوجی د $F = m \cdot g \cdot h$ دروندوالي زور سره د $s = h$ په اوږدوالي خوزيږي. $F \cdot s = G \cdot s = m \cdot g \cdot h =$ $= 75 \text{ kg} \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 4 \text{ m} = 2943 \frac{\text{kgm}}{\text{s}^2} \cdot \text{m} = \underline{\underline{2943 \text{ Nm} = 2943 \text{ J}}}$ بوجی ته ۲۹۴۳ جوله انرژي ورننيسل کيږي. انرژي له هغه کار څخه راځي، چې هغه يې ورکوي.	
--	--

بيلگه:

يو کارت د يوه همغه زور سره 20 m د ځمکې په سر راکنبل کيږي.

هغه په دباغيزمنزوردي: $F = 200 \text{ N}$

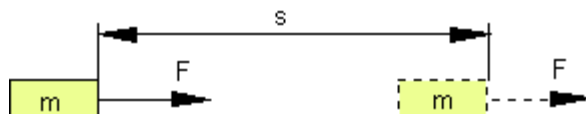
پيټی ته کومه انرژي ورننوځي يا ورکول کيږي.

دا چيرته پاتې کيږي، که کارت يا پيټی د همغې چټکتيا سره رکنبل سي؟

پيټي ته راندي انرژي ننوځي

$$W = F \cdot s = 200 \text{ N} \cdot 20 \text{ m} = 4000 \text{ Nm}$$

په ځمکه د سولوني له لارې پيټي بيرته برابره انرژي لږوي يا مصرفوي.



خوږښت انرژي جگيري

يوموترد پري سره راكښل كيږي.

دا سيستم موټر رابندنه دي، ځكه چې د پري له لارې پري يوزور F پرېځوي.

دا همغه دي، كه موټر $a = F/m$ سره په چټكتيا شي اوسولونزورونه په پام كې ونه نيول شي.

د وخت t وروسته موټر $s = \frac{1}{2} a \cdot t^2$ لار ووهله او $v = a \cdot t$ چټكتيا ته ورسيد.

له دې امله باورلري:

$$F \cdot s = \underbrace{(m \cdot a)}_F \cdot \underbrace{\left(\frac{1}{2} a \cdot t^2 \right)}_s = \frac{1}{2} m \cdot \underbrace{a^2 \cdot t^2}_{v^2} = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

$$F \cdot s = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

باورلري:

هغه د زورسره وړونكي انرژي كار بلل كيږي

كه انرژي د يوه زور له لارې يوړل شييا وركړل شي، نوسړي د كار څخه غږيږي.

په ياد ولره: كار د يوه زور په مرسته له يوه سيستم څخه وبل سيستم ته وړي انرژي W ده.

که ډ راکښنلار s اغيز زور لور F همغه وي، نو کار د زور F اولار s ځل يا صرب دی.

$$W = F \cdot s$$

A په B لارې s په اوږدوالي F زورواردوي اوداسې انرژي $W = F \cdot s$ له A و B ته وړي چې کار بلل کيږي.	A په B لارې s په اوږدوالي F زورواردوي A کې انرژي کميږي او B کې زیاتیږي.
--	--

د کار گرافیکي انځورونه

که په یوه سیستم بریدکونکی زور همغه وي، نو سړی s -محورته یوه غبرګه په لاس راوړي. د دې لاندې هواره کار انځوروي. که کار F د هوک قانون پسې لاړشي، نو سړی په $F - s$ - دیاگرام کې یوه سرچنیزه کرښه په لاس راوړي د کرښې لاندې هواره کار انځوروي. د لاندې الماني مانا: درې ګوډی	په ټولیزه توګه باور لري:
---	---

Dreieck: $A = \frac{g \cdot h}{2}$ $g = s \quad h = F = D \cdot s$ $\Rightarrow A = \frac{s \cdot D \cdot s}{2} = \frac{1}{2} D \cdot s^2$ درېکودي (که غواړئ: مثلث)	$W = \int_{s_1}^{s_2} F(s) ds$
--	--------------------------------

د سولونزور (ونه) friction مېښانيکي انرژي کموي
يو ډرېور خپل موټر د v_0 چټکتيا سره د موټر تيرونو بندولو له لارې په سختوال موټر
تمونۍ وهي او درېدو ته يې راولي.

د همغه ښوۍ سوليدنزور F دا موټر له $a = F/m$ سره تموي.

د تملار $s = v^2 / 2a$ وروسته موټر درېږي.

$$\frac{1}{2} m \cdot v_0^2 = \frac{1}{2} m \cdot \underbrace{(2a \cdot s)}_{v_0^2} = m \cdot a \cdot s = F \cdot s$$

دی:

د زور F او لار s خپل يا ضرب د سيستم د انرژي کميدنه راکوي.

د تملارې $s = v^2 / 2a$ وروسته موټر درېږي

$$W_B = \frac{1}{2} m \cdot v_0^2$$

انرژي ورکه شوې

$$\frac{1}{2} m \cdot v_0^2 = \frac{1}{2} m \cdot \underbrace{(2a \cdot s)}_{v_0^2} = m \cdot a \cdot s = F \cdot s$$

دی:

د زور اولار خپل يا ضرب مېښانيکي د سيستم انرژي کميدنه راکوي

اوس دا پوښتنه کيږي، چې انرژي چيرته پاتې شوه؟

انرژي ساتنه د دنننۍ انرژي زياتيو له لاري

په فزيک کې سړی د انرژي ساتنې جمله باندې تکیه کوي.

نو مېنځنيکي انرژي د تمووني په کارونې (برېکوهنې) سره چيرته پاتې ده؟

تيکه کتنه يوه لارښوونه راکوي:

هلته چې کاپېلونه يا د تمووني رځې دي... **brake shoes** يا **Bremsbacke** او تمووني تيکلي يو له بل سره سوليدلي، د موادو يا هغه شيانو تودوخي لوړه شوې.

د تودوخي زياتيدنه د دنننۍ انرژي زياتيدنه هم په نځېنه کوي يا بولي.

په ياد ولری: د همغه زور F_R سره سولونه د سيستم څخه د سوليدنې لار s په اوږدوالي مېنځنيکي انرژي $W = F_R \cdot s$ راوباسي اودا د سيستم په دنننۍ انرژي بدلوي.

کاسړی د دنننۍ انرژي کونټو هم ورسره راوښي، نو د انرژي زياتون د سولون انرژي د کارونو يا عمليو سره هم همغه پاتې کيږي.

د انرژي په کار اچونه يا استعمالونه:

د تميدونکي موټر رايبله شوې انرژي (تودوخي = دنننۍ انرژي) د موټر لپاره نور ارزښت نه لري.

له دې امله دا د انرژي په کار اچونه (انرژي کميدنه) بلل کيږي. دا د انرژي هره بدلونه کې منځ ته راځي.

سرچينه ييزه انرژي له دې سره په لږه ګټوره انرژي بڼه بدلېږي.

سره له دې چې دا استعمال شوي برخه نه ورکيږي، په ناسمه توګه په ورځني ژوند کې سړی د انرژي زيان څخه غريږي يا د انرژي استعمال څخه.

ازماښت : يو د پېنگپانګ غونډوسکه په يوه کلکه ځمکه غورځول کيږي.

د يو وخت لپاره توپونه وهي. له دې سره يې تل جگوالی کميږي او په پای کې ودرېږي.

انرژي چيرته پاتې کيږي؟

انرژي د هوا سوليدو او بڼه بدلون له لارې په تودوخۍ بدلېږي.
دا له منځه نه ده تللي يا ورکه شوي، دا په دننۍ انرژي بدلېږي.

۵. توان او انرژي

انرژي څومره زړ ورل کيږي

توان ځل (ضرب) وخت ورلشوي انرژي ده

انسان په واپ کچوي

۵. ۱ - انرژي څومره زړ ورل کيږي

يوسپورت موټر او يوزور موټر د برابرې کتلې (1500 kg) سره برابره د غره ليکه وهي او دواړه ۴۰۰ متره جگوالی گټي.

سپورت موټر 100 s ته اړتيا لري اوزورموټر 400 s ته.

،، زموږ دواړه موټر برابره د جگوالي انرژي تر لاسه کړي.

د دواړو موټرانو ماشينونه برابر زورور دي يا قوي دي،،.

اجازه شته داسې وپوښتو؟

په ډاډ نه. که دواړه ماشينونه سره غواړو پرتله کړو، نو غوره به وي چې د انرژي پوښتنه وکړو، هغه چې دوی يې په همغه وخت کې ورکوي.

دامود توان کليمې ته لارښووي

په ياد ولرئ: د وروړلي انرژي W او هغه د دې لپاره اړين وخت t وېش توان P راکوي

$$P = \frac{W}{t}$$

يوون يا يووالي يې دی: 1 J/s = 1 W (Watt), 1000 W = 1 kW

بيلگه: له پورتنۍ بيلگې څخه د دواړو موټرو توان له:

توان:

زړه پورې

د موټر ماشينونو توان پخوا د kW په ځای په Ps (استوان) ورکول کيدل.

باور لري: $1Ps \approx 0,75 kW = 750 W$

Ps د يوه اس په توان لوريز وو يانې د اس توان (استوان) يې په گوته کاوه.

د مختلفو لويوالي نظمونو توان

جېشميرونې $20 mW$

د بايسکل دينامو $3 W$

د کور د رڼا گروپ $25 - 100 W$

انسان (تل) $80 W$

کوچنۍ اوبجوبنې $300 W$

د گوربخارۍ $20 kW$

منځنۍ موټر ماشين $50 kW$

د ډيزل ماشين $3 MW$

يخ $8 MW$

د بخار توربين $1000 MW$

توان ځل يا ضرب وخت ورورونکې يا ورکونکې انرژي ده

په يادولره:

وړوړونکي انرژي برابر توان ځل وخت سره

$$W = P \cdot t$$

$$1 \text{ Ws} = 1 \text{ J} = 1 \text{ Nm} \quad 1 \text{ kWh} = 3.600.000 \text{ Ws}$$

بیلگه: یو موټر په همغه چټکتیا $v = 108 \text{ km/h}$ په یوه موټر لار ځلي.

په ویندکانال (عربي: نفق ریاچ) یا باد توتو windtunnel کې څیړنې بنایي، چې په دې چټکتیا د هوا مقاومت یو 900 N زور په موټر اچوی. د دې لپاره د ماشین کوم توان غوښتونکی دی؟

اوبیونه:

$$W = F \cdot s$$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{F \cdot s}{t} = F \cdot v$$

$$P = 900 \text{ N} \cdot 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 27.000 \text{ W} = \underline{\underline{27 \text{ kW}}}$$

په یاد ولرئ: که په یوه همغه زور او همغه چټکتیا انرژي (بل) ته یو وړل شي، نو د دې غوښتونکی توان لپاره باور لري:

$$P = F \cdot v$$

۵. ۲ - انسان په واک کچ شوی

یو انسان د هیڅ نه کړنې په حالت کې نږدې $1 \text{ kWh} = 3.6 \text{ MJ}$ انرژي ته اړتیا لري، اود خورا سخت کار سره 4 kWh .

د خپلې انرژي په کار اچونې اغیزمنوالی د توان $P = W/t$ له لارې په نڅه کېدی شي. د هیڅ نه کولو په حالت کې نږدې 40 W ، د خورا سخت کار سره 160 W .

بنوونکی	په پورې ختنې سیالي:
$P = \frac{W}{t} = \frac{m \cdot g \cdot h}{t} = \frac{5625 \text{ J}}{8.6 \text{ s}} = \underline{\underline{650 \text{ W}}}$	د اټکل لپاره یوه تجربه. یو بنوونکی (75)

زده کونکی $P = \frac{W}{t} = \frac{m \cdot g \cdot h}{t} = \frac{3750 \text{ J}}{7.1 \text{ s}} = \underline{\underline{530 \text{ W}}}$	(kg) اويو زده کونکی (50 kg) په يوه 7,5 m جگ پوريز کور کې خُلي. بنوونکی 8,6 s ته اړتيا لري، زده کونکی 7,1 s ته. کوم يوه خورا لوي توان راوړي؟
---	--

پوښتنې اوځوابونه يې:

۱ – يوواگون د همغه زور سره په يوه واټن سره راکښل کيږي.

له دې سره کومکار سرته رسيږي؟

اوبیونه: ورکړی ، غوښتونی

gegeben: $F = 150 \text{ N}$ $s = 5,4 \text{ km} = 5400 \text{ m}$

gesucht: $W = F \cdot s$

$W = F \cdot s = 150 \text{ N} \cdot 5400 \text{ m} = \underline{\underline{810000 \text{ Nm}}}$

يو د 810 000 Nm کار سرته رسيږي.

۲ – يوکار کار کر په ځای په ځای څرخ يا توتي باندې 15 m جگ ښښتي راکاږي. هر بار سره هغه 30 kg تيگي پورته کوي او د دې لپاره هغه نيمې دقيقې ته اړتيا لري.

کار او توان وشميرئ.

اوبیونه: شمير بدلون او همغه (ثابته)

$$\left| g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 1 \text{ N} \quad 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 1 \text{ Nm} = 1 \text{ Ws} = 1 \text{ J} \right|$$

ورکړي: $h = 15 \text{ m}$ د الماني پښتو: بار $t = 30 \text{ s}$ ، $m = 30 \text{ kg/Ladung}$

غوښتوني: $W = F \cdot s$ او $P = \frac{W}{t}$

زور F دروندوالي زور دی: $F = m \cdot g = 30 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

د capacity قدرة لپاره باور لري:

$$W = m \cdot g \cdot h = 30 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 15 \text{ m} = 30 \cdot 9,81 \cdot 15 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$$

$$= 4414,5 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = \underline{\underline{4414,5 \text{ Nm}}} = 4414,5 \text{ Ws}$$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{4414,5 \text{ Ws}}{30 \text{ s}} = \underline{\underline{147,15 \text{ W}}}$$

د توان لپره باور لري:

د هر بار سره کړی کار 4414,5 Nm دی.

کار گر د دې لپاره 147,15 Watt توان په کار اچوي.

۳ – یوځوان څومره وخت ته اړتیا لري، چې تل 50 W وتوانیږي، چې 150 kg سکاره 10 m جگ راکاږي؟

اوبی: شمیر بدلون او همغه (ثابتي)

$$g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 1 \text{ N} \quad 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 1 \text{ Nm} = 1 \text{ Ws} = 1 \text{ J}$$

ورکړی: توان $P = 50 \text{ W}$ capacity $h = 10 \text{ m}$ کتله $m = 150 \text{ kg}$
غوښتونۍ: وخت t

دا ټول سرته رسیدلی کار دی:

$$W = m \cdot g \cdot h = 150 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 10 \text{ m} = 150 \cdot 9,81 \cdot 10 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 14715 \text{ Nm}$$

$$P = \frac{W}{t} \Leftrightarrow t = \frac{W}{P}$$

د توان لپاره باور رې:

$$t = \frac{W}{P} = \frac{14715 \text{ Nm}}{50 \text{ W}} = \frac{14715 \text{ Ws}}{50 \text{ W}} = \underline{\underline{294,3 \text{ s}}}$$

وخت:

ځوان 294,3 s ته اړتیا لري، چې دا نږدې ۵ دقیقې کیږي، ۱۰ متره جگ راکاږي.

دا طبیعي ده، چې دا په څو کوچنیو برخو کې سرته رسوي.

۴ - یومانو (75 kg) څومره توان پوره کوي، چې په 90 s کې 50 m د یو پکښتی په ستن جگ پورته شي؟

اوبی: شمیر بدلون او همغه (ثابتي)

$$g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 1\text{N} \quad 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 1\text{Nm} = 1\text{Ws} = 1\text{J}$$

ورکړي: کتله، وخت، جگوالی

$$\text{Masse: } m = 75\text{kg} \quad \text{Zeit: } t = 90\text{s} \quad \text{Höhe: } h = 50\text{m}$$

$$P = \frac{W}{t} \quad \text{غوښتونۍ: توان}$$

مانو د ختنې سره لاندې کار سرته رسوي:

$$W = m \cdot g \cdot h = 75\text{kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 50\text{m} = 75 \cdot 9,81 \cdot 50 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 36\,767,5\text{Ws}$$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{36\,767,5\text{Ws}}{90\text{s}} = \underline{\underline{408,75\text{W}}}$$

څټنتوان دی:

هغه توان چې مانويي د جگختني لپاره باید راوړي، 408,75 Watt دی.

یوښه ترین شوی سپورتوالا کولی شي دا د یوه لنډوخت لپاره وزغمي یا وه ساتلی شي.

۵ - یوموتر 9 kN دروند دی. دا یوماشین لري، چې 45 kW توان لري.

په کوم وخت کې دا موټر باید په یوه 1500 m جگ غره پورته وختی شي؟

اوبی: شمیر بدلون او همغه (ثابتي)

$$g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 1\text{N} \quad 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 1\text{Nm} = 1\text{Ws} = 1\text{J}$$

ورکړي:

$$9\text{kN} = 9000\text{N} \quad \text{دروندوالي ارزښت}$$

، ماشينتون 45 kW = 45000W ،

جگوالی h = 1500m

غوښتونۍ: وخت t

ماشين لاندې توانکار سرته رسوي:

$$W = m \cdot g \cdot h = G \cdot h = 9000 \text{ N} \cdot 1500 \text{ m} = 13\,500\,000 \text{ Nm} = 13\,500\,000 \text{ Ws}$$

$$P = \frac{W}{t} \Leftrightarrow t = \frac{W}{P}$$

د توان لپاره باور لري:

$$t = \frac{W}{P} = \frac{13\,500\,000 \text{ Ws}}{45\,000 \text{ W}} = \underline{\underline{300 \text{ s}}}$$

دا موټر په غره د ختلولپاره ۳۰۰ ثانيو ته اړتيا لري. دا ۵ دقيقې دي.

د شميرنې سره د سولوني زيان (سولونزيان) په پام کې نه دی نيول شوی.

۶ - يو گرځنده (m = 70 kg) بايد کوم جگوالی ووهي، چې

الف - 400 kJ يوې کترې ډوډۍ (m = 40 g)

ب - د يوې تختې شوکولاد 2400 kJ ،، سوزون ارزښت،، په جگوالي انرژي بدل کړي؟

اوبې: شمير بدلون او همغه (ثابتي)

$$\left| g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 1 \text{ N} \quad 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 1 \text{ Nm} = 1 \text{ Ws} = 1 \text{ J} \right|$$

ورکړي: کتله m=70 kg

د يوې ټوټې ډوډۍ سون ارزښت:

$$\text{Brennwert einer Schnitte Brot: } E = 400 \text{ kJ} = 400\,000 \text{ Ws} = 400\,000 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$$

$$\begin{aligned} W &= m \cdot g \cdot h \Leftrightarrow h = \frac{W}{m \cdot g} = \frac{E}{m \cdot g} \\ &= \frac{400\,000 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}}{70 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \frac{400\,000}{70 \cdot 9,81} \cdot \frac{\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}}{\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}} = \underline{\underline{582,496 \text{ m}}} \end{aligned}$$

دا ګرځنده بايد د 582 m يو جگوالی ووهي چې د يوې کترې ډوډۍ سوزون ارزښت بدل کړي.

ب – شميرنه داسې مخ ته ځي، لکه الف-، ټيک له نورو ارزښتونوسره.

د يوې کترې شوکولاد سوزون-ارزښت:

Brennwert einer Tafel Schokolade:

$$\begin{aligned} E &= 2400 \text{ kJ} = 2400\,000 \text{ Ws} = 2400\,000 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \\ h &= \frac{E}{m \cdot g} = \frac{2400\,000 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}}{70 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \frac{2400\,000}{70 \cdot 9,81} \cdot \frac{\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}}{\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}} = \underline{\underline{3494,976 \text{ m}}} \end{aligned}$$

ګرځنده بايد يو د 3494,976 m جگولی ووهي چې د يوې تختې شوکولاد سونارزښت بدل کړي.

يادونه: شميرل شوي ارزښتونه تيوريکي طبيعت دي، ځکه چې دا يواځې انرژي لري، چې جگواليتوپير ووهي. د انساني تن انرژيزيان ورسره په پام کې نه دی نيول شوی.

يودورند بار جگونکی ($m = 5000 \text{ kg}$) برابرډوله پورته لورته په بيره کيږي او له 30 s وروسته $v = 9 \text{ m/s}$ ته رسيږي.

د دې لپاره کوم کار اړين دی؟

Antriebsmotor دننني زور ماشين بايد څومره توان ولري؟

اوبی:

په شمیرنه کې باید په پام کې ونیول شي، چې یوه برخه انرژي د خوزښت- انرژي، بله برخه د جگوالي انرژي په څیر منح ته راځي.

$$m = 5000\text{kg} \quad t = 30\text{s} \quad v = 9\frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \left[1\frac{\text{kg}\cdot\text{m}^2}{\text{s}^2} = 1\text{J} \quad g = 9,81\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right] \text{ ورکړی:}$$

غوښتونۍ: W_s او P

$$v = a \cdot t \Leftrightarrow a = \frac{v}{t} = \frac{9\frac{\text{m}}{\text{s}}}{30\text{s}} = 0,3\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ بیر:}$$

$$h = \frac{a}{2} \cdot t^2 = 0,15\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 900\text{s}^2 = 135\text{m}$$

د هوبجگوالی stroke: د بیرې کار:

$$\text{Beschleunigungsarbeit: } W_B = \frac{m}{2} \cdot v^2 + m \cdot g \cdot h$$

$$W_B = 2500\text{kg} \cdot 81\frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} + 5000\text{kg} \cdot 9,81\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 135\text{m}$$

$$= 202500\text{J} + 6621750\text{J} = 6824250\text{J} = \underline{6824,25\text{kJ}}$$

$$P = \frac{W_B}{t} = \frac{6824250\text{Ws}}{30\text{s}} = 227475\text{W} = \underline{\underline{227,475\text{kW}}}$$

د تیلوهني توان:

په بیر کار 6 824,25 kJ دی. اړین دننني زور توان 227,475 kW دی.

یادونه: د انرژي لویه برخه (6 621,75 kJ) دجگوالي توپیر وهنې ته په کار راځي. د ځانله چټکتیا لپاره تیک 202,5 kJ ته اړتیا ده.

۸ – د اطفایي یو اورمرونی خوزند (د اطفایي موټر) کړی شي هره دقیقه 1500 Liter اوبه 75 m جگي پمپ کړي. د پمپ توان څومره لوي دی؟

اوبی: شمیربدلون او همغه(ثابتي)

$$\boxed{g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 1\text{N} \quad 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 1\text{Nm} = 1\text{Ws} = 1\text{J}}$$

ورکړي: $t = 1\text{min} = 60\text{s}$, $h = 75\text{m}$, $m = 1500\text{kg}$ $\triangleq$ 1500liter اوبه

هوبکار lifting work:

$$W = m \cdot g \cdot h = 1500\text{kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 75\text{m} = 1500 \cdot 9,81 \cdot 75 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$$

$$= 1103\,625\text{Nm} = 1103\,625\text{Ws}$$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{1103\,625\text{Ws}}{60\text{s}} = \underline{\underline{18\,393,75\text{W}}}$$

د پمپ توان 18 393,75 Watt همداسې نږدې 18 kW دی.

۹ – یو دمایکرو وایو یا – څپو اله یو غاب د 700 W سره په 1,5 min کې گرموي.

وړونکې انرژي په جول او کیلووات څومره لویه ده؟

اوبیونه: شمیر بدلون :

$$\boxed{1\text{J} = 1\text{Ws} = 1\text{Nm} \quad 1\text{kWh} = 1000 \cdot 3600\text{Ws} = 3\,600\,000\text{Ws}}$$

ورکړی: $t = 1,5\text{min} = 90\text{s}$ $P = 700\text{W}$

غوښتونۍ: $W = P \cdot t = 700\text{W} \cdot 90\text{s} = 63\,000\text{Ws}$

شمیر بدلون په kWh:

$$W = \frac{63\,000\text{Ws}}{3\,600\,000 \frac{\text{Ws}}{\text{kWh}}} = \frac{63\,000}{3\,600\,000} \text{kWh} = \underline{\underline{0,0175\text{kWh}}}$$

د مایکرو وایو (ف) انرژي 63 000 J همداسې 0,0175 kWh ده.

۱۰ – د 50 m جگ څوړوبي څخه څومره توان رانیولکیدی شي، چې په ثانیه کې 0,60 m³ اوبه غورځوي؟

اوبې:

له مخه فکروکړی: د انرژي، چې د خورويي څخه رانیولکیدی شي، هغه انرژي ده، باید و کارول شي، چې دا بنسټه لوېدونې اوبه بیرته پورته یوړل شي. په ثانیه کې انرژیلگونه توان دی.

شمیر بدلون او همغه(ثابتي):

$$g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 1\text{N} \quad 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 1\text{Nm} = 1\text{Ws} = 1\text{J}$$

ورکړي: ...، اوبه، ... غوښتونې

$$\text{gegeben: } h = 50\text{m} \quad V = 0,6 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \triangleq 600 \frac{\text{kg}}{\text{s}} \quad (1\text{m}^3 \text{ Wasser} \triangleq 1000\text{kg})$$

$$\text{gesucht: } P = \frac{W}{s}$$

$$W = m \cdot g \cdot h = 600\text{kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 50\text{m} = 600 \cdot 9,81 \cdot 50 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \\ = 294\,300\text{Nm} = 294\,300\text{Ws}$$

ځکه چې انرژي لگښت په ثانیه کې سرته رسیږي، دا شمیر شوی ارزښت غوښتونې توان دی.

$$P = \frac{W}{1\text{s}} = \frac{294\,300\text{Ws}}{1\text{s}} = \underline{\underline{294\,300\text{W}}} = 294\text{kW}$$

د خورويي څخه کیدی شي د 294 kW توان انرژي ترې لاس ته راشي.

۱۱ – یو غرهختونې (کټله د 100 kg بار یا پیتی سره) 160 W توان ورکوي.

دا څومره متره جگ په یو ساعت کې په غره جگيږي.

اوبیونه: شمیر بدلون او همغه(ثابتي): ...، ورکړی: .. غوښتونې: جگوالی...، باورلري:

فزيک ۱

Umrechnungen und Konstante:

$$g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 1 \text{N} \quad 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 1 \text{Nm} = 1 \text{Ws} = 1 \text{J}$$

gegeben: $m = 100 \text{kg}$ $P = 160 \text{W}$ $t = 1 \text{h} = 3600 \text{s}$ gesucht: Steighöhe h

$$\text{Es gilt: } W = m \cdot g \cdot h \Leftrightarrow h = \frac{W}{m \cdot g} \quad \text{und} \quad P = \frac{W}{t} \Leftrightarrow W = P \cdot t$$

$$h = \frac{P \cdot t}{m \cdot g} = \frac{160 \text{W} \cdot 3600 \text{s}}{100 \text{kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \frac{160 \cdot 3600}{100 \cdot 9,81} \frac{\text{Ws}}{\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}} = 587,156 \frac{\text{Nm}}{\text{N}} = \underline{\underline{587,156 \text{m}}}$$

غړختونکی په ساعت کې 587 Meter په غره جگړي.

۱۲ - د James Watts جيمز واټز لومړی بخار ماشین د 100 kg ډبرو سکرو سوزولو سره (spezifischer Heizwert 31 MJ/kg) د 4 MJ مېنانيکي انرژي توليد کړه.

د ماشین اغيز درجه وشميری.

اوبی:

د مخه پام: 100 kg د ډبرو سکاره يو د 3 د ماشین اغيز درجه 100 MJ سوزون ارزښت لري، دا انرژي بخار ماشین ته ليرل کيږي. دا د دې لپاره يو د 4 MJ انرژي ورکوي. د ماشین اغيز درجه د ورکړ شوي انرژي او ور ننوتې انرژي نسبت دی.

$$\text{Wirkungsgrad} = \eta = \frac{4 \text{MJ}}{3100 \text{MJ}} = \underline{\underline{0,00129}} \\ = \text{اغيز درجه}$$

د بخار ماشین اغيز درجه 0,00129 همداسې 0,129% ده. دا په دې مانا دی، چې ټيک 0,129% دا ور دننه شوي انرژي په کارور انرژي بدلېږي. دا پاتې زيان دی.

جيمز واټ خوښ وو، چې ماشین بيخي کار ورکړ.

۱۳ - يو يخون اگريگات د $P = 1,5 \text{kW}$ توانيونه لري. ريښتونی يخونتوان $P = 0,9 \text{kW}$ دی.

اغیزدرجه خومره لویه ده؟

اوبی: ورکری: ...، اغیزدرجه = ...

$$\text{gegeben: } P_{zu} = 1,5 \text{ kW} \quad P_{ab} = 0,9 \text{ kW}$$

$$\text{Wirkungsgrad} = \eta = \frac{P_{ab}}{P_{zu}} = \frac{0,9 \text{ kW}}{1,5 \text{ kW}} = 0,6$$

د یخوون اگریگات اغیز درجه 0,6 همداسی 60% دی.

یوه ورونپتی (هغه پتی چې گرځي اود پاسه څه په اچول کیري، چپل ځایته یې یوسي) په ۱ ساعت کې 130 t د دبرو سکاره په 2,8 m جگوالي پورته کوي.

الف – توان خومره لوي دی؟

ب – د ماشینونو اغیزدرجه خومره لویه ده، که د ماشین دنننی توان 1,3 kW ورکړي؟

اوبیونه: شمیر بدلون او همغه (ثابتی):

$$\left| g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 1 \text{ N} \quad 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 1 \text{ Nm} = 1 \text{ Ws} = 1 \text{ J} \right|$$

... ورکړي: ...، غوښتونۍ:

$$\text{gegeben: } t = 1 \text{ h} = 3600 \text{ s} \quad m = 130 \text{ t} = 130000 \text{ kg} \quad h = 2,8 \text{ m}$$

$$\text{gesucht: } P = \frac{W}{t}$$

دا ورونپتی په یوه ساعت کې دا لاندې کار سرته رسوي:

$$\begin{aligned} W &= m \cdot g \cdot h = 130000 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 2,8 \text{ m} = 130000 \cdot 9,81 \cdot 2,8 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \\ &= 3570840 \text{ Nm} = 3570840 \text{ Ws} \end{aligned}$$

د ورونپتی توان دی:

$$P = \frac{W}{t} = \frac{3570840 \text{ Ws}}{3600 \text{ s}} = \underline{\underline{991,9 \text{ W}}}$$

دا وړونپټی په 991,9 Watt همداسې نږدې 1 kW توانيږي.

ب – له مخه پامکونه: خوزبشتماشين د 1300 Watt توان وړونپټی ته ورکوي. دا د دې کار کړنې لپاره ټيک 991,9 Watt په کار اچوي. داپټي يې د سولون انرژي په څير زيان دی.

$$\eta = \frac{P_{\text{Förderband}}}{P_{\text{Motor}}} = \frac{991,9 \text{ W}}{1300 \text{ W}} = \underline{\underline{0,763}}$$

د وړونپټي اغيز درجه 0,763 bzw 76,3% ده.

۲ - يو توربين د اوبو پاسهوارې 15 m لاندې پروت دی. په ثانيه کې $3,5 \text{ m}^3$ اوبه يې په منځ کې بهيږي.

توربين څومره توان ورکوي، اغيز درجه يې % 90 وي؟

اوبينه: شمير بدلون او همغه (ثابتي)

$$g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 1 \text{ N} \quad 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 1 \text{ Nm} = 1 \text{ Ws} = 1 \text{ J}$$

ورکړي: ...، په منځ کې تيرېدونکي (بهيدونکي) ډېری = ...، د توربين اغيز درجه: ...، غوښتونې:

$$\text{gegeben: } h = 15 \text{ m} \quad \text{Durchflussmenge} = 3,5 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 3500 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$

$$\text{Wirkungsgrad der Turbine: } \eta = 90\% = 0,9$$

$$\text{gesucht: } P_{\text{Turbine}} = P_{\text{ab}}$$

$$\begin{aligned} P_{\text{zu}} &= \frac{W}{t} = \frac{m \cdot g \cdot h}{t} = 3500 \frac{\text{kg}}{\text{s}} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 15 \text{ m} = 3500 \cdot 9,81 \cdot 15 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \cdot \frac{1}{\text{s}} \\ &= 515025 \frac{\text{Nm}}{\text{s}} = 515025 \frac{\text{Ws}}{\text{s}} = 515025 \text{ W} \end{aligned}$$

د يوه 90% اغيز درجي سره له .. پورته توربينونه شته:

$$\eta = \frac{P_{\text{ab}}}{P_{\text{zu}}} \Leftrightarrow P_{\text{ab}} = \eta \cdot P_{\text{zu}} = 0,9 \cdot 515025 \text{ W} = \underline{\underline{463522,5 \text{ W}}}$$

د یوه 90% اغیزدرجې سره د توربین څخه ورکړ شوی توان 463 522,5 Watt همداسې نږدې 564 kW دی.

۳- یو د اوبو پمپ (هغه پمپ، چې په منځ کې یې یو ټیځلی بنکته پورته کیږي Kolbenpumpe) په دقیقه کې 720 l اوبه په 15 m جگوالي راوباسي.

دا دننني زور ماشین (د ماشین دنننی زور) څومره توان باید ولري، که پمپ یو د 80% درجې اغیزدرجه ولري؟

اوبیونه: د لاندې الماني پښتو: شمیرارونه او همغه(ثابته):

$$g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 1\text{N} \quad 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 1\text{Nm} = 1\text{Ws} = 1\text{J}$$

، ورکړی: لاس ته راوړې ډېری (سټ):
 $\text{Fördermenge} = 720 \frac{\text{Liter}}{\text{min.}} \Rightarrow m = 720 \text{ kg}$

$$t = 60 \text{ s} \quad h = 15 \text{ m} \quad \text{Wirkungsgrad } \eta = 80\% = 0,8$$

پورته: اغیز درجه،

غوښتونې: خوزونماشین، کار، توان

gesucht: Antriebsleistung P_{zu}

$$\begin{aligned} \text{Arbeit: } W &= m \cdot g \cdot h = 720 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 15 \text{ m} \\ &= 720 \cdot 9,81 \cdot 15 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 105948 \text{ Nm} = 105948 \text{ Ws} \end{aligned}$$

$$\text{Leistung: } P_{ab} = \frac{W}{t} = \frac{105948 \text{ Ws}}{60 \text{ s}} = 1765,8 \text{ W}$$

$$\eta = \frac{P_{ab}}{P_{zu}} \Leftrightarrow P_{zu} = \frac{P_{ab}}{\eta} = \frac{1765,8 \text{ W}}{0,8} = \underline{\underline{2207,25 \text{ W}}}$$

دا د پمپ خوزونماشین باید د 2207,25 Watt توان په کار واچوي، چې دا نږدې 2,2 kW دي.

۴- د انسان تلتوان 75 W دی.

له دې سره په یو ساعت کې شوی کارڅومره دی، په kWh او J شمیرل شوي؟

ب – دا مېنځنيکي کار څومره د پیسو ارزښت لري، که 1 kWh د 0,14 € نرخ ولري؟

اوبیونه: الف – ورکړي: ...، غوښتونی: په یو ساعت کې کار.

gegeben: $P = 75\text{ W}$

gesucht: Arbeit in einer Stunde

$$W = P \cdot t = 75\text{ W} \cdot 3600\text{ s} = 270\,000\text{ Ws} = \underline{\underline{270\,000\text{ J}}}$$

$$1\text{ kWh} = 3\,600\,000\text{ Ws} \Rightarrow P_{(\text{kWh})} = \frac{270\,000\text{ Ws}}{3\,600\,000 \frac{\text{Ws}}{\text{kWh}}} = \underline{\underline{0,075\text{ kWh}}}$$

د یوه انسان څخه د 75 Watt تلتوان سره په یوه ساعت کې کړی یا سرته رسیدلی کار 270 000 Joule همداسې 0,075 kWh دی.

$$\text{Geldwert} = 0,075\text{ kWh} \cdot 0,14 \frac{\text{€}}{\text{kWh}} = \underline{\underline{0,0105\text{ €}}}$$

ب- پولي ارزښت =

د الف لاندې شمیرلي کار لپاره پیسه ارزښت 0,0105 € دی.

۵ – د وخت سره سمې د ډبرو سکرو فابریکې د 40 % یو اغیزدرجه لري.

څومره تودوخیتوان باید د ډبرو سکروسوزل د یو 750 MW فابریکې لپاره چمتو شي؟
(750 MW ورکړل شوی توان دی)

اوبیونه: ورکړي: اغیزدرجه=...، غوښتوني:

gegeben: Wirkungsgrad $\eta = 40\% = 0,4$

Kraftwerksleistung 750MW

gesucht: P_{zu}

$$\eta = \frac{P_{ab}}{P_{zu}} \Leftrightarrow P_{zu} = \frac{P_{ab}}{\eta} = \frac{750\text{ MW}}{0,4} = \underline{\underline{1875\text{ MW}}}$$

د ډبرو سکرو فابريکې ته بايد د 40% اغيزدرجې لپاره يو د 1875 MW تودوخيتوان ورکړل شي يا ورننباسل شي.

يادونه: نږدې 60% ورننوتې انرژي په قانون کې بايد چاپيريال ته د تودوخې په بڼه ورکړل شي. دا اوکولوژيکي (چاپيرياليز) گټور نه دی او د هڅيدونو CO₂ ارزښت د کميدونو په څلوردیوالی کې د منلو نه دی.

۶ – په فزيک کې کومې لويې کار ټاکي؟

کار څنگه شميرلکيږي او هغوي ته کوم يوونونه ورکول کيږي؟

اوبیونه:

زور او لار د کار فزيکي لويې ټاکي.

$$W = F \cdot s$$

$$F = 12 \text{ N} \quad s = 3 \text{ m} \Rightarrow W = F \cdot s = 12 \text{ N} \cdot 3 \text{ m} = \underline{36 \text{ Nm}}$$

د کار يوون نيوتنمتر (Nm) Newtonmeter دی.

۷ – کار څومره لوي دی، چې يوزده کوونکی ($m = 60 \text{ kg}$) يې سرته رسوي، که هغه

الف – په يوه 80 m جگ برج باندې وخيږي؟

ب – په يوه 1,2 km جگړه پورته شي؟

اوبیونه: الف – ورکړې: غوښتونې:

$$\text{gegeben: } m = 60 \text{ kg} \quad h = 80 \text{ m} \quad \left(1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 1 \text{ Nm} = 1 \text{ Ws} = 1 \text{ J} \right)$$

gesucht Hubarbeit W

$$W = m \cdot g \cdot h = 60 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 80 \text{ m} = 60 \cdot 9,81 \cdot 80 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = \underline{\underline{47.088 \text{ Nm}}}$$

که يو زده کوونکيپه يوه 80 m جگ برج پورته شي، نو له دې سره دی يو 47 088 Nm کار سرته رسوي.

ب – ورکړي:

$$\text{gegeben } m = 60 \text{ kg } h = 1200 \text{ m}$$

$$W = m \cdot g \cdot h = 60 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 1200 \text{ m} = 60 \cdot 9,81 \cdot 1200 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = \underline{\underline{706.320 \text{ Nm}}}$$

که يو زده کوونکی په يوه 1200 m جگ غره پورته شي، نو له دې سره دی يو 706 320 Nm کار سرته رسوي.

۸ – يو وزنپورته کوونکی يو 175 kg وزن (2,1 m) پورته کوي او هلته يې 3 s اوږد ساتي.

فکر وکړه، چې د کار په کوم فاز کې د فزيک په موخه همداسې په ولسټريزي موخه سرته رسېږي.

کار وشميره.

اوبیونه:

د فزيک په موخه کار ټيک هلته سرته رسېږي، که د زور اولار ځل يا ضرب جوړ شي. دا د پورته کونې په وخت کې حالت دی. وزن جگ خوزيږي يا – پورته کېږي. دا ۳ ثانيې پورته ساتل ممکن د سپورتوالا لپاره ستونځمن وي. په دې فاز کې د فزيک په موخه کوم کار سرته نه رسوي، ځکه چې نه خوزيږي.

$$W \quad \left(1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 1 \text{ Nm} = 1 \text{ Ws} = 1 \text{ J} \right) \quad \text{ورکړي: } m=175 \text{ kg } h=2,1 \text{ m} \quad \text{غوښتوني:}$$

$$W = m \cdot g \cdot h = 175 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 2,1 \text{ m} = 175 \cdot 9,81 \cdot 2,1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = \underline{\underline{3.605,175 \text{ Nm}}}$$

د پورته کړنې سره شپورتوالا يو د 3 605,175 Nm کار سرته رسوي.

۹ - په یوه Schleuse (ship sluice) کې یو Lastkahn ($m = 1200 \text{ t}$) (barge) په ۸ متره جگوالي پورته کیږي، کار څومره لوی دی. دا څوک یا څه شي سرته رسوي؟

اوبیونه.

ورکړي: $m = 1200 \text{ t} = 1200000 \text{ kg}$ $h = 8 \text{ m}$

شمیر بدلون او همغه (ثابته):

$$g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 1 \text{ N} \quad 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 1 \text{ Nm} = 1 \text{ Ws} = 1 \text{ J}$$

غوښتونې:

$$\begin{aligned} W &= m \cdot g \cdot h = 1200000 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 8 \text{ m} \\ &= 1200000 \cdot 9,81 \cdot 8 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = \underline{\underline{94\,176\,000 \text{ Nm}}} \end{aligned}$$

دا کیشتی ته د پورته کیږد اړین یا غوښتونې کار $94\,176\,000 \text{ Nm}$ دی. دا کار د پمپ یا اوبو ورننوتنې له لارې سرته رسیږي.

۱۰ - یوزده کوونکي یو Expander غزېدونې د زورسره راکاږي.

کار څومره لوی دی؟

اوبی: ورکړي: $F_{\text{max}} = 250 \text{ N}$ $s = 30 \text{ cm} = 0,3 \text{ m}$

غوښتونې: راکښنکار W

$$W = \frac{F_{\text{max}}}{2} \cdot s = \frac{250 \text{ N}}{2} \cdot 0,3 \text{ m} = \frac{250 \cdot 0,3}{2} \text{ Nm} = \underline{\underline{37,5 \text{ Nm}}}$$

دا چې دا سپورت غزون - له 30 cm راکښل شي، باید زده کوونکي $37,5 \text{ Nm}$ یوکار سرته ورسوي.

ځای انرژي ، راکښن انرژي، خوزښتانرژي لاندې څه پوهیږی؟

د هرې یوې لپاره یوه بیلگه راری!

خای-انرژي: که یوڅه پورته شي، د دې سره یو جگیدنکار (د جگیدني کار) سرته رسيږي. دا کار دغه اله نسبت وتونجگوالي ته د خای-انرژي په څیر سپما کوي. که څوک دا اله کښته وغورځوي، نو خای انرژي په خوزښت انرژي بدليږي.

راکښن-انرژي: د یوه فنر یا یوې لیندې راکښنې سره - د یوې لار په اوږدو- یوکار کيږي یا سرته رسيږي. له دې سره شوی کار په فنر یا لینده کې د راکښن انرژي په څیر سپما کيږي. د غشي په وېشتوسره ده ته دا سپما شوې راکښن-انرژي د خوځښت انرژي په څیر وړل کيږي.

خوځښت انرژي: هر شي، چې خوځي، خوځښت انرژي لري. د موټرو د ټکرسره دا خوځښت-انرژي د موټر خوځښت انرژي موټر بڼه بدلون او وړاندو ته یې بیايي.

۱۲ - هغه غونډوسکه چې د وهلو سره د فوټبال تور په پورتنۍ لړکي(?) لکيږي، د انرژي کومه بڼه لري؟

اوبیونه: غونډوسکه خوځښت انرژي لري. دا د فوټبالر د غونډوسکي وهنې سره غونډوسکي ته وړلکيږي.

پوښتنې او ځوابونه

۱ - یوډ پینګپانګ غونډوسکه په یوه کلکه د میز په تخته غورځول کيږي.

د انرژي بدلیدنه وگورئ او وټشړیږ یې کړئ؟

اوبی: توپ په لومړي سرکې خای-انرژي لري (د خای انرژي)، په غورځیدنه یې زیاته برخه په خوځښت-انرژي بدليږي. په میز د لگیدني سره دا په راکښن-انرژي بدليږي، چې دا یې په ځټ راغورځوي. دا غونډوسکه بیرته پورته لور ته خوځيږي. له دې سره دا بیرته خای - انرژي اخلي. دا لوبه بیا بیرته له پیله پیلېږي. د هوا تکیه یا مقاومت اوبڼه بدلون او په میز لگیدنه د غونډوسکي انرژي رانیسي، چې بیرته د میز تختې ته د یوځوبیرته راگرځیدنو د دریدو حالت ته راځي.

۱۲ - یوکارگر په یوه کره کلکه شوی څرخپټی پخې خښتي ۱۲ متره جگوي.

هر بار سره دې 35 kg تیګې پورته کوي او د دې لپاره دې ۴۰ ثانیه ته اړتیا لري.

کار اوتوان و شمیری.

اوبی: شمیر بدلون:

$$\left| g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 1\text{N} \quad 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 1\text{Nm} = 1\text{Ws} = 1\text{J} \right|$$

ور کړي: $h = 12\text{m}$ $m = 35\text{kg/Ladung}$ $t = 40\text{s}$

غوښتونې: $E = F \cdot s$ او $P = \frac{W}{t}$

$F = m \cdot g = 35\text{kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ د F زور د دروندوالي زور دی:

د توانفزا لپاره باورلري:

$$\begin{aligned} W &= m \cdot g \cdot h = 35\text{kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 12\text{m} = 35 \cdot 9,81 \cdot 12 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \\ &= 4120,2 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = \underline{\underline{4120,2\text{Nm}}} = 4120,2\text{Ws} \end{aligned}$$

د توان لپاره بور لري: $P = \frac{W}{t} = \frac{4120,2\text{Ws}}{40\text{s}} = \underline{\underline{103,005\text{W}}}$

د هر بار لپاره د ده شوی یا سرته رسیدلی کار $4120,2\text{ Nm}$ دی.

کارگر له دې سره نږدې $103,005\text{ Watt}$ توانیږي.

۳—یوځوان څومره وخت ته اړتیا لري، چې تل 60 W وتوانیږي، چې 200 kg سکاره 8 m جگ راکاږي.

اوبی: د لاندې الماني په پښتو. په ترتیب

شمیر بدلون او همغه:

$$\left| g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 1\text{N} \quad 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 1\text{Nm} = 1\text{Ws} = 1\text{J} \right|$$

فزيک ۱

ورکړی: توان: $P=60W$ هوبجگوالی: $h=8m$ کتله: $m=200kg$

غوښتونۍ: وخت t

ټول سرته رسيدلی کار دی:

$$W = m \cdot g \cdot h = 200kg \cdot 9,81 \frac{m}{s^2} \cdot 8m = 200 \cdot 9,81 \cdot 8 \frac{kg \cdot m^2}{s^2} = 15696 Nm$$

$$P = \frac{W}{t} \Leftrightarrow t = \frac{W}{P}$$

د توان لپاره باورلري:

$$t = \frac{W}{P} = \frac{15696 Nm}{60W} = \frac{15696}{60} \frac{Ws}{W} = \underline{\underline{261,6s}}$$

وخت:

ځوان نږدې اړتيا لري، دا نږدې له څلورو دقيقو ډېرې دي، چې $200 kg$ سکاره اته متره پورته راکاږي. دا هغه طبعاً په ډېرو وړو برخو کوي.

۴ – يومانو (ماتروزي Matrose) د $75 kg$ کتلې سره غوښتونۍ دی، چې په $30 S$ کې يې يوه $40 m$ جگه ستن باندې ختلې شي.

د دې لپاره دی بايد څومره توان ولري؟

لاس ته راوړنه باندې کمنتار ورکړی.

اوبیونه: شمير بدلون و همغه

$$g = 9,81 \frac{m}{s^2} \quad 1 \frac{kg \cdot m}{s^2} = 1N \quad 1 \frac{kg \cdot m^2}{s^2} = 1Nm = 1Ws = 1J$$

له کين ښي لورته: ورکړي: کتله: وخت جگوالی غوښتوني: توان

gegeben: Masse: $m = 75kg$ Zeit: $t = 30s$ Höhe: $h = 40m$

gesucht: Leistung $P = \frac{W}{t}$

مانو په ختنه لاندې کار سرته رسوي

$$W = m \cdot g \cdot h = 75 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 40 \text{ m} = 75 \cdot 9,81 \cdot 40 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 29430 \text{ Ws}$$

ختنتوان دی:

$$P = \frac{W}{t} = \frac{29430 \text{ Ws}}{30 \text{ s}} = \underline{\underline{981 \text{ W}}}$$

مانو باید په ختلو 981 Watt توان ولریبا د ځان سره راوړي. دا یوښه ترین شوی سپورت کس هم نه شوي کولی. دا په شک کې دی، چې ایا ماتروزي دا کار کولی شي. دا په شک کې دی، چې ایا ماتروزي دا په رښتیا کولی شي.

۵ – د یو واړه موټر ماشین 1200 kg کتلي سره خورا زیات (ماکسیمال) 85 kW توانیدلی شي.

په څومر هوخت کېدیشیتیریکي دا موټر په یوه 2000 m جگوالی توپیر په غره پورته لار ووځلی شي؟

اوبی: شمیر بدلون و همغه

$$\left| g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 1 \text{ N} \quad 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 1 \text{ Nm} = 1 \text{ Ws} = 1 \text{ J} \right|$$

ورکړي: کتله ۱۲۰۰ کیلوگرامه

د ماشین توان 85kW جگوالی h= 2000 m

غوښتونۍ: وخت t

ماشین هو بکار سرته رسوي:

$$\begin{aligned} W &= m \cdot g \cdot h = 1200 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 2000 \text{ m} = 1200 \cdot 9,81 \cdot 2000 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \\ &= 23544000 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 23544000 \text{ Ws} \end{aligned}$$

د توان لپاره باور لري:

$$\text{Für die Leistung gilt: } P = \frac{W}{t} \Leftrightarrow t = \frac{W}{P}$$

$$t = \frac{W}{P} = \frac{23\,544\,000 \text{Ws}}{85\,000 \text{W}} \approx \underline{\underline{277 \text{ s}}}$$

موتر په غره د ختولپاره نږدې 277 Sekunden ته اړتیا لري. دا د ۵ دقیقوڅخه کم دي. په شمیرنه کې د سولوني اوسرک څرنگوالی په پام کې نه دی نیول شوی.

۶ – د یوه ماشین اغیزدرجې لاندې څه پوهیږو؟

اوبیونه: اغیزدرجه = ورکړې انرژي وېش په ورننوتې انرژۍ =

$$\text{Wirkungsgrad} = \frac{\text{abgegebene Energie}}{\text{zugeführte Energie}} \quad \eta = \frac{W_{ab}}{W_{zu}} = \frac{P_{ab}}{P_{zu}}$$

اغیزدرجه د ورکړل شوې انرژي یا توان سره سر اوکار لري. دا چې د یوه ماشین څخه ورکړل شوې انرژي یا توان تل کوچنی وي نسبت ماشین ته ورننوتې انرژي ماشین ته وکړل شوې انرژي څخه، باید اغیز درجه تل له ۱ کوچنی وي. هر څومر هچې انرژي اغیز درجه ۱ ته نږدې وي، په مغه ډولد انرژي لاس ته راوړنه ښه ده.

۷ – د یوه کورپه ۴ –م پور کې (h = 12 m) یو اوسپنورونی (m = 50 t) کومه ځای-انرژي (جگوالي انرژي) لري نسبت ځمکهواري ته؟

اوبې:

$$m = 50 \text{ t} = 50.000 \text{ kg} \quad h = 12 \text{ m} \quad \left(1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 1 \text{Nm} = 1 \text{Ws} = 1 \text{J} \right)$$

ورکړې:

، غوښتونې: جگوالي انرژي W

$$\begin{aligned} W &= m \cdot g \cdot h = 50.000 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 12 \text{ m} \\ &= 50.000 \cdot 9,81 \cdot 12 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = \underline{\underline{5.886.000 \text{ Nm}}} \end{aligned}$$

اوسپنورنی نسبت ځمکهوری ته یوه $5\,886\,000\text{ Nm}$ پوتنشل انرژي (جگوالي انرژي) لري.

۸- یو موټر ($m = 1200\text{ kg}$) د کومې چټکتیا سره 1 MJ خوځښت انرژي لري؟
اوبیونه ورکړي:

$$m = 1200\text{ kg} \quad E_{\text{kin}} = 1\text{ MJ} = 1000\,000\text{ Nm} = 1000000 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$$

$$\left(1 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}\right) : \text{ غوښتونې : چټکتیا } v, \text{ باورلري:}$$

$$E_{\text{kin}} = \frac{m \cdot v^2}{2} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2 \cdot E_{\text{kin}}}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1000\,000 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}}{1200\text{ kg}}} = 40,825 \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx \underline{\underline{147 \frac{\text{km}}{\text{h}}}}$$

چټکتیا نږدې 147 km/h ده.

۹- یوه غونډوسکه ($m = 300\text{ g}$) له یوه 25 m جگ برج څخه د یوې چټکتیا $v_1 = 10\text{ m/s}$ سره غورزول کیږي.

د کومې چټکتیا v_2 سره دا ځمکهوری (- سر) ته رسیږي، که سړی د هوا مقاومت په پام کې ونه نیسي؟

اوبی:

$$m = 300\text{ g} = 0,3\text{ kg} \quad h = 25\text{ m} \quad v_1 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} : \text{ ورکړي:}$$

غوښتونې: وهنې چټکتیا: v_2

ایښوونه:

$$1. \text{ پاس په برج باور لري: } E = W_{\text{pot}} + E_{\text{kin1}} = m \cdot g \cdot h + \frac{m \cdot v_1^2}{2}$$

۲. د ځمکې په سر باور لري:

$$\begin{aligned}
 2. \text{ Am Erdboden gilt: } E &= E_{\text{kin2}} = \frac{m \cdot v_2^2}{2} \Rightarrow v_2 = \sqrt{\frac{2 \cdot E}{m}} \\
 v_2 &= \sqrt{\frac{2 \cdot E}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot m \cdot g \cdot h + m \cdot v_1^2}{m}} = \sqrt{2 \cdot g \cdot h + v_1^2} \\
 &= \sqrt{2 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 25 \text{ m} + 100 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} = \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 25 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} + 100 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} \\
 &= \underline{\underline{24,3 \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 87 \frac{\text{km}}{\text{h}}}}
 \end{aligned}$$

غونډوسکه په يوه نږدې 24,3 m/s چټکتيا سره ځمکې-سر ته رسېږي .

روښانونه: که د هوا مقاومت څخه تېر شو، نو غونډوسکه د لويدلو سره خوزښت-انرژي گټي، دا دې پاس په برج تياره لږوده. د ځمکې په سر دا ټيک اوس خوزښت-انرژي لري، کوم چې ځان په جگه شوې چټکتيا کې شايي. د هغې يعنې غونډوسکې انرژي بيلانس تغير نه دی خوړلی.

۱۰ – يوموتر د يوه کلک ديوال سره ټکر خوري.

دا بايد د کوم جگوالي څخه ازاد کښته ولوړي، چې برابره وړانوونکې انرژي لاسته راوړي؟

اوبیونه:

ورکړې: غوښتونې:

$$v = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \text{gesucht: } h \quad \left(1 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}} \right)$$

$$E_{\text{kin}} = \frac{m \cdot v^2}{2} \quad E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h \quad \text{es gilt } E_{\text{kin}} = E_{\text{pot}}$$

$$\text{also } \frac{m \cdot v^2}{2} = m \cdot g \cdot h \Rightarrow h = \frac{m \cdot v^2}{2 \cdot m \cdot g} = \frac{v^2}{2g}$$

$$h = \frac{625 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{2 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \frac{625}{2 \cdot 9,81} \cdot \frac{\frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{\frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \approx 31,86 \cdot \frac{\text{m}^2 \cdot \text{s}^2}{\text{m} \cdot \text{s}^2} = \underline{\underline{31,86 \text{ m}}}$$

دا موټر باید د یوه نږدې 31,86 m جگوالې څخه کښته ولویري.

۱۱ – یو بایسکل ځغلونکی د 8 m/s سره یوې غاړې ته راځي ، چې ۴ متره کښته لویري او د یوه دیوال سره ټکر کوي یا لگیري.

د ټکر څخه لڼد د مخه ده کومه چټکتیا لرو؟

اوبی:

$$v = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad h = 4 \text{ m} \quad \left(1 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}} \right)$$

غوښتونې: د ټکر چټکتیا v_1

$$\text{نو } E_{\text{kin1}} = \frac{m \cdot v_1^2}{2} \quad \text{Es gilt } E = E_{\text{kin}}$$

$$\text{also } \frac{m \cdot v^2}{2} + m \cdot g \cdot h = \frac{m \cdot v_1^2}{2} \Rightarrow v_1 = \sqrt{2 \cdot g \cdot h + v^2}$$

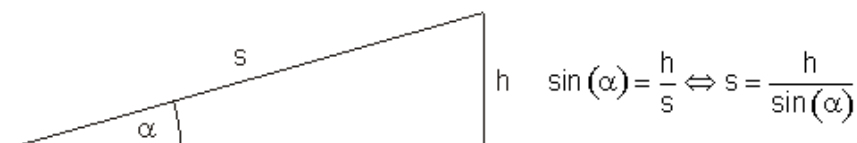
$$v_1 = \sqrt{2 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 4 \text{ m} + 64 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} = \sqrt{142,48 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} \approx 11,94 \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx \underline{\underline{43 \frac{\text{km}}{\text{h}}}}$$

بایسکل ځغلونکی له ټکر څخه لڼد دمخه نږدې 43 km/h چټکتیا لروده.

۱۲ – په داسې حال کې چې یو موټر د چټکتیا سره په یوه سرک د 70 جگیدني سره پورته لورته خوزي، دریور موټر له گیره باسي.

دا موټر نورڅومره خوزي (بېلېسوليدو)؟

اوبښونه:



$$v = 108 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \alpha = 7^\circ \quad \left(1 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}} \right)$$

غوښتونۍ: تلنليکه s

$$E_{\text{kin}} = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

د بيلولوسره انرژي:

انرژي د ودرېدو حالت کي:

$$\text{Energie beim Stillstand: } E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$$

$$\text{Es gilt: } E_{\text{kin}} = E_{\text{pot}} \Leftrightarrow \frac{m \cdot v^2}{2} = m \cdot g \cdot h \Leftrightarrow h = \frac{m \cdot v^2}{2 \cdot m \cdot g} = \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

$$h = \frac{\left(30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)^2}{2 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \frac{900}{2 \cdot 9,81} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = \frac{900}{2 \cdot 9,81} \cdot \frac{\text{m}^2 \cdot \text{s}^2}{\text{s}^2 \cdot \text{m}} = \frac{900}{2 \cdot 9,81} \text{m} \approx 45,87 \text{m}$$

$$\sin(\alpha) = \frac{h}{s} \Leftrightarrow s = \frac{h}{\sin(\alpha)} = \frac{h}{\sin(7^\circ)}$$

د جگيندندړېگودې لپاره باورلري:

$$s = \frac{900}{2 \cdot 9,81 \cdot \sin(7^\circ)} \text{m} \approx \underline{\underline{376,4 \text{m}}}$$

موټر تر ودرېدو پورې نوره نږدې 376,4 m لار وهي.

۱۳ – يو موټر ($m = 1200 \text{ kg}$) له صفر و 54 km/h ته، بيا له 54 km/h و 108 km/h ته په بيره کيږي.

د هر ځل لپاره به برابر تیل سوزېدو ته اړوي؟
اوبیونه:

$$\left(1 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}} \right) \quad \left(1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 1 \text{Nm} = 1 \text{Ws} = 1 \text{J} \right)$$

$$v_1 = 54 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad v_2 = 108 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \text{ورکړې:}$$

غوښتونې: د دواړو بیړې فازونو لپاره انرژي اړتیا:

د لومړۍ بیړې فاز په پای کې کینیتیکي انرژي:

$$E_1 = \frac{m \cdot v_1^2}{2} = \frac{1200 \text{kg} \cdot 225 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{2} = 600 \cdot 225 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = \underline{\underline{135\,000 \text{J}}}$$

$$E_2 = \frac{m \cdot v_2^2}{2} \quad \text{د دویم بیړې فاز په پای کې کینیتیکي انرژي:}$$

د دویمې بیړې لپاره د انرژي اړتیا:

$$\Delta E = E_2 - E_1 = \frac{m \cdot v_2^2}{2} - \frac{m \cdot v_1^2}{2} = \frac{m}{2} (v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Delta E = \frac{1200 \text{kg}}{2} \left(900 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} - 225 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \right) = 600 \cdot 675 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = \underline{\underline{405\,000 \text{J}}}$$

د دواړو په بیره فاز ته برابر سوزونموادو ډبرۍ (سټ) نه سوزي. د لومړۍ بیره فاز لپاره یوه 135 000 J ته اوتیا لري. د دویم بیړې فاز لپاره 405 000 J د انرژي موادو ډبرۍ ته اړتیا ده. دا درېواره ډبرۍ ده.

پوښتنې او ځوابونه:

۱ - د کوم پیلچټکتیا v_0 سره باید یوه غونډوسکه نیغه یا ولاړه پورته وغورځول شي،

چې له هغې سره 12 m جگوالی ته ورسیري؟

اوبیونه: له مخه پام: د غونډوسکې پیلچټکتیا باید دومره لویه وي، چې د هغې سره سم 12

m جگوالی ته ورسیري. د غورځونې سره غونډوسکه ټیک خوزښت-انرژي لري، چې

فزيک ۱

دا د زياتيدونکي جگوالي سره ځان په جگوالي- انرژي بدلوي. په خورا جگ ځای کې غونډوسکه ټيک جگوالي-انرژي لري.

ورکړي: $h = 12\text{m}$ $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
غونډونې: v_0

د غونډوسکي انرژي د غورزونې سره: $W_0 = \frac{m \cdot v_0^2}{2}$

د غونډوسکي انرژي پېهغه خورا جگ ټکي کې: $W_h = m \cdot g \cdot h$
باورلري:

$$\begin{aligned} \text{Es gilt: } W_0 &= W_h \Leftrightarrow \frac{m \cdot v_0^2}{2} = m \cdot g \cdot h \quad | : m \\ &\Leftrightarrow \frac{v_0^2}{2} = g \cdot h \quad | \cdot 2 \Leftrightarrow v_0^2 = 2 \cdot g \cdot h \quad | \sqrt{} \\ &\Leftrightarrow v_0 = \sqrt{2 \cdot g \cdot h} = \sqrt{2 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 12\text{m}} \\ &= \sqrt{235,44 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} \approx \underline{\underline{15,344 \frac{\text{m}}{\text{s}}}} \end{aligned}$$

د جگوالي h_x لپاره د انرژي بيلانس د چټکتيا $\frac{v_0}{2}$ سره.

$$\begin{aligned} m \cdot g \cdot h_x &= \frac{1}{2} \cdot m \cdot \left(\frac{v_0}{2} \right)^2 = m \cdot g \cdot h \quad | : m \\ &\Leftrightarrow g \cdot h_x = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{v_0}{2} \right)^2 = g \cdot h \quad | \cdot 2 \\ &\Leftrightarrow 2 \cdot g \cdot h_x = \left(\frac{v_0}{2} \right)^2 = 2 \cdot g \cdot h \quad | - \left(\frac{v_0}{2} \right)^2 \\ &\Leftrightarrow 2 \cdot g \cdot h_x = 2 \cdot g \cdot h - \frac{v_0^2}{4} \quad | : 2 \cdot g \\ &\Leftrightarrow h_x = h - \frac{1}{4} \underbrace{\frac{v_0^2}{2 \cdot g}}_h = h - \frac{1}{4} h = \frac{3}{4} h \Leftrightarrow h_x = \frac{3}{4} \cdot 12\text{m} = \underline{\underline{9\text{m}}} \end{aligned}$$

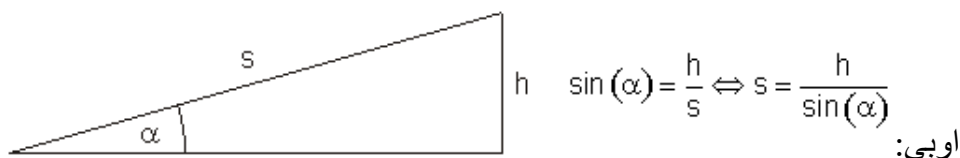
د غونډوسکي پيلچټکتيا نږدې $15,344 \text{ m/s}$ ده يا ورکوي.

په ۹ متره جگوالي کې يواځې د دې چټکتيا ټيک نيمايي ورکوي.

۲ - د موټر دبريک د کارلويدلو په حالت کې په ميلليکو زيات وخت تميدنليکي (- کيلي) شته، چې له تلنار څنگيزي دا قوي جگيري، داسي چې يو بار موټر زيانمن تميدوني يا بريک سره هلته ور گرځيدی شي.

يو بار موټر بريکليکه باني څومره لرې خوزي، چې له يوه 12^0 کونج څخه د پرتي په مخامخ جگيري، که دا په 108 km/h هغي خوا ته ور کټ کړی شي؟

له پيل خوزبست - انرژي به 26% د سولولو انرژي او هوا مقاومت بدل کړی شي.



$$v = 108 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \alpha = 12^0 \quad \text{ورکړي:}$$

$$26\% \quad \left(1 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}} \quad g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) \quad \text{سوليدنزيان:}$$

غوښتنه: تلنليکه s

$$E_{\text{kin}} = \frac{m \cdot v^2}{2} \quad \text{خوزبست انرژي:}$$

$$E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h \quad \text{د ودرېدنې سره انرژي:}$$

باورلري:

$$\text{Es gilt: } 0,74 \cdot E_{\text{kin}} = E_{\text{pot}} \Leftrightarrow 0,74 \cdot \frac{m \cdot v^2}{2} = m \cdot g \cdot h$$

$$\Leftrightarrow h = 0,74 \cdot \frac{m \cdot v^2}{2 \cdot m \cdot g} = 0,37 \cdot \frac{v^2}{g}$$

$$s = \frac{h}{\sin(\alpha)} \quad \text{د سره باورلري:}$$

$$s = 0,37 \cdot \frac{v^2}{g \cdot \sin(\alpha)} = \frac{0,37 \cdot 900 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \sin(12^\circ)}$$

$$= \frac{0,37 \cdot 900}{9,81 \cdot \sin(12^\circ)} \cdot \frac{\frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{\frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \frac{0,37 \cdot 900}{9,81 \cdot \sin(12^\circ)} \cdot \frac{\text{m}^2 \cdot \text{s}^2}{\text{s}^2 \cdot \text{m}} = \frac{0,37 \cdot 900}{9,81 \cdot \sin(12^\circ)} \text{m} \approx \underline{\underline{163,226 \text{m}}}$$

بارموتر بریکلیکه نږدې 163,266 m پورته جگړي.

۳- یو پلي (m = 80 kg) باید کومه لارووه، چې لاندې،، سوزون- ارزښت،،

الف - د میوي کولچه له 715 kJ (40 g).

ب - یومنځنی لویه کیله 478 kJ (120 g) په جگوالي انرژي وړوي؟
اوبی؛ الف- شمیر بدلون او همغه:

$$g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 1 \text{N} \quad 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 1 \text{Nm} = 1 \text{Ws} = 1 \text{J}$$

ورکړی: کتله m = 80 kg

$$E = 715 \text{kJ} = 715000 \text{Ws} = 715000 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \quad \text{د میوي یوې ټوټې سوزون ارزښت:}$$

$$W = m \cdot g \cdot h \Leftrightarrow h = \frac{W}{m \cdot g} = \frac{E}{m \cdot g}$$

$$= \frac{715000 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}}{80 \text{kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \frac{715000}{80 \cdot 9,81} \cdot \frac{\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}}{\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}} \approx \underline{\underline{911,06 \text{m}}}$$

یوپلي باید نږدې د 911,06 m جگوالی ووهي چې د کولچې سوزون ارزښت بدل کړی شي.

ب - شمیرنه داسې مخ ته ځي لکه الف کي، ټیکله نورو ارزښتونوسره.

د منځنی لویي کیلي سوزون-ارزښت:

$$E = 478 \text{ kJ} = 478000 \text{ Ws} = 478000 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$$

$$h = \frac{E}{m \cdot g} = \frac{478000 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}}{80 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \frac{478000}{80 \cdot 9,81} \cdot \frac{\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}}{\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}} \approx \underline{\underline{609,072 \text{ m}}}$$

دا

گرځيدونکي بايد يوجگوالی د نږدې ۶۰۹،۰۷۲ متره ووهي چې د منځنۍ لويې کيلې سوزون- انرژي بدله کړی شي.

يادونه: شميرلشوي ارزښتونه تيريکي طبيعت دي، ځکه چې دا ټيک انرژي خونديلري، چې د جگواليتوبير ووهلی شي. د انسان تن انرژي په پام کې نه ده نيول شوي.

۴ - د ترمپولين (هغه اله ده، چې خلک ټوپونه پرې وهي) ټوپ و هوڼکی $m = 60 \text{ kg}$ د $h = 3 \text{ m}$ جگوالي څخه په د ټوپو هوڼکي ټوپونو ته باندې ټوپو هي. دې په هر لاس کې يو لاسی Hantel ، dumbbell لري، چې په هڅه وخت چې ټيټ ټکي ته ورسيري څنګ ته غورزوي.

دا لاسووني بايد کومه کتله ولري، چې له دې سره ټوپو هوڼکي بې نورو څه دسې څه وکړو چې يوه $3,6 \text{ m}$ جگوالي ته ورسيرو؟ سولونه اود هوا مقاومت دې په پام نه نيول کيږي.

اوبیونه: ورکړي: غوښتونې:

$$\text{gegeben: } m = 60 \text{ kg} \quad h_1 = 3 \text{ m} \quad h_2 = 3,6 \text{ m} \quad \text{gesucht: } m_x$$

$$(m + m_x) \cdot g \cdot h_1 = m \cdot g \cdot h_2 \quad | : g$$

$$\Leftrightarrow (m + m_x) \cdot h_1 = m \cdot h_2 \quad | : h_1$$

$$\Leftrightarrow m + m_x = m \cdot \frac{h_2}{h_1} \quad | -m$$

$$\Leftrightarrow m_x = m \cdot \frac{h_2}{h_1} - m = m \left(\frac{h_2}{h_1} - 1 \right)$$

$$\Leftrightarrow m_x = 60 \text{ kg} \cdot \left(\frac{3,6 \text{ m}}{3 \text{ m}} - 1 \right) = 60 \text{ kg} \cdot (1,2 - 1) = 60 \text{ kg} \cdot 0,2 = \underline{\underline{12 \text{ kg}}}$$

د هر لاس پورته کوونکي بايد 6 kg کتله ولري، چې ټولټال 12 kg ور زیاته کتله لري.

فزيک ۱

۵ – که د یو باروونکي موټر بریک و نیولشي، نو خوزبنت – انرژي په بریک توتوکی په تودوخۍ بدلیږي. یو بار موټر د $m = 20\text{ t}$ کتلي له څخه تر 90 km/h ودرېدو پورې بریکوځي. د بریک توتې کومه تودوخې اخلې؟ د بریک د تودوخۍ لپاره فرمول

باورلري: $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$ د $c = 0,47 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ سره، او $m = 40\text{ kg}$ سره د سوزون انرژي په څیر په kJ کیلو جول کې.

اوبې: ورکړی... غوښتونې: باور لري

$$\text{gegeben: } m_{\text{LKW}} = 20\text{ t} = 20000\text{ kg} \quad m_{\text{Bremsen}} = 40\text{ kg} \quad v = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta T \quad c_{\text{Stahl}} = 0,47 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} = 470 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \quad 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 1\text{ J}$$

gesucht: ΔT

$$\text{Es gilt: } E_{\text{kin}} = Q \Leftrightarrow \frac{m_{\text{LKW}}}{2} \cdot v^2 = c \cdot m \cdot \Delta T$$

$$\Leftrightarrow \Delta T = \frac{m_{\text{LKW}}}{2 \cdot c \cdot m_{\text{Bremsen}}} \cdot v^2 = \frac{20000\text{ kg} \cdot 625 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{2 \cdot 470 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 40\text{ kg}} = \frac{20000 \cdot 625}{2 \cdot 470 \cdot 40} \frac{\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}}{\frac{\text{J}}{\text{K}}} \\ \approx 332,447 \frac{\text{J}}{\text{J}} = \underline{\underline{332,447\text{ K}}}$$

بریک نږدې تر $332,447\text{ Grad}$ پورې گرمیږي.

۶ – یو د دروند بار لیفت ($m = 6000\text{ kg}$) برابر ډوله پورته لورته په بیړه کیږي او پورته په 20 ثانیو کې رسیږي د $v = 10\text{ m/s}$ سره.

د دې لپاره کوم کار اړین دی؟ دا د پورته کیدنې ماشین څومره توان باید ولري؟

اوبې:

د شمیرلوسره دې په پام کې ونیولشي، چې دانرژي یوه برخه خوزبنت-انرژي په څیر او دا بله برخه د جگوالي انرژي په څیر رامنځ ته کیږي.

ور کړي: ... او، غوښتونۍ... او ..، بیړه: ...، د هوږ- یا قوتتوتې جگوالۍ:، د بیړې کار، ټیلو هل توان

$$\text{gegeben : } m = 6000\text{kg} \quad t = 20\text{ s} \quad v = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \left(1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 1\text{J} \quad g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)$$

gesucht : W_B und P

$$\text{Beschleunigung : } v = a \cdot t \Leftrightarrow a = \frac{v}{t} = \frac{10 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{20\text{ s}} = 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\text{Hubhöhe : } h = \frac{a}{2} \cdot t^2 = 0,25 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 400\text{ s}^2 = 100\text{ m}$$

$$\text{Beschleunigungsarbeit : } W_B = \frac{m}{2} \cdot v^2 + m \cdot g \cdot h$$

$$\begin{aligned} W_B &= 3000\text{kg} \cdot 100 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} + 6000\text{kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 100\text{ m} \\ &= 300\,000\text{ J} + 5\,886\,000\text{ J} = 6\,186\,000\text{ J} = \underline{\underline{6\,186\text{ kJ}}} \end{aligned}$$

$$\text{Antriebsleistung : } P = \frac{W_B}{t} = \frac{6\,186\,000\text{ Ws}}{20\text{ s}} = 309\,300\text{ W} = \underline{\underline{309,3\text{ kW}}}$$

د بیرې کار 6 186 kJ دی.

اړین تیلو هل توان 309,3 kW دی.

یادونه: د انرژي ډبره ستره برخه (5 886 kJ) د اوږدواليو له لارې اړیتیا.

د ځانله چټکتیا زیاتیدو لپاره نیک 300 kJ ته اړتیا ده.

۷ – یوه ۲۰۰ متر اوږده واټن د 5% زوړې سره یو بایسکل ځغاستی چې له 18 km/h سره ځغلي بس کوي، چې پښنی (هغه شي چې په پښه یې ګرځوي) ووهي.

د دې لیکي پهبای کې دا کوه چټکتیا لري، که د ټولي انرژي د سولوني او د هوا مقاومت مینانیکي انرژي په څیرله منځه لاړه شي ؟

اوبی:

$$\text{ورکړې: } v_1 = 18 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad s = 200\text{ m} \quad g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

پنځه په سلو کې میلان، دېرش په سلو کې ټوله زیانمنه انرژي

غوښتونې v_2

پنځه په سلو کې په دې مانا چې $\tan(\alpha) = 0,05 \Leftrightarrow \alpha = \arctan(0,05) \approx 2,862^\circ$

$$\sin(\alpha) = \frac{h}{s} \Leftrightarrow h = s \cdot \sin(\alpha)$$

$$0,7 \left(\frac{m}{2} \cdot v_1^2 + m \cdot g \cdot h \right) = \frac{m}{2} \cdot v_2^2 \mid \cdot \frac{2}{m}$$

$$\Leftrightarrow 0,7(v_1^2 + 2 \cdot g \cdot h) = v_2^2 \mid \sqrt{\quad}$$

$$\Leftrightarrow v_2 = \sqrt{0,7(v_1^2 + 2 \cdot g \cdot h)} = \sqrt{0,7(v_1^2 + 2 \cdot g \cdot s \cdot \sin(\alpha))}$$

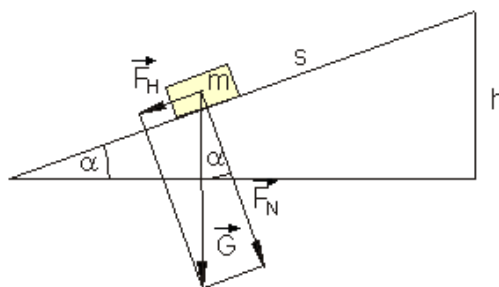
$$= \sqrt{0,7 \left(25 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} + 2 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 200 \text{m} \cdot \sin(\alpha) \right)} \approx \sqrt{154,669 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} \approx \underline{\underline{12,437 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$$

د لیکې په پای کې چټکتیا نږدې $12,437 \text{ m/s}$ یا $44,772 \text{ km/h}$ ده.

۸ – په یوه باروړونکي موټر د $h = 1,20 \text{ m}$ بار جگوالي سره د $m = 40 \text{ kg}$ کتلي بیلرونه بارېږي. سری کړی شي دا نیغولاړ پورته کړي یا په یوې ۳ متره اوږدې بارتختې باندې پورته ورغروي.

د دواړو حالتونو لپاره کار وشمیرئ او سره پرتله یې کړئ. د سولو زیان څخه تیر شئ.

اوبیونه: په مایله واړه نسبتونه:



$$F_H = G \cdot \sin(\alpha)$$

$$F_N = G \cdot \cos(\alpha)$$

$$G = m \cdot g$$

$$\sin(\alpha) = \frac{h}{s}$$

ورکړي: $s = 3 \text{ m} \quad h = 1,2 \text{ m} \quad m = 40 \text{ kg} \quad g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

غوښتونې: $W \quad \left(1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 1 \text{ Nm} \right)$

بیلرونه پورته کيږي

$$W = m \cdot g \cdot h = 40 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 1,2 \text{ m} = 40 \cdot 9,81 \cdot 1,2 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = \underline{\underline{470,88 \text{ Nm}}}$$

مایلهواره:

$$F_H = G \cdot \sin(\alpha) = m \cdot g \cdot \sin(\alpha) \text{ mit } \sin(\alpha) = \frac{h}{s} \text{ wird}$$

$$F_H = m \cdot g \cdot \frac{h}{s} \Rightarrow W = F_H \cdot s = m \cdot g \cdot \frac{h}{s} \cdot s = m \cdot g \cdot h = \underline{\underline{470,88 \text{ Nm}}}$$

دا شوی کار 470,88 Nm دی. دا په دواړو حالتونو کې برابر دی.

پوښتنې اوځوابونه:

۱ - ډرپور څومره تیز وو، چې د پوره بریک سره چې تیرونه یې هم رابندیدې شي یا رانیولکیدی شي او د یوه $\mu = 0,5$ ځوی سولونگن یوه د 40 m بریکلار لامل شي؟

د بریکنیوني وختڅومره اوږد دی؟

اوبې: ورکړي: $s = 40 \text{ m}$ بریکلار، $\mu = 0,5$ خویسولیدنگن

غوښتونې: v پیل سرعت t بریکوخت.

د سولیدنزور لپاره باورلري:

$$F_r = \mu \cdot m \cdot g \Rightarrow m \cdot a = \mu \cdot m \cdot g \Leftrightarrow a = \mu \cdot g \text{ Bremsbeschleunigung}$$

$$F_r = m \cdot a$$

$$s = \frac{a}{2} \cdot t^2 \quad (1) \quad v = a \cdot t \Leftrightarrow t = \frac{v}{a} \Leftrightarrow t^2 = \frac{v^2}{a^2} \text{ eingesetzt in (1)}$$

$$\Rightarrow s = \frac{a}{2} \cdot \frac{v^2}{a^2} = \frac{v^2}{2 \cdot a} \Leftrightarrow v^2 = 2 \cdot a \cdot s \Leftrightarrow v = \sqrt{2 \cdot a \cdot s} \text{ mit } a = \mu \cdot g \text{ wird}$$

$$v = \sqrt{2 \cdot \mu \cdot g \cdot s} = \sqrt{2 \cdot 0,5 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 40 \text{ m}}$$

$$= \sqrt{2 \cdot 0,5 \cdot 9,81 \cdot 40 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} \approx 19,809 \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 19,809 \cdot 3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}} \approx \underline{\underline{71,3 \frac{\text{km}}{\text{h}}}}$$

$$t = \frac{v}{a} = \frac{\sqrt{2 \cdot \mu \cdot g \cdot s}}{\mu \cdot g} = \sqrt{\frac{2 \cdot \mu \cdot g \cdot s}{\mu^2 \cdot g^2}} = \sqrt{\frac{2 \cdot s}{\mu \cdot g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 40 \text{ m}}{0,5 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}}$$

$$= \sqrt{\frac{160}{9,81} \text{ s}^2} \approx \underline{\underline{4,039 \text{ s}}}$$

چټکتيا نږدې $71,3 \text{ km/h}$ ده. بريکوخت نږدې $4,039 \text{ s}$ دی.

د هکټکتيا دی، چې بريکچټکتيا د کتلې په واک کې نه ده.

۲ – يو چمتو خوراک په میکرووايو (ف) کې د 800 W سره په ۲ دقيقې گرمیږي.

خوراک ته په جړل اوکيلووات څومر هانرژي وروړل کيږي؟

اوبی:

ورکړي: ... غوښتنې.

$$\text{gegeben : } P = 800 \text{ W} \quad t = 2 \text{ min} = 120 \text{ s}$$

$$(1 \text{ Ws} = 1 \text{ J} \quad 1 \text{ kWh} = 3600000 \text{ Ws})$$

$$\text{gesucht : } W \text{ in Joule und in kWh}$$

$$W = P \cdot t = 800 \text{ W} \cdot 120 \text{ s} = 96000 \text{ Ws} = \underline{\underline{96000 \text{ J}}}$$

$$W = \frac{96000}{3600000} \text{ kWh} \approx \underline{\underline{0,027 \text{ kWh}}}$$

ورولشوي انرژي 96000 J يا $0,027 \text{ kWh}$ ده.

۳ – یوسپورتوالا ($m = 60 \text{ kg}$) ځان په یوې رسی (پري) تړلی، چې په یوه څرخ ځغلي.

الف – د کوم زور سره دی باید هغه د لاسونو سره د پري بل سر ته راکاږي، چې ځان زور دوساتي؟

ب – څومره پری دی باید ، د لاسونو سره راکاږي، ، چې له دې سره دی ۳ متره جگ راشي؟

پ – دا کومه انرژي په کار اچوي؟

اوبی:

الف - که سپورتوالا ځانگي، نو د پري په دواړو سرونو یا اخر همغه زور اغیز کوي. د دواړو زورونو زیاتون د هغه دروندوالیزور دی. دا باید د یوه $F = G/2$ زور سره راکاږي چې ځان وساتي.

ب – چي ځان پورته راکاري، باید دوه ځله دی د پري اوږدوالی د لاسونو سره راکاري. د ۳ متره لپاره په دې مانا، چي دی باید ۶ متره پری راکاري.

پ – ورکړي: غوښتنې:

$$\text{gegeben: } m = 60\text{kg} \quad h = 3\text{m} \quad g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad \left(1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 1\text{Nm} = 1\text{Ws} = 1\text{J} \right)$$

gesucht: W

$$W = F \cdot s \text{ mit } F = \frac{G}{2} \text{ und } s = 2h$$

$$W = \frac{G}{2} \cdot 2h = G \cdot h = m \cdot g \cdot h = 60\text{kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 3\text{m} = 60 \cdot 9,81 \cdot 3 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = \underline{\underline{1765,8\text{J}}}$$

په کار اچولي انرژي 1765,8 J ده.

۴ – یو غرختونکی (د بار سره کتله 90 kg) 150 W توانیږي.

دا په 1/2 کې په غره څو متره جگ جگيږي؟

اوبیونه: ورکړي:

$$m = 90\text{kg} \quad P = 150\text{W} \quad t = 1800\text{s} \quad g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\left(1\text{Ws} = 1\text{J} = 1\text{Nm} = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \right)$$

غوښتنې: h د جگوالي توپیر

$$W_k = P \cdot t = 150\text{W} \cdot 1800\text{s} = 270\,000\text{Ws}$$

جگوالي انرژي:

$$\text{Höhenenergie: } W_h = m \cdot g \cdot h$$

$$\begin{aligned} W_h = W_k &\Leftrightarrow m \cdot g \cdot h = P \cdot t \Leftrightarrow h = \frac{P \cdot t}{m \cdot g} = \frac{270\,000 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}}{90\text{kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \\ &= \frac{270\,000 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^2}{\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^2}}{90 \cdot 9,81} \approx \underline{\underline{305,81\text{m}}} \end{aligned}$$

غرختونكى په نيم ساعت كې نږدې 305,810 m جگ جگيري.

يو د واورو رش يا خوينده د ۱۰ ټنه كتلي سره د لومړنۍ 20 m/s چټكتيا سره په غرز لهيوه زوري كېننه را خوييري او لاندې ودريري. جگوالي توپير ۱۰ متره دى.

له دې سره به په كيلووات څومره انرژي وکارول شي؟

اوبیونه: ورکړي:

$$\text{gegeben: } m = 10t = 10000 \text{ kg} \quad v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad h = 100\text{m} \quad g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\left(1\text{Ws} = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \quad 1\text{kWh} = 3600000 \text{Ws} \right)$$

غوښتوني:

gesucht: W

$$W = \frac{m}{2} \cdot v^2 + m \cdot g \cdot h = 5000\text{kg} \cdot 400 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} + 10000 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 100\text{m}$$

$$= 2000000\text{Ws} + 9810000\text{Ws} = 11810000\text{Ws}$$

$$W = \frac{11810000}{3600000} \text{kWh} \approx \underline{\underline{3,281\text{kWh}}}$$

د انرژي لگښت نږدې 3,281 kWh دى.

۶ – يو توربين د اوبو د پاسهوارې څخه ۲۰ متره لاندې پروت دى. په ثانيه كې 4 m^3 اوبه يې كېننه له منځ تيريږي. توربين كوم توان وركوي، كه اغيزدرجه يې % 85 وي اوبې: وركړي: ... غوښتوني:

$$\text{gegeben: } h = 20 \text{ m} \quad m/s = 4000 \text{ kg/s} \quad \eta = 0,85 \quad t = 1\text{s}$$

$$\left(1\text{Ws} = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow 1\text{W} = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3} \quad g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)$$

gesucht: P_{ab}

$$P_{zu} = \frac{m \cdot g \cdot h}{t} = \frac{4000 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 20 \text{ m}}{1\text{s}} = \frac{4000 \cdot 9,81 \cdot 20 \text{ kg} \cdot \text{m}^2}{1 \text{ s}^3} = 784800 \text{ W}$$

$$P_{ab} = P_{zu} \cdot \eta = 784800 \text{ W} \cdot 0,85 = 667080 \text{ W} = \underline{\underline{667,080 \text{ kW}}}$$

توانورکړه $667,08 \text{ kW}$ ده.

۷ – د يوه يخوني ماشين توان اخستنه $P = 2,5 \text{ kW}$ ده. اغيزمن يخووننتوان په څټ ټيک 1625 W دی.

اغيز درجه څومره ده؟

اوبښونه:

$$\text{gegeben: } P_{zu} = 2,5 \text{ kW} = 2500 \text{ W} \quad P_{ab} = 1625 \text{ W}$$

gesucht: η Wirkungsgrad

$$\eta = \frac{P_{ab}}{P_{zu}} = \frac{1625 \text{ W}}{2500 \text{ W}} = \underline{\underline{0,65}}$$

اغيز درجه $0,65$ همداسي 65% ده.

۸ – د کنتینر کران يا -جگوونی خورا زیاته 230 kW توان اخستنه لري. کران کړی شي خورا زیات د 30 ټنه په خورا زیات 30 ثانوي کي 20 متره جگ پورته - يا جگ کړي.

د انتريب جگوني اغيز درجه څومره ده؟

اوبی: ورکړي: ...، غوښتوني:

$$\text{gegeben: } P_{zu} = 230 \text{ kW} \quad m = 30000 \text{ kg} \quad t = 30 \text{ s} \quad h = 20 \text{ m}$$

$$\left(g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad 1 \text{ W} = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3} \right)$$

gesucht: η

$$P_{ab} = \frac{m \cdot g \cdot h}{t} = \frac{30000 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 20 \text{ m}}{30 \text{ s}} = \frac{30000 \cdot 9,81 \cdot 20 \text{ kg} \cdot \text{m}^2}{30 \text{ s}^3} = 196200 \text{ W}$$

$$\eta = \frac{P_{ab}}{P_{zu}} = \frac{196200 \text{ W}}{230000 \text{ W}} \approx \underline{\underline{0,853}}$$

د جگوني اغيز درجه نږدې $0,853$ يا $85,3\%$ ده.

۹ – يو داور مرکيدو کيشتی (وړه کيشتی). کړيشي په دقیقه کې 6000 Liter اوبه 80 m جگي وڅزوي يا پمپ کړي.

د پمپ توان څومره دی؟

اوبی:

ورکړي: غوښتونې:

$$\text{gegeben: } m = 6000 \text{ kg} \quad t = 60 \text{ s} \quad h = 80 \text{ m}$$

$$\left(g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad 1 \text{ W} = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3} \right)$$

gesucht: P

$$\begin{aligned} P &= \frac{m \cdot g \cdot h}{t} = \frac{6000 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 80 \text{ m}}{60 \text{ s}} \\ &= \frac{6000 \cdot 9,81 \cdot 80}{60} \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3} = 78\,480 \text{ W} = \underline{\underline{78,48 \text{ kW}}} \end{aligned}$$

د پمپ توان 78,48 kW دی.

۱۰ – خورا ښه بخار ماشین تیار په 1910 شاوخوا کې یوه ښه جگه اغیز درجه لرله او د منځني ښو ډبرو سکرو سره یې په ساعت کې یوښه 0,5 kg لگښت لاره (1 PS- Stunde = 735 W * 3600 s).

۱ استون په ساعت کې = PS-Stunde. د ډبرو سکرو تودوخې ارزښت نږدې 30 MJ/kg ی.

د بخار ماشین اغیز درجه څومره لویه ده، که ورکړل شوی توان سړی د ډبرو سکرو د تودوخې ارزښت سره پرتله کړي.

اوبی:

ورکړي: $30 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}}$ د ډبرو سکرو تودوخې ارزښت.

د لاندې پښتو: د بخار ماشین د سکرو اړتیا: ... په ساعت کې

$$\begin{aligned} \text{Kohlebedarf der Dampfmaschine : } & 0,5\text{kg pro PS - Stunde} \\ 1\text{PS - Stunde} &= 735\text{ W} \cdot 3600\text{ s} = 2646000\text{Ws} \end{aligned}$$

غوښتونې:....- ساعت

gesucht: η

$$W_{ab} = 1\text{PS - Stunde} = 2646000\text{Ws} = 2,646000\text{MJ}$$

$$W_{zu} = 0,5\text{kg} \cdot 30 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}} = 15\text{MJ}$$

$$\eta = \frac{W_{ab}}{W_{zu}} = \frac{2,646000\text{MJ}}{15\text{MJ}} = \underline{\underline{0,1764}}$$

د بخار ماشین اغیزدرجه 0,1764 یا 17,64% ده.

۱۱ - یو ۶۰ متره جگ ځړوبي (ځړوبي) په ثانیه کې $1,6\text{ m}^3$ اوبه غورزوي.

له دې څخه کوم توان راښکېدی شي؟

اوبی: ورکړي: ، غوښتونې:

$$\text{gegeben: } m = 1600\text{kg/s} \quad t = 1\text{s} \quad h = 60\text{m}$$

$$\left(g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad 1\text{W} = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3} \right)$$

gesucht: P

$$\begin{aligned} P &= \frac{m \cdot g \cdot h}{t} = \frac{1600\text{kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 60\text{m}}{1\text{s}} \\ &= 1600 \cdot 9,81 \cdot 60 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3} = 941760\text{W} = \underline{\underline{941,76\text{kW}}} \end{aligned}$$

د ځړوبي څخه کېدی شي 941,76 kW توان راښکېدی شي.

۱۲ – د ډبرو سګرو کان کې يوه وړونډې 350 t سګاره په ساعت کې په يوه چګوالي 15 m جګ وړي.

الف – د ماشين توان څومره لويدي؟

ب – د 80% اغيز درجې تيلوهني توان څومره لويدي؟

اوبی:

الف- ورکړي : ، غوښتونی:

$$\text{gegeben : } m = 360t \quad t = 1h \quad h = 15m$$

$$\left(g = 9,81 \frac{m}{s^2} \quad 1W = 1 \frac{kg \cdot m^2}{s^3} \right)$$

gesucht : P

$$P = \frac{m \cdot g \cdot h}{t} = \frac{360000kg \cdot 9,81 \frac{m}{s^2} \cdot 15m}{3600s} \\ = \frac{360000 \cdot 9,81 \cdot 15}{3600} \frac{kg \cdot m^2}{s^3} = 14715W = \underline{\underline{14,715kW}}$$

ماشين 14,715 kW توانيږي.

ب- ورکړي : ، غوښتونی:

$$\text{gegeben : } P_{ab} = 14,715kW \quad \eta = 0,8$$

gesucht : P_{zu}

$$\eta = \frac{P_{ab}}{P_{zu}} \Leftrightarrow P_{zu} = \frac{P_{ab}}{\eta} = \frac{14,715kW}{0,8} \approx \underline{\underline{18,394kW}}$$

د تيلوهني توان نږدې 18,394 kW دی.

پوښتنې اوځوابونه:

۱ – دا به څنګه ماشی وي، داسې اغيز درجه يې لږودی، چې له 100 % څخه لويه وی؟

د يوه ماشين اغيز درجه د ماشين څخه ورکونکي انرژي نسبت دی ماشين ته د ورننوتې انرژي ته. که اغيز درجه له 100% څخه لويه وي، نوماشين به ډېره انرژي ورکړي نسبت ورننوتې انرژي ته، نوماشين به ډېره انرژي ورکړي نسبت ماشين ته د ورکړل شوي انرژي ته. داسې يو ماشين د انرژي ساتنې څخه ناشونی دی. انرژي نه توليدې دی يعنې جوړېدې شي، او نه له منځه تلې شي. دا کيدی د يوې بڼې څخه بلې بڼې ته بدله شي يا واړل شي. د دې بدلیدو سره تل په اختيار کې شته انرژي تېک يوه برخه په غوښتونې انرژي بدليري. دا پاتې انرژي د انرژي په نه غوښتونې بڼه بدليري، لکه د بيلگې په توگه د تودوخې کارماشين د تودوخې ورکړه (يخيدنې) باندې.

۲ - د يوې 1200 kg درندې لاری خوزښت انرژي د 90 km/h او 180 km/h بيري سره وشميری او د 30 t درانده بارکادې د 90 km/h . سره پرتله کړی.

اوبی: ورکړي : ، غوښتونې: خوزښت انرژي

$$\text{gegeben: PKW } m = 1200 \text{ kg} \quad v_1 = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad v_2 = 180 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{LKW } m = 30 \text{ t} = 30000 \text{ kg} \quad v_1 = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\left(1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 1 \text{ Nm} = 1 \text{ Ws} = 1 \text{ J} \right)$$

gesucht: Bewegungsenergie

$$\text{PKW } m = 1200 \text{ kg}$$

$$v_1 = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow E_{90} = \frac{m}{2} \cdot v^2 = 600 \text{ kg} \cdot 625 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = 375000 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = \underline{\underline{375 \text{ kJ}}}$$

$$v_2 = 180 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 50 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow E_{180} = \frac{m}{2} \cdot v^2 = 600 \text{ kg} \cdot 2500 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = 1500000 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = \underline{\underline{1500 \text{ kJ}}}$$

$$\text{LKW } m = 30000 \text{ kg}$$

$$v_1 = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Rightarrow E_{90} = \frac{m}{2} \cdot v^2 = 15000 \text{ kg} \cdot 625 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = 9375000 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = \underline{\underline{9375 \text{ kJ}}}$$

لاری د 90 km/h سره 375 kJ ، د 180 km/h سره 1500 kJ. لاری د 90 km/h سره 9375 kJ.

د برابر پاتې کیدونې کتلې د خوزبنت انرژي د چټکتیا د څلورۍ یا مربع سره جگړي. د برابر پاتې کیدونکې چټکتیا سره د خوزبنت انرژي د کتلې سره متناسب جگړي.

۳ – د انسان تلتوان نږدې 75 W دی.

الف – ددې سره ۸ ساعته کړی کار څومره لوي دی، په kWh او J کچ شوی ؟

ب – دا مېنځنیکي کار کوم پولي ارزښت لري ، که 1 kWh کار 0,22 € ارزښت ولري؟

اوبی-

الف - ورکړي : ، غوښتونۍ:

$$\text{gegeben : } P = 75 \text{ W} \quad t = 8 \text{ h} = 28800 \text{ s} \quad 1 \text{ kWh} = 3600000 \text{ Ws}$$

$$\text{gesucht : } W$$

$$W = P \cdot t = 75 \text{ W} \cdot 28800 \text{ s} = 2160000 \text{ Ws} = \underline{\underline{2160000 \text{ J}}}$$

$$W = \frac{2160000}{3600000} \text{ kWh} = \underline{\underline{0,6 \text{ kWh}}}$$

۸ ساعته شوي کار 2 160 000 J یا 0,6 kWh دی.

ب – ورکړی:..... برېښنا، غوښتونۍ: پول ارزښت، پول ارزښت

$$\text{gegeben : } W = 0,6 \text{ kWh} \quad 0,22 \text{ € / kWh Strompreis}$$

$$\text{gesucht : Geldwert}$$

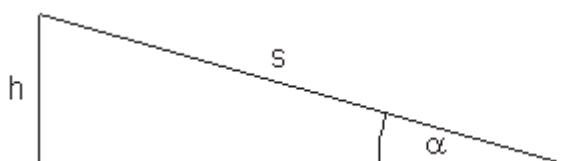
$$\text{Geltwert} = 0,22 \frac{\text{€}}{\text{kWh}} \cdot 0,6 \text{ kWh} = \underline{\underline{0,132 \text{ €}}}$$

دا مېنځنیکي کار یو د پیسو ارزښت 0,132 € دی.

۴ – د یوه (m = 40 t) دروند بار وړونې د یوې 18 km/h چټکتیا سره بریک یا درېدونۍ کار له لاسه ورکوي. د یوه د 9% کې 250 m اوږدې زوړي لیکي یا واټن پای

کې دا کومې چټکتيا ته رسېږي، که دا بې بریکو هڼې کښته ورغړي؟ د هغه خوزښت انرژي به په کJ څومره لويه ده؟

اوبیونه: ورکړي: ، غوښتونۍ:



$$\sin(\alpha) = \frac{h}{s} \Leftrightarrow h = s \cdot \sin(\alpha)$$

ورکړي: ، غوښتونۍ: خوزښت انرژي. نهه په سلوکي میلان په دې مانا دی:

$$\text{gegeben: } v_1 = 18 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad s = 250 \text{ m} \quad g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad 9\% \text{ Gefälle} \quad m = 40 \text{ t}$$

gesucht: v_2 Bewegungsenergie

$$9\% \text{ Gefälle bedeutet: } \tan(\alpha) = 0,09 \Leftrightarrow \alpha = \arctan(0,09) \approx 5,143^\circ$$

$$\sin(\alpha) = \frac{h}{s} \Leftrightarrow h = s \cdot \sin(\alpha)$$

د v_2 شمیرنه:

$$\begin{aligned} \frac{m}{2} \cdot v_1^2 + m \cdot g \cdot h &= \frac{m}{2} \cdot v_2^2 \quad | \cdot \frac{2}{m} \\ \Leftrightarrow v_1^2 + 2 \cdot g \cdot h &= v_2^2 \quad | \sqrt{} \\ \Leftrightarrow v_2 &= \sqrt{v_1^2 + 2 \cdot g \cdot h} = \sqrt{v_1^2 + 2 \cdot g \cdot s \cdot \sin(\alpha)} \\ &= \sqrt{25 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} + 2 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 250 \text{ m} \cdot \sin(\alpha)} \\ &\approx \sqrt{464,673 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} \approx \underline{\underline{21,556 \frac{\text{m}}{\text{s}}}} \approx 77,602 \frac{\text{km}}{\text{h}} \end{aligned}$$

د خوزښت انرژي شمیرنه:

$$\begin{aligned} E_{\text{kin}} &= \frac{m}{2} \cdot v_1^2 + m \cdot g \cdot h \\ &= 20000 \text{ kg} \cdot 25 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} + 40000 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 250 \text{ m} \cdot \sin(\alpha) = \underline{\underline{9293,458 \text{ kJ}}} \end{aligned}$$

چټکتيا نږدې 77,6 km/h ده.

خوږښت انرژي نږدې $W = 9293,458 \text{ kJ}$ ده.

	۵ – په يوه غره کار يا ماین کې يو گردی ډوله خر-خيدونی پمپ په دقیقه کې 1200 Liter اوبه په يوه 100 m جگوالي پورته کوي. دا انټريب ماشین بايد څومره توان ولري، که پمپ يوه 85% اغيزدرجه ولري؟ kreiselpumpe otary pump drive motor antriebsmotor
---	--

اوبی: شمیراړونه او همغه(ثابته):

$$g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 1 \text{N} \quad 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 1 \text{Nm} = 1 \text{Ws} = 1 \text{J}$$

ورکړي: لاس ته راړنډېری(هغه ډېری يا ست چې لاس ته يې راوړو) اغيزدرجه

غوښتوني: انټريبتوان يا (پیل) تلونتوان، انټريب يا درايو، کار، توان

$$\text{gegeben: Fördermenge} = 1200 \frac{\text{Liter}}{\text{min.}} \Rightarrow m = 1200 \text{ kg}$$

$$t = 60 \text{ s} \quad h = 100 \text{ m} \quad \text{Wirkungsgrad } \eta = 85\% = 0,85$$

$$\text{gesucht: Antriebsleistung } P_{\text{zu}}$$

$$\text{Arbeit: } W = m \cdot g \cdot h = 1200 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 100 \text{ m}$$

$$= 1200 \cdot 9,81 \cdot 100 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 1177200 \text{ Nm} = 1177200 \text{ Ws}$$

$$\text{Leistung: } P_{\text{ab}} = \frac{W}{t} = \frac{1177200 \text{ Ws}}{60 \text{ s}} = 19620 \text{ W} = 19,62 \text{ kW}$$

$$\eta = \frac{P_{\text{ab}}}{P_{\text{zu}}} \Leftrightarrow P_{\text{zu}} = \frac{P_{\text{ab}}}{\eta} = \frac{19,62 \text{ kW}}{0,85} \approx \underline{\underline{23,082 \text{ kW}}}$$

د گردخرخونپمپ درايو ماشین بايد نږدې 23082 Watt توان ولري، دا نږدې 23,082 kW دی.

۶ - Kohlekraftwerke coal power plants عصري د ډبروسکرو کار ماشینونه يوه د 40 % اغيزدرجه لري.

الف – د 750 MW زور ماشین power plant لپاره کوم تودوخی توان د ډبرو سکرو سونگ له لارې بايد چمتوشي؟

ب – د ورځې (24 h) باید څومره د ډبرو سکاره وسوزول شي، چې د ډبرو اېستلو ماشینونو اړتیا پوره کړي؟ (د ډبرو سکرو ځانگړی ارزښت : 31 MJ/kg) اوبی:

الف – ورکړي: غوښتونې:

$$\text{gegeben: } \eta = 40\% \triangleq 0,4 \quad P_{ab} = 750 \text{ MW}$$

$$\text{gesucht: } P_{zu}$$

$$\eta = \frac{P_{ab}}{P_{zu}} \Leftrightarrow P_{zu} = \frac{P_{ab}}{\eta} = \frac{750 \text{ MW}}{0,4} = \underline{\underline{1875 \text{ MW}}}$$

د تودوخې توان 1875 MW دی.

دا په دې مانا، چې 60% د په کار اچول شوي انرژي په کارنه راځي، دا د ایگولوژي له مخې د منلو نه دی. د باد اولمر څخه کیدی شي له CO₂ څخه ازاد برېښنا تولید کړی شي.

ب – په ترتیب کښته لورته: ورکړي: ... د سکرو تودوخې ارزښت غوښتونې: د سکرو اړتیا، سکرو ارزښت برابر... پر تودوخې ارزښت ... =

$$\text{gegeben: } 31 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}} = 31 \cdot 10^6 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \quad \text{Heizwert der Kohle} \quad P_{zu} = 1875 \text{ MW} \quad t = 24 \text{ h}$$

$$\text{gesucht: Kohlebedarf}$$

$$W_{zu} = P_{zu} \cdot t = 1875 \cdot 10^6 \text{ W} \cdot 24 \cdot 3600 \text{ s} = 162000000 \cdot 10^6 \text{ Ws} \\ = 162 \cdot 10^{12} \text{ Ws} = 162 \cdot 10^{12} \text{ J}$$

$$\text{Kohlebedarf} = \frac{W_{zu}}{\text{Heizwert}} = \frac{162 \cdot 10^{12} \text{ J}}{31 \cdot 10^6 \frac{\text{J}}{\text{kg}}} = \frac{162}{31} \cdot 10^6 \text{ kg}$$

$$\approx 5,226 \cdot 10^6 \text{ kg} = 5226 \cdot 10^3 \text{ kg} = \underline{\underline{5226 \text{ t}}}$$

هره ورځ باید 5226 t د ډبرو سکاره وسوزل شي.

۷ – وینا څه مانا لري، چې د ډیزل ماشین 42 % اغیزدرجه ده؟

اوبی –

د یوه ډیزل ماشین اغیزدرجه 42% په دې مانا ده، چې تیک د 42% ورننوتې انرژي د ډیزل په ښه رښتیا په میښانیکي انرژي بدلیږي. دا پاتې 58% د تودوخې اوسولونزیان په ښه ورکيږي.

۸ - د پريپتوموبيلې (Perpetuum Mobile) لاندې څه پوهيږو؟

ولې داسې ماشينونه نه شته؟

اوبې:

پريپتوموبيل د مېکانیکي، کيمياوي اونورو پېداېښتونو جوړښتونه دي، چې دا يو وار په کار واچول شي، تل په کار يا چالان پاتې کيږي او غوښتن ارزښتيز نور کارونه هم سرته رسوي. د جوړښتبرخو ټيک پېداېښتي په کار اچونه د ماشين تل خوزښت ته پای ورکوي (موخه: چې دومره وکارول شي، چې ماشين نور پخپله د کاره ولويږي).

داسې ماشينونه د انرژي ساتنقانون يا ساتنلار له مخې شتون نه شي لرودى.

پوښتنې او ځوابونه:

۱ - د يوه زورکچوني سکالا نه پيژندور شوي. ټيک نخښې 0 N او 5 N ساتلي بيرته يا روغې پاتې دي.

وېشنه يې - د سکالا لپاره - څنگه بيرته جوړولى شى؟

اوبې:

د زور اندازونې غزونه يا پرسيدنه د هوک قانون له مخې په هغې اغيزمنزور سره پروپورځيونا لده. سکالا کيدى شي جوړه شي، داسې چې سړى د 0 N او 5 N په منځ کې ساحه په نخښه کونې سره په پنځه برابر وېر خو وېشي او ۱ تر ۴ پورې کرښې وکاري.

۲ - د دوه يوډول په رسى د جگيدنې ماشينونه دي (Seilwinden winches) توان سره پرته کړى.

ماشين ۱ د 1000 N يوبار په ۳ ثانيوکې ۱۵ متره جگ پورته کوي.

ماشين ۲ د يو 5000 N بار په ۲ ثانيوکې 1,6 m جگ پورته کوي.

اوبې: په ۲ - کې نمونه وگورئ.

$$\text{Seilwinde A: } t = 3 \text{ s} \quad G = 1000 \text{ N} \quad h = 15 \text{ m}$$

$$\text{Seilwinde B: } t = 2 \text{ s} \quad G = 5000 \text{ N} \quad h = 1,6 \text{ m}$$

$$\text{A: } P = \frac{W}{t} = \frac{G \cdot h}{t} = \frac{1000 \text{ N} \cdot 15 \text{ m}}{3 \text{ s}} = \frac{15000 \text{ Nm}}{3 \text{ s}} = \frac{15000 \text{ Ws}}{3 \text{ s}} = \underline{\underline{5000 \text{ W}}}$$

$$\text{B: } P = \frac{W}{t} = \frac{G \cdot h}{t} = \frac{5000 \text{ N} \cdot 1,6 \text{ m}}{2 \text{ s}} = \frac{8000 \text{ Nm}}{2 \text{ s}} = \frac{8000 \text{ Ws}}{2 \text{ s}} = \underline{\underline{4000 \text{ W}}}$$

ماشين ۱ 5000 W بار پورته کوي، ماشين ۲ 4000 W بار پورته کوي.

۳ – يو موټر 93 kN وزن لري. دا يو ماشين لري، چې 45 kW توانيږي.

دا موټر په کوموخت کې په يوه 1500 m جگ غره باندې پورته ختلی شي؟

اوبی:

$$G = 93 \text{ kN} = 93000 \text{ N} \quad P = 45 \text{ kW} = 45000 \text{ W} \quad h = 1500 \text{ m}$$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{G \cdot h}{t} \Rightarrow t = \frac{G \cdot h}{P} \quad 1 \text{ Nm} = 1 \text{ Ws}$$

$$t = \frac{93000 \text{ N} \cdot 1500 \text{ m}}{45000 \text{ W}} = \frac{93000 \cdot 1500 \text{ Ws}}{45000 \text{ W}} = 3100 \text{ s} = \underline{\underline{51 \frac{2}{3} \text{ min}}}$$

موټر به وکړی شوی، چې په 51 2/3 دقیقو کې په غره پورته وځي؟

۴ – يوه نه راکنبلې فنر 20 N له لارې په 10 cm اوږدږي (راکنبل کيږي).

دا کومه راکنبل انرژي لري؟

اوبی:

$$F = 20 \text{ N} \quad s = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$$

$$W_{sp} = \frac{1}{2} D \cdot s^2 \quad F = D \cdot s \Rightarrow D = \frac{F}{s} \Rightarrow W_{sp} = \frac{1}{2} \frac{F}{s} \cdot s^2 = \frac{1}{2} F \cdot s$$

$$W_{sp} = \frac{1}{2} \cdot 20 \text{ N} \cdot 0,1 \text{ m} = 10 \cdot 0,1 \text{ Nm} = \underline{\underline{1 \text{ Nm}}}$$

فنر د 1 Nm يوه راکنبل انرژي لري.

۵ – سړی باید یو زورکچوونی په $s = 0,05 \text{ m}$ وغزوي، تر هغې چې مارکې یا نخښه 5 N وښايي.

د هغه فنر سختواليڅومره لويدي؟

اوبی:

$$s = 0,05 \text{ m} \quad F = 5 \text{ N}$$

$$D = \frac{F}{s} = \frac{5 \text{ N}}{0,05 \text{ m}} = \underline{\underline{100 \frac{\text{N}}{\text{m}}}}$$

د فنر کلکوال (د فنر همغه) $D = 100 \text{ N/m}$ دی.

۶ – سړی د $0,5 \text{ kg}$ کتلې یوتن په میخفتر زورنده وي، داسې چې دی په 6 cm اوږد شي. اوس دا سیستم په لږزه راوړلکيږي.

د کوم فرکونځ سره دا سیستم لږزيږي؟

اوبی: لږزېدندوام: ... فرکونځ

$$m = 0,5 \text{ kg} \quad s = 6 \text{ cm} = 0,06 \text{ m}$$

$$\text{Schwingungsdauer: } T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{D}} \quad \text{Frequenz: } f = \frac{1}{T}$$

لومړی د فنر تينگوالی D شميرل کيږي. ، یادونه: ... لږزېدندوام: ... فرکونځ:

$$F = D \cdot s \Rightarrow D = \frac{F}{s} = \frac{0,5 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{0,06 \text{ m}} = \frac{0,5 \cdot 9,81 \text{ kg}}{0,06} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = \underline{\underline{81,75 \frac{\text{N}}{\text{m}}}}$$

$$\text{Bemerkung: } 1 \frac{\text{N}}{\text{m}} = 1 \frac{\text{kg}}{\text{s}^2}$$

$$\text{Schwingungsdauer: } T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{D}} = 2\pi\sqrt{\frac{0,5 \text{ kg}}{81,75 \frac{\text{kg}}{\text{s}^2}}} = 2\pi\sqrt{\frac{0,5}{81,75}} \text{ s} \approx 0,491 \text{ s}$$

$$\text{Frequenz: } f = \frac{1}{T} \approx \frac{2,035}{\text{s}} = \underline{\underline{2,035 \text{ Hz}}}$$

دا سیستم د 2,035 Hz یوه فرکونځ سره لرزېږي.

۷ – یو د پندل ساعت (د ریښې ساعت) چېرته زړ وي، په اکواتور کې اوکه په په شمالي قطب کې؟

اوبیونه: لرزېدونام یا لرزېدونوختواتن

$$\text{Schwingungsdauer: } T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

په څرگنده توګه د ځمکې بېره (د ځمکې بېره) په اکواتور کې د منځ ته راتلونکې ټینټن زور له امله هلته داسې نږدې لږ دی نسبت پر شمالي قطب ته. د پورته کتنو په بنسټ له پورته برابرون څخه کره کیدې شي، چې د لویو g – ارزښتونو سره د لرزېدونو دوام (لنډ: لرزېدونام) کمېږي. د پندل ساعت لپاره کم لرزېدونام په دې مانا دی، دا زروان دی. فاڅیت یا پای لاس ته راوړنه: په شمالي قطب کې پندلساعت زړ ځي و اکواتورته.

۸ – یو فنر پندل کوم اوږدوالی لري، چې د برابر فرکونځ سره لکه د $m = 3 \text{ kg}$ کتلي د فنر پندل د فنر همغې (ثابتي)

$$D = 98,1 \text{ N/m} \text{ سره لرزېږي؟}$$

اوبیونه:

$$m = 3 \text{ kg} \quad D = 98,1 \frac{\text{N}}{\text{m}} = 98,1 \frac{\text{kg}}{\text{s}^2} \quad g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

تارزورندۍ او فنر زورندۍ برابر فرکونځ لري: دا په دې مانا چې: ...، تارزورندۍ...، فنر زورندۍ،

$$\text{Das bedeutet. } f_1 = f_2 = \frac{1}{T_1} = \frac{1}{T_2} \Rightarrow T_1 = T_2$$

$$\text{Fadenpendel: } T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \quad \text{Federpendel: } T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{D}}$$

$$T_1 = T_2 \Rightarrow 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{D}} \Leftrightarrow \frac{l}{g} = \frac{m}{D} \Rightarrow l = g \cdot \frac{m}{D}$$

$$l = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \frac{3 \text{ kg}}{98,1 \frac{\text{kg}}{\text{s}^2}} = \frac{9,81 \cdot 3}{98,1} \text{ m} = \underline{\underline{0,3 \text{ m}}}$$

دا فرکونځ پندل 0,3 m اوږدوالی لري.

۹ – یو موټر 1200 kg کتله لري. که ۴ کسان (هر یو ۷۵ کیلو گرامه) ورپ، رته شي، د موټر کاروسري 5 cm نښتيري.

الف – د فنر همغه (ثابته) څومره لویه ده؟

د کوم فرکونځ سره دا پوره بار موټر پورته اوکښته لږزيري، که دا یو خراب Stoßdämpfer ولري.

اوبیونه:

د موټر کتله: $m_A = 1200 \text{ kg}$ د کسانو کتله: $m_P = 4 \cdot 75 \text{ kg} = 300 \text{ kg}$

د ټولو کتله، چې لږزېدنه کې راگیرېدی شي: $m = m_A + m_P = 1500 \text{ kg}$

فنر همغې ته د فنر لار شمیرنه: $s = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$

الف – د بڼکې – یا فنر همغه (ثابتې) شمیرنه:

د فنر همغه شمیرنه $D = 58860 \text{ N/m}$ ده.

ب - د زیانمن ستوسد مېفر سره لږزېدنفرکونځ شمیرنه:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{D}} \text{ mit } m = 1500 \text{ kg und } D = 58860 \frac{\text{kg}}{\text{s}^2}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{1500 \text{ kg}}{58860 \frac{\text{kg}}{\text{s}^2}}} \approx 1,003 \text{ s} \Rightarrow f = \frac{1}{T} \approx \frac{0,997}{\text{s}} \approx \underline{\underline{1 \text{ Hz}}}$$

د زیانمن ستوسد مېفر سره واگون د یوه نږدې 1 Hz فرکونځ سره لږزېري.

۱۰ - یو اس ($P = 600 \text{ W}$) یو واگون د 300 N زور سره په یوه ساعت کې څوکره لري وری شي؟

اوبی -

$$P = 600\text{ W} \quad t = 1\text{ h} = 3600\text{ s} \quad F = 300\text{ N}$$

$$W = F \cdot s \quad W = P \cdot t$$

$$s = \frac{W}{F} = \frac{P \cdot t}{F} = \frac{600\text{ W} \cdot 3600\text{ s}}{300\text{ N}} = 7200 \frac{\text{Ws}}{\text{N}} = 7200 \frac{\text{Nm}}{\text{N}} = \underline{\underline{7200\text{ m}}}$$

اس په پوه ساعت کې دا واگون 7200 m راکښلی شي.

۱۱ – یو موټر څومره زورته وده ورکوي، چې په پوره ګاز یو 80 kW توان لري، که دا

الف – په لومړي ګیر کې همغه (ثابته) چټکتیا $v = 10\text{ m/s}$ سره مایل په غره پوره ځي؟

ب – په څلورم ګیر کې د برابر توان سره د موټر زور څومره لوي دی، که دا موټر د یوه $v = 108\text{ km/h}$ همغه چټکتیا ولري؟

اوبې-

$$P = 80\text{ kW} = 80000\text{ W} \quad v_1 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad v_2 = 108 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$P = F \cdot v \Rightarrow F = \frac{P}{v}$$

الف – زور په لومړي ګیر کې :

$$F = \frac{P}{v_1} = \frac{80000\text{ W}}{10 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 8000 \frac{\text{Ws}}{\text{m}} = 8000 \frac{\text{Nm}}{\text{m}} = \underline{\underline{8000\text{ N}}}$$

دا موټر په لومړي ګیر کې 8 000 N زورتنه وده ورکوي.

ب – زور په څلورم ګیر کې:

$$F = \frac{P}{v_2} = \frac{80000\text{ W}}{30 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 2666 \frac{2}{3}\text{ N}$$

موټر په څلورم ګیر کې 2666 $\frac{2}{3}$ N زورته وده ورکوي.

فزيک ۱

۱۲ – کران یو برېښنا ماشین د $P = 30 \text{ kW}$ توان سره لري. د کومې چټکتیا سره دی کړی شي د کارشيان د $m = 0,6 \text{ t}$ کتلې سره جگ پورته کړي؟

اوبی:

$$P = 30 \text{ kW} = 20000 \text{ W} \quad m = 0,6 \text{ t} = 600 \text{ kg}$$

$$P = F \cdot v \Rightarrow v = \frac{P}{F} \quad \text{mit } F = m \cdot g \text{ folgt:}$$

$$v = \frac{P}{m \cdot g} = \frac{30000 \text{ W}}{600 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \frac{30000}{600 \cdot 9,81} \frac{\frac{\text{Nm}}{\text{s}}}{\text{N}} \approx \underline{\underline{5,1 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$$

کران کړی دا د کارشيان د نږدې $5,1 \text{ m/s}$ چټکتیا سره پورته جگ کړي.

۶. لړزېدنه اوڅپې **Schwingungen und Wellen**

د لړزېدنې شننه یا روبښانه ونه

ازماېښت:

مورد یوه تارزنگوونې خوزښت گورو

غونډاره بې ځایه کوو اوبیا یې پرېږدو، نو بیا دا تل تکرار هلته- دلته خوزښت سر ته رسوي

داسې یو خوزښت ،، تلېږته راگرزیدونی،، خوزښت بلل کېږي.

د ځورندې یو پوره هلته – اودلته خوزښت یوه پریودی یا بیرته راگرزېدنه بولو.

وخت چې په هغې دا زورندی یوه بیرته راگرزېدنه پوره کړي، د راگرزېدنې دوام T بلل کېږي.

د هر هلته – او دلته خوزېدنې په ترڅ کې زورندغونډاری هغې خپل پخواني په څټکي ته بریته راگرځي او هلته خپل خورا لویه څنگیدنه لري.

د منځای څخه په څټکي را په څنگیدنه د لړزې امپلیتود Amplitude بولو.

په یوه ثانيه کې د بیرته راگرځیدني گڼون (تعداد) ته فرکونڅ Frequenz f وایو

$$\text{په پامکې ولره: فرکونڅ: } f = \frac{1}{T} \quad \text{همداسې لړزېدندوام } T = \frac{1}{f}$$

ازماېښت: موریوتارزورندې د گرځیدناوردوالي $l = 2 \text{ m}$ په 40 cm سره څنگ ته کوو او وخت د یوې راگرځیدني T لپاره کچوو.

مور وخت د $n = 10$ لړزېدنې $t = 28 \text{ s}$ لپاره ټاکو.

د (بیرته) راگرځیدندام (پریودوم) $2,8 \text{ s} = 28 \text{ s} / 10$ دی.

څنگه دا ازماېښت د نیم امپلیتود 20 cm سره تکراروو.

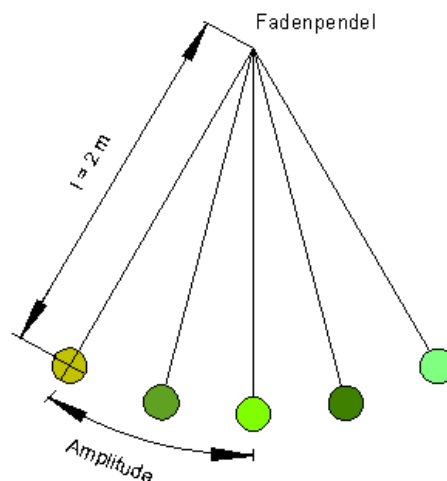
د (بیرته) راگرځیدندام (پریودوم) بیرته $2,8 \text{ s}$ دی.

مور دا ازماېښت د لنډ زورندې اوږدوالي لپاره تکراروو.

لاس ته راوړنه یا پایله په یوه لښتي (جدول) کې لیکو.

مور فرکونڅ $f = n/t$ شمیرو.

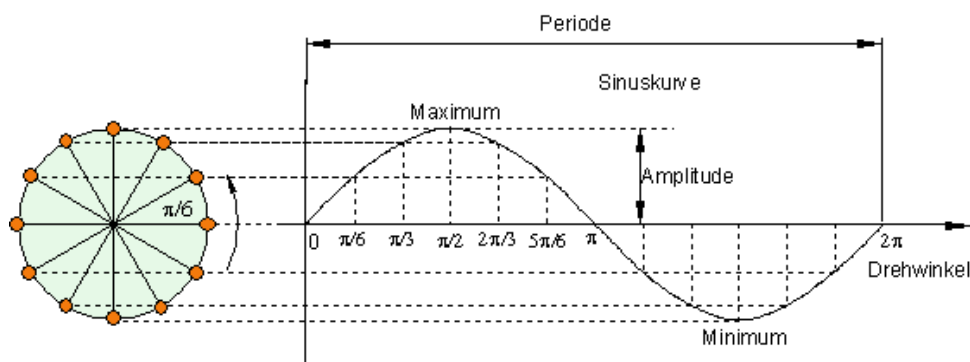
Pendellänge l in m زورندې اوږدوالی l	2	1	0,5	0,25
د لړزېدنې گڼون n	10	10	10	10
د لړزېدنې لپاره وخت t په s	28	20	14	10
راگرزېدنوام $T = t/n$ په s	2,8	2	1,4	1
Frequenz $f = n/t$ in Hz	0,36	0,5	0,71	1



۶. ۲- هارمونیک لړزېدنه

یوه غږ کاشوغه (یوه اله ده، چې د هغې په مرسته د موزیک الوغرسره داز مابښت له لارې سموي) یو غږ جوړوي. د هغې هغه ښودونې (هغه ستنې، چې خوزي) ځانگړي هلته —دلته خوزښتونه. د هغې نخښه ونې یوه د ساین کره راکوي. داسې یوه لړزېدنه موږ هارمونیکي —یا ساین لړزېدنې بولو.

د ساین لړزېدنو انځورونه: د لاندې پښتو: پریود، ساینکره، ماکسیموم، امپلیتود یا جگوالی، څرخونکونج، مینیموم.



د هارمونیکي لړزېدنو زورقانون

از مابښت په فنر زورېدنې

الف – په انډول دروندوالي ځای کې د فنرپورته لورته لوریزه راکښنזור (زیاتیز یا مثبت) هغه کښته لورته لوریزه دروندوالي – یا وزنזור G (کمیزه یا منفي) سیده پورته پورته کوي.

$$G = -F_0$$

باورلري :

$$F = G + F_0 = 0 \text{ دی.}$$

ب- اوس بدن په یوه لیکه $s > 0$ پورته لورته پورته کيږي. بیا نوپورته لور اغیزمن راکښنזור په $F_1 = F_0 - Ds$ کوچنی کيږي. اوس کښته لورته لاس ته راوړی زور راګوي:

$$F = G + F_1 = G + F_0 - Ds = 0 - Ds$$

$$F = -Ds < 0$$

پ- که تن په یوه $s < 0$ لیکه د کښته لورته په څنګ کيږي، نو پورته لور اغیزمن راکښنזור و $F_1 = F_0 - Ds$ ته لویيږي. پام وکړی، چې دلته s کمیز، نو $-Ds$ زیاتیز دی. اوس فنر زور درنښيږي. پورته لور لاس ته راوړنی زور دی:

$$F = G + F_1 = G + F_0 - Ds = 0 - Ds$$

$$F = -Ds > 0$$

ازماښت

موږ کورک K' د یوه نیغولاړ کلک شوي څرخیدنور کتره یا چترو یا ټیکلي باندي کلکوو.

څرخونګن داسې سموو، چې د کورک څرخوندوام د فنر زورندي د بیاراګرځیدنې دوام سره برابر وي. په سیوریپر بوستون یوه نیغه ولاړه کرښه منځ ته راځي، په هغه چې د کورک سیوری پورته اوکښته خویيږي. د فنر زورندی د غونډاری سیوری پوره برابر خوزښت سرته رسوي.

په دې ترڅ کې چې کورک K' د r وړانګې سره په يوه گردۍ راڅرخي، غونډاری د s - چورلیز باندې د هغه برابر دروندوالي ځای $s = 0$ باندې کښته پورته کيږي.

دا د دواړو په څټکو $s = A = r$ او

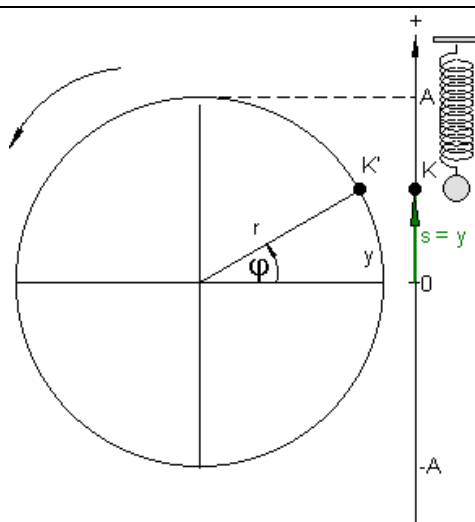
$s = -A = -r$ په منځ کې پروت دی.

زیاتیز ارزښت د رپیدې امپلیتود بلل کيږي. دا د برابر دروندوالي ځای څخه خورا زیاته یا ماکسیمال په څنګیدنه ده.

د څنګیدنې s لپاره باور لري:

$$s = y = r \cdot \sin \varphi = A \cdot \sin \varphi$$

دا یو هامونیکي لړزېدنه په ګوته کوي.



د کونج چټکتیا

د یوه گردۍ خوزښت د هماغه څرخونګې سره کونج φ د وخت سره پروپورشنل زیاتيږي.

ورته، لکه په یوه برابر ډوله چټکتیا خوزښت کې $v = \frac{s}{t}$ دی، کیدی شي د څرخونلار لپاره یوه د کونج چټکتیا پیژندورګر شي:

Winkelgeschwindigkeit: $\omega = \frac{\varphi}{t}$
کونج چټکتیا

له دې سره د هامونیکي لړزېدنې لپاره باور لري: $s(t) = A \cdot \sin \omega t$

د کونج چټکتیا لپاره لاندېګډې اړیکې باور ي دي.

$$\omega = \frac{\varphi}{t} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$$

د لرزېدني برابرې لاسته راوړنه

په یادولره: کرښیزو رالار یا - قانون د لرزېدونې تن خوزښت دیکته کوي.

د $F=m \cdot a$ سره بیره د $a(t)$ هر وخت t سره د برابرې له لارې کره شوي

$$m \cdot a(t) = -D \cdot s(t) \quad (1)$$

د دفرنځیالشمیرني قانون له لارې باورلري: $a(t) = \dot{v}(t) = \ddot{s}(t)$

$$\Rightarrow m \cdot \ddot{s}(t) = -D \cdot s(t) \quad (2) \quad (\text{Differentialgleichung})$$

تولیز حل دی:

$$s(t) = A \cdot \sin(\omega t + \varphi_0) \quad (A = \text{Amplitude})$$

$$\text{Probe: } \dot{s}(t) = A \cdot \omega \cdot \cos(\omega t + \varphi_0)$$

$$\ddot{s}(t) = -A \cdot \omega^2 \cdot \sin(\omega t + \varphi_0) = -\omega^2 \cdot s(t)$$

موږ $\ddot{s}(t)$ په (۲) برابرې کي خای په خای کوو او لاسته

$$-m \cdot \omega^2 \cdot s(t) = -D \cdot s(t)$$

$$\underline{T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{D}}} \quad \text{سره له دې د چټکتیا دوام لپاره راکوي} \quad \omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{D}{m}}$$

په پام کې ولری

هارمونیک لرزېنه کیدی شي داسې روښانه شي:

$$\text{وخت- لار - قانون: } s(t) = A \cdot \sin(\omega t)$$

$$\text{وخت - چټکتیا - قانون: } v(t) = A \cdot \omega \cdot \cos(\omega t)$$

$$\text{وخت - بیره - قانون: } a(t) = -A \cdot \omega^2 \cdot \sin(\omega t)$$

$$\omega = \frac{\varphi}{t} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi \cdot f \quad \text{د کونجټکتیا سره:}$$

(f فرکونځ دی، T د پریود دوام، A امپلیتود)

تارزنګيدونۍ Das Fadenpendel

لړزېدنه ټيک هلته هارمونيک ده، که F متناسب و
څنگيدنې ته وي:

$$F = m \cdot g \cdot \sin \delta = m \cdot g \cdot \sin \left(\frac{s}{l} \right)$$

ځکه چې $s = l \cdot \delta$

که $s \ll l$ باور ولري، نو s په نږدې توګه د پراته
څنگيدنې s_h سره برابر دی او باور لري:

$$\sin \delta = \frac{s_h}{l} \approx \frac{s}{l}$$

د کوچني څنگيدنې لپاره د کرنيز زور قانون داسې
دی:

$$F = m \cdot g \cdot \sin \delta = m \cdot g \cdot \frac{s}{l} = \left(\frac{m \cdot g}{l} \right) \cdot s$$

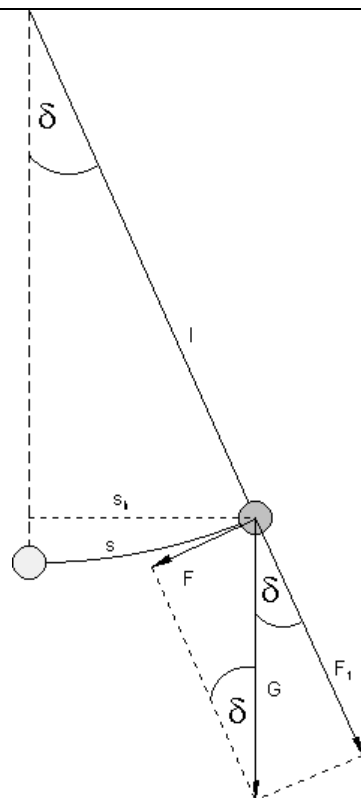
مورکری شو په دې پسي تارزوړندی د هر
غوښتونې ټيکوالي سره د هارموني لړزېدنه د

کچولويي $D = \frac{m \cdot g}{l}$ سره تر حيرنې لاندې
راوړو.

که موږ امپليټود پوره کوچنی وټاکو

د $T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m}{D}}$ سره دد راګرځيدنې- يا پريود
دوام لپاره لاس ته راځي:

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m}{D}} = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m \cdot l}{m \cdot g}} = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g}}$$



پام کې ولره: يو تار زنگوونی په پوره کوچنی امپلیتود هارمونیک لرزېږي.

د هغه د راگرزېدنې دوام دی:

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g}}$$

يادونه: د تار زنگيدونی په راگرزېدندوam باندې کيدی خورا ټيک د ځمکې بيره g پيدا کړي.

د دې لپاره بايد د زنگوونې اوږدوالی او د راگرزېدنې دوام کچ شي.

پوښتنې اوځوابونه

۱- ټالساعت

الف- څه بايد وشي، چې يو ټالساعت زر لاړ شي؟

ب - د وخت اکت بدلېږي، که د ټال امپلیتود تل کوچنی شي؟

پ - څه بايد وشي، چې ټال د نیم فرکونځ سره ورپېږي يا تل خوري؟

اوبې:

الف - که ټالساعت زر لاړ شي، بايد سړی د ټال اوږدوالی لوي کړي. د زیات وخت د Einstellschraube له لارې د ټال په لاندې برخه سرته ورسولی شي. له دې سره د رپیدې گرځیدندوam لویېږي.

$$\text{Periodendauer: } T = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g}} \quad l = \text{Pendellänge} \quad g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

ب - د امپلیتودې د کمیدنه په رپیدندوam اغیز نه لري او له دې سره په وخت اکت هو. د هارموني رپیدې د رپیدندوam ټيک د رپیدناوږدوالي l اود راکښتنې تل همغه يا ثابتې g په واک کې ده.

پ – د هارموني ريښېدني فرکونځ لپاره باورلري:

راگر زېږندوam:....، زنگوون اوږدوالی:... فرکونځ:....، نیم فرکونځ:

$$\text{Periodendauer: } T = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g}} \quad l = \text{Pendellänge} \quad g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\text{Frequenz: } f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g}}} = \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \sqrt{\frac{g}{l}}$$

$$\begin{aligned} \text{Halbe Frequenz: } \frac{1}{2}f &= \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \sqrt{\frac{g}{l}} \\ &= \sqrt{\frac{1}{4}} \cdot \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \sqrt{\frac{g}{l}} = \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \sqrt{\frac{1}{4} \cdot \frac{g}{l}} = \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \sqrt{\frac{g}{4 \cdot l}} \end{aligned}$$

نیم فرکونځ د ټال د ډېرواره ټال-اوږدوالي سره لاس ته راځي.

پوښتنه ۲ – یوتار ټال یا زووندي د $T_1 = 1,91 \text{ s}$ راگرځیدنوام سره رپيري یا ټال خوري. که څوک تار 130 cm اوږدکړي، راگرځيدنه په 2,98 s راگرځیدنوام جگيري.

له دې ټيک کچور ورکړوڅخه غورځيدني بیره د هغه ځای لپاره وشميری، چې هلته ټال ټال خوري یا رپيري.

اوبی: ورکړي: غوښتوني:....، ايښوونه:

$$\text{geg. } T_1 = 1,91 \text{ s} \quad l_1 = l \quad T_2 = 2,98 \text{ s} \quad l_2 = l + \Delta l \quad \Delta l = 1,3 \text{ m} \quad \text{ges. } g$$

$$\text{Ansatz: } T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Leftrightarrow T_1^2 = (2\pi)^2 \frac{l}{g}$$

$$\Leftrightarrow l = \frac{T_1^2}{(2\pi)^2} \cdot g \Leftrightarrow l = g \cdot \left(\frac{T_1}{2\pi} \right)^2$$

$$T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{l + \Delta l}{g}} \Leftrightarrow T_2^2 = (2\pi)^2 \frac{l + \Delta l}{g}$$

$$\Leftrightarrow l + \Delta l = \frac{T_2^2}{(2\pi)^2} \cdot g \Rightarrow l = g \cdot \left(\frac{T_2}{2\pi} \right)^2 - \Delta l$$

د برابر ايښووني له لاري د l له منځه وړنه.

g پسې یې حل کړی:

$$\Delta = g \cdot \left(\frac{T_2}{2\pi}\right)^2 - g \cdot \left(\frac{T_1}{2\pi}\right)^2 \Leftrightarrow g \left[\left(\frac{T_2}{2\pi}\right)^2 - \left(\frac{T_1}{2\pi}\right)^2 \right] = \Delta$$

$$\Leftrightarrow g = \frac{\Delta}{\left(\frac{T_2}{2\pi}\right)^2 - \left(\frac{T_1}{2\pi}\right)^2} = \frac{(2\pi)^2 \cdot \Delta}{T_2^2 - T_1^2}$$

د غورځیدبیره په کچهای کې $9,809 \text{ m/s}^2$ ده.
پوښتنه ۳ – یو کامرتون (- غږ) A' فرکونڅ $f = 440 \text{ Hz}$ لري، نن ورځ موزیک الي زیات وخت د (هرڅ) 443 Hz فرکونڅ سره سمه وي.
هرځلي فرکونڅدوام وشمیری اوسره پرتله یې کړی.

(کامرتون **Der Kammerton** concert pitch د غږ جگوالی دی، چې هغه د موزیک الي برابر جگوالي باندې برابرشي.
اوبی:

$$f_1 = 440\text{Hz} \Rightarrow T_1 = \frac{1}{f_1} = \frac{1}{440 \frac{1}{s}} = \underline{\underline{0,002273s}}$$

$$f_2 = 443\text{Hz} \Rightarrow T_2 = \frac{1}{f_2} = \frac{1}{443 \frac{1}{s}} = \underline{\underline{0,002257s}}$$

د راگرځیدنی دوام د جگیدونک یفرکونڅ سره کمیږي.

پوښتنه: سړی یو د $m = 600 \text{ g}$ کتلې بدن په یوه میخي بڼکه (پیچتاو بڼکه) زورندوي، چې دا د دې سره 12 cm اوږدیږي.

دا بڼکتال د کوم فرکونڅ سره رپیږي یا څرخي یا تال خوري؟

اوبی: ورکړي: غوښتونۍ: فرکونڅ، فنرزنګیدونۍ:

فزيك ۱

geg. $m = 600 \text{ g} = 0,6 \text{ kg}$ $s = 12 \text{ cm} = 0,12 \text{ m}$ $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ges. Frequenz f

Federpendel: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{D}}$ mit $D = \frac{m \cdot g}{s}$

$$\begin{aligned}\Rightarrow f = \frac{1}{T} &= \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{m}{D}}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{m}{\frac{m \cdot g}{s}}}} \\ &= \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{m \cdot s}{m \cdot g}}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{s}{g}}} = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{g}{s}} \\ &= \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{0,12 \text{ m}}} \approx \underline{\underline{1,439 \frac{1}{\text{s}}}}\end{aligned}$$

بنکټال د یوه نږدې $1,439 \text{ Hz}$ فرکونڅ سره رپيږي يا ټال خوري

پوښتنه ۵ – یو تارټال یا زورندی د اته راگرځیدنولپاره ۱۰ ثانیوته اړتیت لري

الف- د راگرځیدني دوام T څومره دي؟

ب – د راگرځیدني گڼون په 1 s کې څودی؟

پ – دا ټال کوم فرکونڅ لري؟

اوبی:

الف- د راگرځیدني دوام: کچشوی وخت پر د راگرځیدني گڼون

$$T = \frac{\text{gemessene Zeit}}{\text{Anzahl der Perioden}} = \frac{10\text{s}}{8} = \frac{5}{4}\text{s} = 1,25\text{s}$$

د راگرځېدنې – یا پریود دوام:

د راگرځیدني وخت $1,25$ ثانی دی

ب - د راگرځیدني گڼون په ثانیه کې: د راگرځیدني گڼون پر کچشوي وخت

$$\frac{\text{Anzahl der Perioden}}{\text{gemessene Zeit}} = \frac{8}{10\text{s}} = \frac{0,8}{\text{s}}$$

Frequenz: $f = \frac{n}{t} = \frac{8}{10s} = \frac{0,8}{s} = \underline{\underline{0,8\text{Hz}}}$ پ - فرکونخ :

ټال يا زورندى يا زنگيدونى د يوه فرکونخ $0,8\text{ Hz}$ سره رپيري يا ټال خوري.

پوښتنه ۶ - يو تارټال دې څومره اوږد وي، چې د ځمکې سر $(g = 9,81\text{ m/s}^2)$ باندې په کونى امپليټوډي د ټال دوام ررسره $T = 1\text{ s}$ رپيري.

اوبى: ورکړى: ... غوښتونى: دزنکووني اوږدوال

$$\begin{aligned} \text{geg. } g &= 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad T = 1\text{ s} & \text{ges. Pendellänge } l \\ T &= 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Leftrightarrow T^2 = (2\pi)^2 \cdot \frac{l}{g} \Leftrightarrow \frac{l}{g} = \left(\frac{T}{2\pi}\right)^2 \Leftrightarrow l = g \cdot \left(\frac{T}{2\pi}\right)^2 \\ l &= 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \left(\frac{1\text{ s}}{2\pi}\right)^2 \approx \underline{\underline{0,248\text{ m}}} \end{aligned}$$

ټال اوږدوالى نږدې $0,248\text{ m}$ دى.

پوښتنه ۷ —

سړى غواړي يو تارټال جوړ کړي چې په يوه ثانيه کې ټيک نيمه رپيدنه کوي (ثانيه ټال)

دا ټال بايد څومره اوږدوالى په

الف- اکواتور کې $(g = 9,78\text{ m/s}^2)$.

ب — قطب کې $(g = 9,83\text{ m/s}^2)$ ولري؟

اوبى:

که دنيمې رپيدني لپاره وخت ۱ ثانيه وي، نو د ټال گرځيدندوام $T = 2\text{ s}$ دى.

فزيڪ ۱

gegeben: Äquator $g_{\text{Ä}} = 9,78 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ $T = 2 \text{ s}$ gesucht: Pendellänge l

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Leftrightarrow T^2 = (2\pi)^2 \cdot \frac{l}{g} \Leftrightarrow \frac{l}{g} = \left(\frac{T}{2\pi}\right)^2$$

$$\Leftrightarrow l = g \cdot \left(\frac{T}{2\pi}\right)^2 = 9,78 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \left(\frac{2 \text{ s}}{2\pi}\right)^2 \approx \underline{\underline{0,991 \text{ m}}}$$

په اکواتور کي د ثانيي ٽال اوڀردوالي نڀڍي 0,991 m دی.

ورگري: قطب...، غوڻتوني: د زنگووني اوڀردوالي

gegeben: Pol $g_{\text{P}} = 9,83 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ $T = 2 \text{ s}$ gesucht: Pendellänge l

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Leftrightarrow T^2 = (2\pi)^2 \cdot \frac{l}{g} \Leftrightarrow \frac{l}{g} = \left(\frac{T}{2\pi}\right)^2$$

$$\Leftrightarrow l = g \cdot \left(\frac{T}{2\pi}\right)^2 = 9,83 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \left(\frac{2 \text{ s}}{2\pi}\right)^2 \approx \underline{\underline{0,996 \text{ m}}}$$

په قطب کي د ثانيي ٽال نڀڍي اوڀردوالي 0,996 m دی.

پوښتنه ۸ - د ځمکڅرخون لپاره L. Foucault (1851) يو 67 m اوڀرد ٽال کارول کيږي. د گرځيدني دوام (لنډ: گرځيدندوام) ام وشميري.

اوبی: ورگري: د زورنډي اوڀردوالي.... غوڻتوني:

geg. Pendellänge 67 m $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ges. T

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2\pi \sqrt{\frac{67 \text{ m}}{9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}} \approx \underline{\underline{16,42 \text{ s}}}$$

د ٽال گرځيدندوام نڀڍي 16,42 s دی.

پوښتنه ۹ - دا په څه پوري اړه لري، چي د ټالساعت پېژمي کي داسي لږ زر ځي نسبت واورې ته؟

اوبی:

په ژمي کې چې هوا سره وي زنگوونی (تال) غونجیږي (گرمی پرسیږي)، یعنې لنډیږي. د لنډ زنگوونی یا تال اوږدوالي سره د تال د راگرځیدني وخت دوام کمیږي او له دې سره فرکونځ لویېږي. ساعت لږ زر ځي. د د یوه واټنساتوني میخ سره د تال په لاندې برخه کیدی شي د تال دوام په کمه کچه وغزوي، داسې چې ساعت بیرته سم لاړ شي.

پوښتنه ۱۰ – یو تار زنگوونی د یو ټاکلي فرکونځ سره یوږمی ته ورل کیږي. هله د دې فرکون د ځمکې څخه لوي، ورسره برابر او که ترې کوچنی دی؟ دلیل یې راوړی.

اوبی:

د راگرځیدنوخت لپاره باور لري: $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ د فرکونځ لپاره باور لري:

$$f = \frac{1}{T}$$

په سپوږمۍ کې د راکبني- یا گراویتیشن تل همغه (ثابته) g کوچنی ده نسبت وځمکې ته، دا په دې مانا چې د زنگوونی راگرځیدوخت هلته لوي دی. فرکونځ د کوم سره چې زنگوونی تال خوري، کم دی نسبت و ځمکې ته. زنگوونی یا زنگیدونی په سپوږمۍ په ورو زنگیږي نسبت وځمکې ته.

د یوه کره زنگوونی سره (بیرته راگرځیدونی زنگوونی) د $1,4 \text{ m}$ اوږدوالي سره د یوې لږځیدني لپاره $T = 2,374 \text{ s}$ وخت ورکوي یا وخت نیسي.

ځایارونده غورځید – یا لوېدنچټکتیا g څومره ده؟

اوبی: ورکړی: غوښتونۍ:

فزيک ۱

$$\text{geg. } l = 1,4 \text{ m} \quad T = 2,374 \text{ s} \quad \text{ges. } g$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Leftrightarrow T^2 = (2\pi)^2 \cdot \frac{l}{g} \Leftrightarrow g = (2\pi)^2 \cdot \frac{l}{T^2}$$

$$\Leftrightarrow g = \frac{(2\pi)^2 \cdot l}{T^2} = \frac{(2\pi)^2 \cdot 1,4 \text{ m}}{(2,374 \text{ s})^2} \approx \underline{\underline{9,807 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}}$$

کچای کی غورزېښیره نږدې $9,807 \text{ m/s}^2$ ده.

پوښتنه ۲ - یوڅلور متره اوږد تارزنگوونی د ۱ متر اوږدولي سره لنډیږي.

د کوم نسبت سره رپیدنوخت تغیر خوري یا بدلیري؟

اوبی: لرزېدنوخت په نسبت ۱ : ۲ بدلیري یا تغیر خوري. د زنگوونی لنډو نی وروسته د راگرځیدنی - یا بیرته راگرځیدنی وخت نیمیري.

پوښتنه ۳ - په یوه پیچي بڼکه ($D = 150 \text{ N/m}$) یو بدن د 600 g کتلي زورنډیږي، بیا په 6 cm له برابر دروندوالي څخه کښته لورته راکښل کیږي او ایله - یا پرېښول کیږي.

دا تن د کوم فرکونڅ سره رپیږي؟

اوبی؛ gegeben ورکړي، gesucht غوښتونى

$$\text{gegeben: } D = 150 \frac{\text{N}}{\text{m}} = 150 \frac{\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}}{\text{m}} = 150 \frac{\text{kg}}{\text{s}^2} \quad m = 0,6 \text{ kg} \quad \text{gesucht: } f$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{D}} \Rightarrow f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\pi \sqrt{\frac{m}{D}}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{D}{m}}$$

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{D}{m}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{150 \frac{\text{kg}}{\text{s}^2}}{0,6 \text{ kg}}} \approx \underline{\underline{2,516 \frac{1}{\text{s}}}}$$

یو تن یا بدن د یوه $2,516 \text{ Hz}$ (هرڅ) برکونڅ سره رپیږي.

د بڼکي تغیر په فرکونڅ رپیدنې اغیز نه لري.

د ډاکټر ماخان شینواري چاپ شوي لیکنې:

1988 Vienna (Austria):

لومړۍ:

H.K. Kaiser , M. Shinwari : Aproximation compact pological algebra :
general algebra 6 ; Page 117 – 122 contributions to

1987 Vienna (Austria):

دویم:

Interpolation und Aproximation durch Polynime in Universalen
Diss . Uni. Wien Algebrn .

*Interpolation and Aproximation by Polynome in universal Algebras,
Dissertation at the University of Vienna/Austria*

لاندې د شمیرپوهنې پښتوټول کتابونه په المان کې د ،، افغانستان کلتوري ودې ټولنه، له
خوا چاپ شوي دي

2000 Bonn (Germany):

دریم: د شمیرپوهنې ستر کتاب : د شمیرپوهنې برسيره د انجنري، فزیک او اقتصاد
لپاره ، همداسې د ښوونکو او زده کوونکو لپاره (دا کتاب په ۹۰۰ مخونو کې چاپ
او دا نوې لیکنه به یې ځنو ځایونو غزېدلې او ځنې ځایونه ترې لرې شوي دي)

2003 Bonn (Germany):

څلورم: ځمکچپوهنه (هندسه) ، په سلو، زرو کې شمیرنه، د گټې – او کټې د کټې
شمیرنه ، د احتمالي شمیرنه کتاب د ښوونځي ټولې اړتیاوې پوره کوي

2003 Bonn (Germany):

پنځم: الجبرونه (د الجبر بنسټونه دي)

2003 Bonn (Germany):

شميرپوهنې انگرېزي - پښتو ډکشنري.

2003 Bonn (Germany):

اووم: د شميرپوهنې الماني - پښتو - او پښتو الماني ډکشنري

Mathematical dictionary German/ Pashto and Pashto/German

2003 Bonn (Germany):

اتم: دفرنخيال برابرېون (دا کتاب په دې څانگه کې يو پيل دی، ساده ليکل شوی)

Differential equation Translation; An Introduction

Bonn (Germany): 2003

نهم: د شمير پوهنې فرمولونو ټولگه

Mathematical Formulas

2003 Bonn (Germany):

لسم: شميرپوهنه له عربي په پښتو

1997 Bonn (Germany):

يوولسم: د افغانستان په هکله سپينې خبرې: په المان کې

،،د افغانستان روغې او بيا ابادولو ټولنه،، له خو

يادونه: له ۲۰۰۰ کال دمخه ډاکتر ماخان شينواري د ،،د افغانستان روغې او بيا

ابادولو ټولنه،، له خوا درې ساسي مجلې هم را وستلې.

د ډاکتر ماخان ،،ميری،، شينواري ليکنې او ژباړې چې په چاپيدو يې پيل کيږي

2012 Bonn; Germany; Kabul Afghanistan

ژباړې:

: Prof. Brinkmann. (From Brinkmann.du.de)

لاندې د برينکمن ليکنې چې له پرينکمن ن ج څخه ژباړل شوي دي.

- ۱ - شمير پوهنه د بنوونځي لپاره لومړی توک
- ۲ - شمير پوهنه د بنوونځي لپاره دويم توک
- ۳ - شمير پوهنه د بنوونځي لپاره دريم توک
- ۴ - د احتمالي شميرنه د بنوونځي لپاره
- ۵ - احصايه يا ستاتيستيک د بنوونځي لپاره

لاندې کتابونه د شتوتگارت د پوهنتون د استادانو د لکچرونو څخه چې د شتوتگارت پوهنتون ن ج څخه خپاره شوي را ژباړل شوي.

- ۶ - اناليزی ۱
 - ۷ - اناليزي ۲
 - ۸ - کرښيز الجبر
 - ۹ - د شمير پوهنې بنسټونه
 - ۱۰ - د فرمولونو ټولگه
 - ۱۱ - فنکشنل اناليز
 - ۱۲ - وکتور شميرنه
- نورې ژباړې

۱۲ - له www.grundstudium.info/linearealgebra څخه: کرنيز الجبر

۱۴ - Georg Gutenberg گڼونپوهنه يا د اعدادو تيوري

زما ليکنې

Bonn (Germany):

۱۵ - د شميرپوهنې ستر کتاب دويم چاپ د پوره تغيراتو سره : دا کتاب د شميرپوهنې برخې برسيره د

انجنري، فزيک او اقتصاد لپاره ، همداسې د بنوونکو او زده‌کوونکو لپاره پوره گټور دی. په

کتاب کې د اړتيا سره زياتونه او کونه راغلي

۱۶ - ځمکچپوهنه (هندسه) دويم چاپ د پوره تغيراتو سره

۱۷ - الجبر بنسټونه دويم چاپ له تغيراتو سره

۱۸ - ډېری پوهنه يا سټ تيوري

۱۹ - د شميرپوهنې سم اند (منطق رياضي)

۲۰ - د يو څو شميرپوهانو ژوندليک

۲۱ - د شمير پوهنې گډې وډې ليکنې

۲۲ - داهم ژباړه ده، خو ليکونکي يې متأسفانه راڅخه نابلد شوی: د مشتق او انتيگراډ شميرنو ته

تمرينونه او اوبيوني يا حلونه يې

۲۳ - د شميرپوهنې انگريزي پښتو او عربي + درې ډکشنري

۲۴ - د شميرپوهنې پښتو انگريزي ډکشنري

۲۵ - د شميرپوهنې پښتو ډکشنري د شميرپوهنيزو ويونو په پښتو روښانه ونه

۲۶ - د زړه له کومې (دا هغه لیکنې دي، چې ځنې یې په نړیول جالونو کې خپرې شوي دي.)

۲۷ - د افغانستان په هکله سپینې خبرې، چې و به غزیري.

نوري لیکنې، چې په ژباړه یې پیل شوی، خو لا پوره نه دي

- د شتوتکارت پوهنتون لکچرنوتونو څخه ، چې د شتوتکارت پوهنتون ن ج څخه خپرېږي:

د گروپونو تیوري

- د بنسټونو لپاره فزیک د برینکمن لیکنه

له پنځم ټولگي څخه تر اووم ټولگي پورې ژباړل شوی (دا چې زما دویم مسلک فزیک دی، دا لیکنې ژباړم. دا هم د دې لیکوال یوه ډېره ښه لیکنه ده، چې د شمیرپوهنې په څیر- دلته هم زیات تمرینونه د حل یا اوبیوني سره په کې راغلي او ماته زیات گټور برېښي)

۲۸ - همدا کتاب؛ فزیک لومړۍ برخه

د ليکوال ژوند ته لنډه کتنه

ماخان په اولني نوم ميړي شينواری د ارواښادې پستو او ارواښاد نوررحمان زوي په ۱۳۲۰ هـ لمریز کې د شينواریو هسکه مینه کې دې نړۍ ته سترگې راغړولي.

د هسکې مینې د لومړني ښوونځي (د لومړنيو زده کونکو څخه) څخه وروسته

د رحمان بابا لېسه له ۱۹۵۴ تر ۱۹۶۵ پورې (ښوونځي له لومړي ټولگي پیل او د دویم ټولگي څخه گام او پای). د ۱۹۶۶ تر سپټمبر د کابل طب پوهنځۍ. له ۱۹۶۶ سپټمبر څخه د اتریش برس، چې هلته یې د شمیرپوهنې ډاکټري په پوره ستونځو تر لاسه کړه.

د ۱۹۸۷ ش ک تر ۱۹۸۸ د فبروري تر پای د دباندنيو چارو وزارت کې مامور.

د ۱۹۸۸ مارچ څخه تر ۱۹۹۲ جون پورې په بن کې د افغانستان جمهوریت سفارت شارژد افیر (صفر نه وو).

له هغې وروسته په جرمني کې سیاسي پناه. له ۲۰۰۸ مارچ څخه د ۲۰۰۹ دسمبر پورې د ریاضي څانگه کې د پوهنې وزارت درسي نساب کې دنده.

ماخان ميړي په ۱۹۷۲ کې له لرې د ميرمن ښاپيرۍ سره واده شوی، چې د واده خبر ورته اتریش ته راغی.

ده د ميرمن ښاپيرۍ سره په ۱۹۶۳ ز ک کې کوزده کړې وه.

دوي ته لوي څښتن په اتریش وينا کې د مای په شلم ۱۹۷۹ ز ک دوه بچيان وبخښل، چې څانگه او اباسين نوميرې. څانگه په المان کې د پوهنتون علمي همکاره وه او د حقوقو ډاکټره ده او اباسين ملي اقتصاد او ټولنيزه سایکولوژي لوستلې. ماکان شينواري بي کاره نه دی او لږ تر لږه له ۱۹۹۷ څخه همدا د کتابونو ليکلو او د ژباړې دنده په غاړه اخستې، چې خپل فکر تر شونې پولې پورې تازه وساتي.

Get more e-books from www.ketabton.com
Ketabton.com: The Digital Library