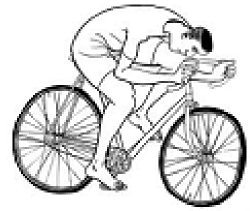
NOM : ______________________________ gr _____________

Chap 4 et 5

1- Quel sera le travail fait par un cycliste qui se laisse aller pendant 10 m si la gravité est de 9,8 N/kg ?



W = ___0__

2- Une prof pousse un panier d'épicerie avec une une force de 250 Newtons. Chaque mètre qu'elle avance lui coûte 1 dollar de nourriture en achat. Si la personne a fait un travail de 10 kJ, quelle est la distance qu'elle a parcourue et combien va coûter son épicerie ?

$\Delta s = \frac{W}{F} = \frac{10000}{250} = 40$ m

d = 40 m

coût = __40 $ __

3- Un prof pousse une tondeuse avec une force de 150 N. Quelle sera la force efficace si l'angle de la poignée de la tondeuse est 60 degrés ? Quel travail le prof aura-t-il fait s'il a tondu sa pelouse qui mesure 20x30 mètres et que la tondeuse ne coupe que 50 cm de large. Après son exercice, combien de gramme de chocolat pourra-t-il manger sans prendre de poids en sachant que 1 g de chocolat donne 16 kJ d'énergie ?

$F_{eff} = f \cos \theta$

$= 150 \cos 60°$

$= 75$ N

$20 \times 30 = 600$ m^2

tondeuse coupe 0.5 m

= 1200 m linéaire

$W_{tondeuse} = F_{eff}\,\Delta s = 75 \times 1200 = 90000$ J

$W_{prof} = F\,\Delta s = 150 \times 1200 = 180000$ J

1 g de chocolat donne 16000 J, donc 180000/16000 = 11.25 g

$Force_{eff}$ = _75 N__

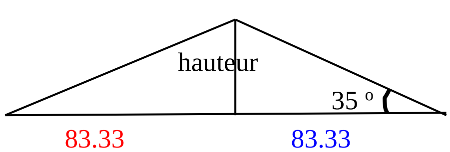
$Travail_{tondeuse}$ = 90000 J

$Travail_{prof}$ = 180000 J

$g_{chocolat}$ = _11.25 g__

4- Si la balle de base-ball arrive à 160 km/h et que le joueur frappe cette balle à 80 km/h, à quelle distance ira cette balle si celle-ci a subit un travail de 2.5 kJ et une force de 15 N (vitesse totale de 240 km/h) ? (la balle part avec un angle optimal de 35 degrés et on ne tient pas compte de la friction de l'air) À quelle hauteur montera cette balle ? (faire le calcul de la trajectoire en utilisant une forme triangulaire. Pendant combien de secondes la balle sera dans les airs ?

$\Delta s = W/F = 2500/15 = 166.66$ m



$\tan \theta$ = opp/adj =

opp = $\tan 35° \times 83.33 = 58.35$ m

240 km/h = 66.666 m/s

donc 1 s = 66.66 m

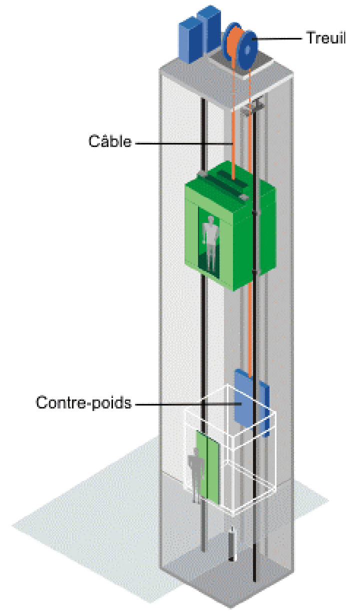
x = 166.66 m

distance Δs = 166.66 m

hauteur = 58.35 m

temps = 2.5 s

5- Dans l'ascenseur à droite qui pèse 1025 kg, combien d'énergie est nécessaire pour faire monter 15 personnes de 65 kg à une hauteur de 20 m. Il est à noter que le contrepoids rattaché à l'ascenseur permet d'économiser 90 % de l'énergie électrique utilisé par le treuil. La force nécessaire fournit par le treuil est 1960 N. (f = 1960 N = 1/10 de 19600 N réel car 10%)



E_p = m g h
= 2000 kg x 9.8 N/kg x 20 m
= 392000 J

W = f Δs
= 19600 N x 20 m
= 392000 J

E = = 392000 J

6- Quelle est la force totale appliquée sur une poussette si sa force efficace est seulement 100 N est que l'angle de la poignée est de 45 degré ? Quel est le travail total si la poussette est poussée sur 0.1 km ?

$F_{eff}/\cos 45^o$ = f
100 N / 0.7071 = f = 141.42 N

W = f_{eff} Δs = 141.41N x 100 m
= 14142 J

force = 141.42 N
travail = 14142 J

7- Quelle doit être la force appliquée sur cette cabine de ski qui monte une montagne à une hauteur de 1.2 km et la longueur du câble est de 6 km ? Le travail total utilisé pour la faire monter jusqu'en haut de la montagne est de 35280 kJ. Quel est l'angle du câble ?

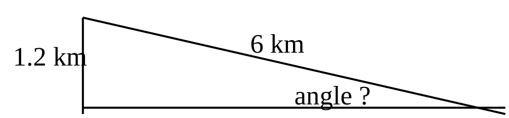
W = f Δs

F = W/ Δs
= 35280000 J/1200 m
= 29400 N

sin θ = opp/hyp
= 1200m/6000m = 0.2
θ = $\sin^{-1}$ 0.2
= 11.54 °

(Il faut prendre 1200 m car le travail est contre la gravité)

angle = 11.54 °
F = 29400 N



8- Quelles sont les 3 conditions pour qu'un travail soit appliqué sur un corps ou un objet ?

1- l'objet doit se déplacer

2- une force doit être appliquée sur l'objet

3- déplacement de l'objet dans le même sens que la force

NOM : ____________________ groupe : ____

Univers matériel

Chap 4 et 5

9A) Il y a 66 038 000 années, une météorite de 10 km de diamètre est tombée au Mexique entrainant la mort des dinosaures. Si la masse volumique de la météorite est 3 g/cm^3 (3000 kg/m^3) et que sa vitesse avant l'impact sur Terre était de 20 km/s, quelle est sa masse et son énergie cinétique ? En sachant que la bombe A qui fut larguée sur Hiroshima avait une énergie de 54 TJ (54 térajoule = 54 x 10 ^{12} J), la météorite du Yucatan avait l'énergie équivalente à combien de bombe nucléaire larguée sur Hiroshima ?

r = 5000 m

Volume = $4/3\ \pi r^3$ = $4/3 \cdot 3.1415926535 \cdot (5000m)^3$ = 523598775583,33 m^3

523598775583,33 $\cancel{m}^3$ x 3000 kg/$\cancel{m}^3$ = 1570796326749990 kg

20 km/s = 20000 m/s

$E_k = 1/2 m v^2$ = ½ . 1570796326749990 kg . $(20000 m/s)^2$ = 3.14159265349998 E 23 J

3.14159265349998 E 23/ 54 x 10 ^{12} J = 5817764173.148 bombes

Masse météorite : 1570796326749990 kg

Énergie $_{cinétique}$: 3.14159265349998 E 23 J

Combien de bombes Hiroshima 5817764173.148

B) Tour Eiffel 324m, il faut installer sur le sommet un nouveau système de communication internet sans fil à haute vitesse qui pèse 1 tonne. Le câble mesure 0.95 cm de diamètre pèse 364 g par mètre. Quelle est la masse du câble ? Quel sera le travail pour monter le système de communication en haut et quelle sera l'énergie potentielle du système en haut ?

Masse du cable : 324 m x 364 g/m = 117936 g ou 117,936 kg

Travail pour monter le cable = $E_p = m g h$ (ici il faut utiliser la moitié de la hauteur du monter tout le cable) $E_p = m g h$ = 117,936 kg x 9.8 N/kg x 162m

Travail cable = E_p = 187235.19 J

Travail pour monter le système $E_p = m g h$ = 1000 kg x 9.8 N/kg x 324 m = 3175200 J

Travail total = 187235.19 J + 3175200 J = 33624352.2 J

Masse $_{du\ câble\ à\ utiliser}$: 117,936 kg

Travail $_{fait\ par\ le\ moteur}$: 33624352.2 J

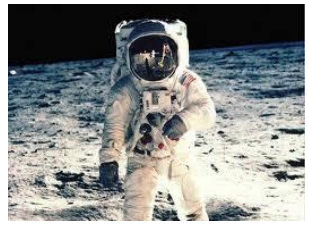
$E_{potentiel\ du\ système\ communication}$: 3175200 J

NOM : ____________________ groupe : ____

Univers matériel

Chap 4 et 5

10- Quel travail doit fournir un astronaute pour lever une boite de 1 tonne de 2 mètres lorsqu'il est sur la Terre et sur la lune. $W = E_p$



(Terre) $w = F_g = m \times g$

$= 1000\ \cancel{kg} \times 9.8\ N/\cancel{kg}$

$= 9800\ N$

$W = F\ d \quad 9800\ N \times 2\ m = 19600\ J$

(Lune) $w = F_g = m \times g$

$= 1000\ \cancel{kg} \times 1.6\ N/\cancel{kg}$

$F_g = 1600\ N \quad W = F\ d \quad 1600\ N \times 2\ m = 3200\ J$

$Travail_{terre} = 19600\ J$

$Travail_{Lune} = 3200\ J$

11- Quelle est l'énergie cinétique d'une navette spatiale lorsqu'elle circule autour de la planète Terre à une vitesse de 27000 km/h et que la masse totale de la navette est de 78000 kg. Quel est le poids d'un astronaute de 80 kg à l'intérieur de la navette. Combien d'énergie sera nécessaire pour ralentir la navette à 0 km/h ?

navette $E_k = 1/2 m v^2$ (27000km/h = 7500m/s)

$E_k = ½\ 78000kg\ (7500m/s)^2$

$= 2193750000000\ J$

Poids $= w\ (f_g) = mg$

$= 80\cancel{kg}\ 9.8N/\cancel{kg}$

$= 784\ N$

E d'accélération = E de décélération

$E_k = 2193750000000\ J$

$f_g = 784\ N$

$E = 2193750000000\ J$

12-Le faucon pèlerin est l'oiseau le plus rapide au monde lorsqu'il tombe en piqué. Quelle est sa vitesse pure en plein piqué si son énergie cinétique est 5246.9 J et que l'oiseau pèse 850 g. Quelle énergie l'oiseau doit-il dépenser pour grimper à une hauteur de 0.5 km avant de faire son piqué ? $W = f\ d\ (f = f_{gravité})$

$E_k = ½\ m\ v^2$

$5246.9\ J = ½ \times 0.85kg \times v^2$

$\frac{5246.9\ J}{½ \times 0.85kg} = v^2$

$12345.647\ J/kg = v^2$

$\sqrt{12345.647\ J/kg} = v = 111.111\ m/s \times 3.6 = 400\ km/h$

$f_{gravité} = m\ g$

$= 0.85\ kg \times 9.81\ N/kg$

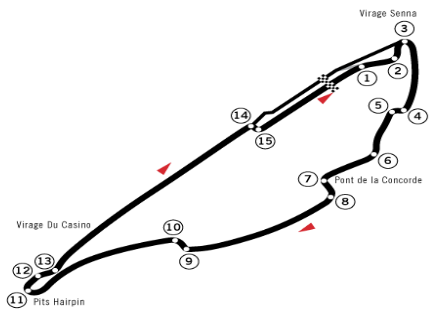
$= 8.33\ N$

$W = f\ d = 8.33\ N \times 500m = 4165\ J$

Vitesse = 400 km/h

E = 4165 J

13-Quelle est la différence d'énergie cinétique entre une formule 1 de 595 kg qui roule à 320 km/h et une mini Cooper de 550 kg qui roule à 110 km/h. Combien de temps prendrait chaque voiture à leur vitesse maximale pour faire un tour du circuit sur le circuit Gilles Villeneuve à Montréal qui a une longueur de 4361 m. Le record de piste pour le tour du circuit le plus rapide à Montréal fut fait par une Ferrari : de 1 min 13 sec 644/1000. Quelle était la vitesse moyenne RECORD en un tour de cette Ferrari conduite par Rubens Barrichello en 2004 ?



(Ferrari) $E_k = ½\, m\, v^2 = ½\ 595kg\ (88.8889 m/s)^2$

$= 2350617.24\ J$

(Mini Cooper) $E_k = ½\, m\, v^2 = ½\ 550kg\ (30.5556 m/s)^2$

$= 256751.53\ J$

(Ferrari) temps = $d/v = 4361m/88.8889m/s = 49.06s$

(Cooper) temps = $d/v = 4361m/30.5556m/s = 142.72s$

Vitesse moyenne record = $d/t = 4361/73.644s = 59.2\ m/s$

$59.2\ m/s \times 3.6 = 213.18\ km/h$

$E_{k\ formule1} = 2350617.24\ J$

$E_{k\ minicooper} = 256751.53\ J$

Différence d'E_k = 2093865.7 J

temps $_{ferrari\ maximum}$ = 49.06s

temps $_{Cooper\ maximum}$ = 142.72s

Vitesse $_{moyenne\ ferrari}$ = 59.2 m/s

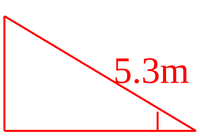
Vitesse $_{moyenne\ ferrari}$ = 213.18 km/h

14-Un funiculaire est situé sur une pente dont le degré d'inclinaison est inconnu. Si le câble de 5.3m qui retient le funiculaire rendu en haut casse, la vitesse du funiculaire en bas de la pente sera de 35 km/h, normalement il se déplace à 2 km/h. Le funiculaire pèse 1 tonne. Quelle est la hauteur et quel est le degré d'inclinaison de cette pente. Combien de temps prend le funiculaire à faire le trajet du bas vers le haut ? Quel sera le travail fait sur une personne de 100 kg situé dans le funiculaire lorsqu'il part d'en bas et qu'il arrive en haut.

Funiculaire $E_k = ½\, m\, v^2 = ½ \times 1000kg \times (9.7222 m/s)^2 = 47260.8\ J$

Hauteur ($E_k = W = F \times d$ $\quad W = F_g \times d$ ici $\quad F_g = m\ g = (1000 \times 9.8)$

$d = W/F_g = 47260.8\ J / (1000 \times 9.8) = 4.82\ m$

4.82m  5.3m $\sin\theta = opp/hyp = 4.82/5.3 = 0.909434$

$\sin\theta = 0.909434 \quad \theta = 0.909434\ \sin^{-1} = 65.43\ ^o$

le temps : si 2 km = 1 heure

si 2000 m = 3600 s

5.3 m = x = 9.54 s

$W_{100kg} = f_g\ d$

$= (100kg \times 9.81\ N/kg) \times 4.82m$

$E_{k\ funiculaire} = 47260.8\ J$

Hauteur = 4.82 m

degré d'inclinaison = 65.43 degrés

= 4728.42 J

temps = 9.54 s
travail = 4728.42 J

NOM : ____________________________ groupe : ______ Date : _________

Chap 4 et 5

Chaleur massique	
solides :	glace 2.1, magnésium 0.98, aluminium 0.896, fer 0.45, zinc 0.39, cuivre 0.39, argent 0.25, étain 0.23, plomb 0.16, or 0.13 béton 0.15
liquides :	eau 4.176, méthanol 2.48, antigel (éthylène glycol) 2.21, éthanol 2.2, huile à cuisson 2.1, huile d'olive 1.3, mercure 0.14
gaz :	hydrogène 14.3, hélium 5,2, vapeur d'eau 2.0, azote 1.0, oxygène 0.92

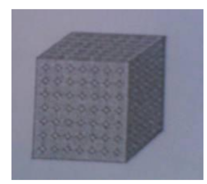
15-Quelle quantité de chaleur est nécessaire pour élever de 75°C la température d'un bloc de 150 g de cuivre ?

Q = m c ΔT

= 150~~g~~ x 0.39 J/~~g~~.~~°C~~ x 75 ~~°C~~

= 4387.5 J

Rép : 4387.5 J



16-On chauffe un bloc de 3.5 kg et sa température passe alors de –20°C à 60°C. On doit utiliser 125000 J d'énergie pour arriver à ce résultat. Quelle est la chaleur massique de ce bloc ?

Q = m c ΔT

$c = \dfrac{Q}{m\ \Delta T} = \dfrac{125000\ J}{(3500\ g\ \ 80°C)} = 0.446$ J/g. °C

Rép : 0.446 J/g. °C

17-On fabrique une bouilloire qui fonctionne sur le 240 V dans lequel circule un courant de 10A. Si l'on suppose que l'eau a une température initiale de 10°C, quelle quantité d'eau cette bouilloire sera-t-elle capable de faire bouillir en 10 minutes ?

E = U I t
= 240 V 10 A 600 s
= 1440000 V.A.s
= 1440000 J

Q = m c)T

$m = \dfrac{Q}{c\ )T} = \dfrac{1440000}{(4.176\ \ 90)}$

= 3831.4 g

Rép : 3831.4 g

18-Un chauffe-eau électrique de 2000 W fonctionnant sur le 240 volts fonctionne durant 1.5 heure à pleine capacité. Quelle sera la température finale si 100 litres d'eau à 15°C se trouvent à l'intérieur au début ? (1 litre d'eau pèse 1000 g)

E = P t
= 2000 W 5400 s
= 10800000 Ws
= 10800000 J

$)T = \dfrac{Q}{m\ c} = \dfrac{10800000}{100000\ \ 4.176} = 25,86°C$

Variation de température : 25,86°C

température finale : 40.86 °C

19- Un élément électrique dont la résistance est de 5 Ω est traversé par un courant de 5A. Si cet élément sert à chauffer les 6 litres d'antigel d'un moteur d'automobile et également chauffer les 120 kg du moteur fait en fer par une journée d'hiver où il fait – 30ºC, combien de temps mettra-t-il à élever la température de l'antigel et du moteur jusqu'à 10 ºC ? (1 litre d'antigel pèse 1 kg) (1 kg = 1000 g)

Q_{moteur} = m c ΔT = 120000g 0.45 40ºC = 2160000J

$Q_{antigel}$ = m c ΔT = 6000g 2.21 40ºC = 530400 J

U = R I = 5 Ω . 5A = 25V

Q_{total} = 2690400 J = E = U I t

$t = \frac{E}{U\ I} = \frac{2690400\ J}{25V\ \ 5A} = 21523\ s$

temps : 21523 s

20- En tenant compte du coût d'achat d'une toile solaire à 260 $ (sans les taxes) combien économise-t-on d'argent (sans les taxes) si cette toile placée sur une piscine de 50000 litres évite à l'eau de la piscine de refroidir de 1ºC par nuit pour les 120 jours d'été. L'électricité pour chauffer la piscine la nuit coûte 7.33 cents du kWh (pas de taxes, pas de redevance) (1 litre d'eau = 1 kg = 1000g) (chaleur massique eau = 4.176)

$Q_{chaleur}$ = m c ΔT
= 50000000 4.176 1ºC
= 208800000 J

$Q_{chaleur}$ = 208800000 J = E

E = P t = en joule et 3600000 joules = 1 kW/h

donc 208800000 joules = x kW/h = 58 kWh par nuit

si 1 kw/h coûte 7.33 cents combien coûte 58 kW/h = 4.25 $ par nuit

4.25 $ x 120 jours = 510 $ - coût 260 $ = 250 $

économie : 250 $

21- Un liquide bizarre, gluant et verdâtre se retrouve dans ta cafetière le lendemain d'un gros party. Il y a exactement 1,75 litre de ce liquide qui pèse 1.5 kg et qui est à la température de 37 ºC. Si tu branches ta cafetière de 500 W sur le 120 volts exactement 2 minutes, le liquide se réchauffe de 17 ºC et commence à sentir de plus en plus fort. Tu te dépêches à trouver sa chaleur massique car les chats de la voisine te regardent étrangement à travers la fenêtre de la cuisine.

E = P t
E = 500 W 120 sec
E = 60000 J

$c = \frac{Q}{(m\ \ \Delta T)} = \frac{60000}{(1500\ \ 17)} = 2.35\ J/g\ .\ ºC$

Rép : 2.35 J/g . ºC

22-Un sous-marin nucléaire russe a eu un accident dans le Lac St-Jean et a coulé au fond du lac où l'eau est à 8 °C. Son réacteur nucléaire s'est emballé et toute la chaleur dégagée a réchauffé le lac St-Jean de 0.2°C. Si on avait pu récupérer cette énergie pour produire directement de l'électricité, combien d'argent Hydro Québec nous aurait payé pour acheter cette électricité à 5.40 cents le kWh. La surface du Lac St-Jean mesure 16 km par 20 km avec une profondeur moyenne de 3 mètres pour un volume total de 9,6 10^8 m^3 (960000000 m^3) (1 km = 1000 m et 1 km^3 = $1x10^9$ m^3) (1 m^3 d'eau pèse 1 tonne = 1000 kg et 1 kg = 1000 grammes) (c_{eau} = 4.176 J/g.°C)

$Q_{eau} = m \ c \ \Delta T$
$Q_{eau} = 9.6 \times 10^{14}$ g $\times$ 4.176 $\times$ 0.2 °C
$Q_{eau} = 8.01792 \times 10^{14}$ j

1 Kwh = 3600000 J
x = 8.01792×10^{14}
x = 222720000 kWh

1 kWh = 5.40 cents
222720000 kWh = x
x = 12 millions de dollars

Rép : x = 12 millions de dollars

23-Un avion français AirBus A-380 en feu perd un de ses 4 moteurs Rolls-Royce Trent 900 au-dessus de la ville de Charny. Le gros moteur passe à travers le toit de l'Aquaréna et plonge dans la piscine creusée à une vitesse de 600 km/h. L'eau de la piscine, en refroidissant le moteur, a augmentée de 8°C. Le moteur pèse 6271 kg et il est fait d'aluminium. La piscine contient 100000 litres d'eau à 26°C avant l'impact, quelle était la température du moteur en feu avant de frapper l'eau de la piscine ? (bien entendu, après l'impact, l'eau retombe dans la piscine) (1 tonne = 1000 Kg) (1 litre d'eau = 1 kg) (c_{eau} = 4.18 J/g.°C) Combien d'énergie faut-il pour arrêter ce moteur de 6271 kg qui tombe à 600 km/h ? Avec seulement cette énergie cinétique, l'eau de la piscine se réchaufferait de combien de degrés ?

$Q_{piscine} = m \quad c \quad \Delta T$
$Q_{piscine}$ = 100000000 4.176 8 °C
$Q_{piscine} = 3.3408 \times 10^9$ J

$E_k = \frac{1}{2}\ m\ v^2$
$E_k = \frac{1}{2}\ 6271 \times 166.666666^2$
$E_k = 8.7097215 \times 10^7$ J

$\Delta T = \frac{Q_{moteur}}{m \quad c}$
$= \frac{8.7097215 \times 10^7 \text{ J}}{100000000 \quad 4.18}$
ΔT = 0.208 °C

$Q_{piscine} = Q_{moteur}$
$\Delta T = \frac{Q_{moteur}}{m \quad c}$
$= \frac{3.3408 \times 10^9 \text{ J}}{(6271000 \times 0.896)}$
= 594.57 °C + 34 °C = 628.57 °C

$Q_{eau\ piscine} = 3.3408 \times 10^9$ J
ΔT_{moteur} = 594.57 °C
$T^o_{moteur\ avant\ l'eau}$ = 628.57 °C
$E_{k\ moteur} = 8.7097215 \times 10^7$ J
$T^o_{variation\ eau\ avec}\ E_k$ = 0.21 °C

24- Lors d'un décollage à Kennedy Space Center, une navette spatiale dévie et vient tomber sur l'école ESLE un dimanche matin à la vitesse de 4000 km/h. Si les astronautes dans la navette avaient pu éjecter les réserves d'hydrogène, combien d'énergie cinétique de la navette aurait été transférée à l'école lors de l'impact en sachant que la navette sans ses réserves d'hydrogène pèse 78 tonnes. Avec ses réservoirs d'hydrogène pleins, lors de l'impact, l'école prend en feu à cause de l'hydrogène. Combien d'énergie a-t-il fallu pour réchauffer les 1500 tonnes de béton de l'école de 450°C, quelle masse d'hydrogène et combien restait-il de litres d'hydrogène liquide dans les réservoirs en sachant que 1 gramme d'hydrogène liquide, en brûlant, dégage exactement 141369.05 joules. (1 litre d'hydrogène liquide pèse 70.99 g) (1 tonne = 1000 kg)(1 kg = 1000 g). Si une guimauve nécessite 12 kJ pour avoir une cuisson parfaite, combien de guimauves pourraient être cuites lors de cette collision ?

E_k = ½ m v^2
E_k = ½ 78000 1111.1111111^2
E_k = 4.8148 x 10^{10} J

$Q_{chaleur}$ = m c)T
$Q_{chaleur}$ = 1500000000 g x 0.15 x 450 ^{O}C
$Q_{chaleur}$ = 1.0125 x 10^{11} J

si 1 g H_2 = 141369.05 J
x g H_2 = 1.0125 x 10^{11} J
x = 716210.51 g de H_2

si 1 L = 70.99 g de H_2
x L = 716210.51 g de H_2
x = 10088.893 L de H_2

si 1 guimauve prend 12000 J
x guimauves = 1.0125 x 10^{11} J
x = 8437500 guimauves

si 1 g H_2 = 141369.05 J
x g H_2 = 1.0125 x 10^{11} J
x = 716210.51 g de H_2

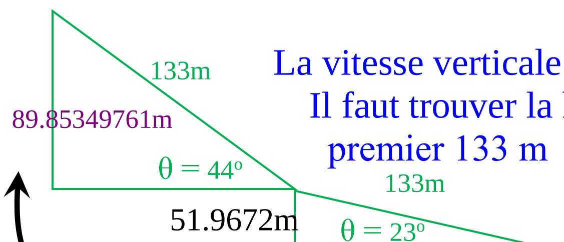
si 1 L = 70.99 g de H_2
x L = 716210.51 g de H_2
x = 10088.893 L de H_2

si 1 guimauve prend 12000 J
x guimauves = 1.0125 x 10^{11} J
x = 8437500 guimauves

E_k = 4.8148 x 10^{10} J
$É_{nergie\ chauffer\ béton}$=1.0125 x 10^{11} J
masse d'H_2 = 716210.51 g
litres d'H_2 = 10088.893 L
$Nombre_{guimauves}$ = 8437500

25- Le stade olympique de Montréal a une tour inclinée qui pèse 8000 tonnes, c'est la plus haute tour incliné au monde (165m au-dessus du sol). La base de béton armée qui soutient cette tour pèse 145000 tonne. Le funiculaire à vide pèse 13.5 tonnes avec une capacité totale de 20.5 tonnes. La vitesse du funiculaire est de 2.8 m/s avec la motorisation principale (1min47sec) et 1.42666 m/s avec la motorisation auxiliaire (3.5 min). La puissance du moteur principal est de 315 kW et 215 kW pour le moteur auxiliaire. La longueur des rails de l'ascenseur est de 266 m. Au début, la première moitié de la pente du funiculaire est de 23 º et la deuxième moitié de la pente va de 23º à 62º. Quelle est la pente moyenne du funiculaire ? Quelle est la vitesse verticale moyenne pour le **premier** 133m ? Quelle est la vitesse verticale moyenne pour le **dernier** 133m ? Quelle est finalement la vitesse verticale moyenne totale avec le moteur principal et le moteur d'urgence. La chaleur dégagée par le moteur principal 18 heures par jour permet de réchauffer la grosse base de béton et la tour inclinée de béton de combien de Celsius ?

La moitié du trajet à 23 º et l'autre moitié de 23º à 62º (23º + 62º divisé par 2 = 42.5º)
Pour le total, 23º + 42.5º = 65.5º divisé par 2 = 32.75 º



La vitesse verticale est la distance verticale divisée par le temps (1min47sec)
Il faut trouver la hauteur verticale du trajet du funiculaire : on calcule le premier 133 m sin θ = opp/hyp sin23º=opp/133m sin23º x 133m = opp
opp = 51.96724009m divisé par 53.5sec = **0.97135m/s**

on calcule le deuxième 133m,
sin θ = opp/hyp sin23º=opp/133m
sin42.5º x 133m = opp = 89.85349761m
Donc 89.85349761m divisé par l'autre moitié du 1min47sec (53.5sec) = **1.6795046m/s**
la hauteur totale est 141.8206976 m que l'on divise par le temps 107 sec = **1.32542708 m/s**

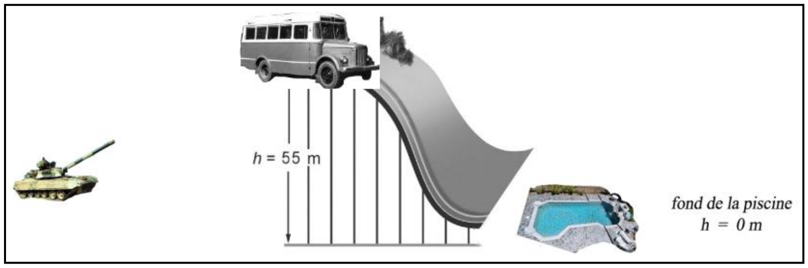
1min47sec = 107 sec divisé par 3.5 min (210sec) = 0.509523809 multiplié par la vitesse initiale qui vient d'être calculée 0.509523809 x **1.32542708 m/s** = **0.675336654 m/s**

Énergie dégagée par le moteur 18 heures par jour
E = P t = 315 kW/h x 18 h/jour = 5670 kWh x 3600000 = 20412000000J $E_{moteur} = Q_{béton}$
$Q_{béton}$ = m c ΔT = $Q_{béton}$ / m c 20412000000J / (153000 tonnes x 1000000) g x 0.15 j/g ^{O}C
= 0.8894 Celsius

Pente moyenne funiculaire : 32.75 º
vitesse verticale moyenne du **premier** 133m = **0.97135m/s**
vitesse verticale moyenne du **dernier** 133m = **1.6795046m/s**
vitesse verticale totale moyenne = **1.32542708 m/s**
vitesse verticale moyenne $_{(secours)}$ = **0.675336654 m/s**
Température augmentation béton = 0.8894 Celsius

sin θ = opp/hyp
cos θ = adj/hyp
tan θ = opp/adj

26- Yvan le prof veut t'aider à réchauffer ta piscine. Il tire un obus non-explosif de 30 kg à la vitesse de 2500 km/h dans le derrière de l'autobus russe qui pèse 5 tonnes. Cette énergie donnera une certaine vitesse à l'autobus en plus de l'énergie acquise lors de sa descente vers le bas de la pente. Lorsque l'autobus russe tombera dans la piscine, que sera sa vitesse et la température finale de la piscine qui contient 10000 litres d'eau à la température de 20 °C ? (le fond de l'eau de la piscine est à 0 mètre de hauteur). Combien d'obus non-explosifs, Yvan leprof devrait-il tirer avec son char d'assaut russe directement dans la piscine pour la réchauffer d'un autre 5 °C ?



$E_{k\ obus} = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 30 \times (694.444)^2 = 7233796.3\ J$ (2500 km/h /3.6 = 694.444 m/s)

$E_{k\ obus} = E_{k\ autobus} = \frac{1}{2} m v^2 \quad v = \sqrt{\frac{E_k \times 2}{Masse_{autobus}}} = \sqrt{\frac{7233796.3\ J \times 2}{5000\ kg}} = \sqrt{2893.5185} = 53.79 m/s$

$E_{mécanique\ autobus} = E_k + E_p \qquad E_p = m g h = 5000 kg \times 9.8 N/kg \times 55 m = 2695000\ J$

$E_{mécanique\ autobus} = 7233796.3\ J + 2695000\ J = 9928796.3\ J$

$V_{autobus\ en\ bas} = \sqrt{\frac{E_{méc} \times 2}{Masse_{autobus}}} = \sqrt{\frac{9928796.3\ J \times 2}{5000\ kg}} = \sqrt{3971.5185} = 63.02\ m/s$

$Q = m c \Delta T \qquad \Delta T = Q / m \times c \qquad Q = É_{mécanique\ autobus}$

$\Delta T = 9928796.3\ J / 10000000 \times c = 0.2377\ °C + 20°C \ \ 20.2377°C$

$Q_{piscine\ 5celsius} = m \quad c \quad \Delta T = 10000000 \times 4{,}176 \times 5$

$Q_{piscine\ 5celsius} =$ 208800000 J divisé par l'énergie de chaque obus

$Q_{piscine\ 5celsius} = \frac{208800000}{7233796.3} = 28.8$ obus

$E_{K\ de\ l'obus}$: 7233796.3 J
V **initiale de l'autobus** : 53.79 m/s
$É_{mécanique\ de\ l'autobus}$: 9928796.3 J
$V_{de\ l'autobus\ dans\ la\ piscine}$: 63.02 m/s
$T_{finale\ piscine}$: 20.2377°C
Quantité d'obus : 29 obus

NOM : ____________________groupe : ____

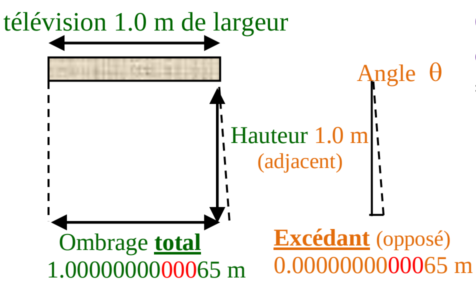
Univers matériel

Chap 4 et 5

27- Tu transportes une nouvelle télévision 4K 3D de 1 mètre de largeur. Rendu dehors à midi, en voyant son ombre au sol d'une largeur de 1.0000000000065 m, tu échappes la télévision sur le sol. À partir du travail fait pour la soulever (98 J), la télévision a une masse de 10 kg, calcule la distance entre la Terre et le Soleil et détermine quel est le mois de l'année ?

$W = F\ d$ ici $F = F_g = m\ g = 10\ \cancel{kg}\ 9.8\ N/\cancel{kg} = 98\ N$

$d = W / F_g$ $d = 98\ J /\ 98\ N$ $d = 1\ m$ (hauteur de la tv à partir du sol)



On recherche l'angle dans le triangle de l'ombrage ci-dessous. $\tan\theta$ = opp/adj = $\tan^{-1}$(opp/adj)

= $\tan^{-1}$(0.0000000000065m/1.0m) = 0.000000000372 degré

Avec l'angle 0.000000000372 degré, on calcule la distance de la Terre au Soleil (adjacent Terre-Soleil) avec la largeur de l'ombrage **total**

$\tan\theta = \frac{\text{opposé}}{\text{adjacent}}$ adjacent = $\frac{\text{opposé}}{\tan\theta} = \frac{1.0000000000065\ m}{\tan 0.000000000372}$

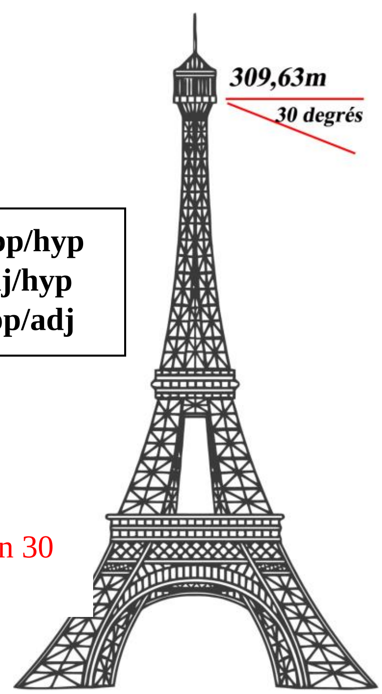
adjacent = 154 020 913 000.7 m

$\text{Distance}_{\text{Terre-Soleil}}$ = 154 020 913 000.7 m

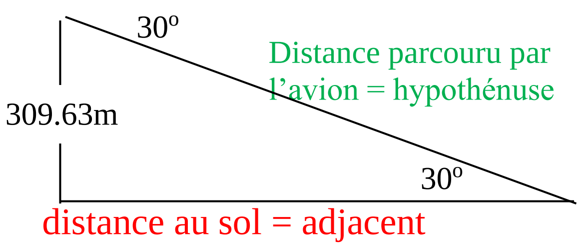
154 020 913.7 km

Mois de l'année = juillet

28- Tu es au sommet de la tour Eiffel et tu laisses tomber un avion de papier de 10.197g qui descend en ligne droite avec un angle de 30 degré, à quelle distance l'avion tombera-t-il et quel travail l'avion aura-t-il perdu lors de sa descente ?



sin θ = opp/hyp
cos θ = adj/hyp
tan θ = opp/adj



Distance au sol

tan θ = opp/adj

adj = opp/ tan θ

= 309.63 m / tan 30

= 536.29 m

Distance de l'avion

sin θ = opp/hyp

hyp = opp/ sin θ

= 309.63 m / sin 30

= 619.26 m

Travail perdu = E_p

$\mathbf{E_p = m\ g\ h}$

= 0.010197 kg . 9.8 N/kg . 309.634 m

= 30.94 J

Distance calculée au sol : 536.29 m

Distance parcourue par l'avion : 619.26 m

Travail perdu par l'avion : 30.94 J

29- Le 14 avril 1912 à 23h39, un petit singe a rattrapé le Titanic à la nage. Durant la minute suivante, il nage à tribord du Titanic et il hésite avant de se hisser à bord du bateau car il voit au loin le iceberg. Cette minute d'hésitation lui demande un travail de 5560 J car la friction de l'eau occasionne une force opposée de 8 Newton. À 23h40, il n'a pas le choix de monter sur le pont pour éviter de se faire coincer par le iceberg. D'un dernier effort, le petit singe grimpe tout en haut sur une cheminée. Il calcule qu'il a maintenant une énergie potentielle de 8820 J selon sa masse de 20 kg. Depuis 30 ans, Malgré toutes les recherches au fond de l'océan, le corps du singe n'a jamais été retrouvé car il aurait subi une perte d'énergie potentielle de <u>757736 J</u>. Quelle est la hauteur de la cheminée incluant le bateau, quelle était la vitesse du Titanic avant de frapper l'iceberg et à quelle profondeur est l'épave du Titanic qui a coulé le 15 avril 1912 à 2h20 du matin et qui fut retrouvée dans l'océan Atlantique en 1985?

Distance nagée par le singe W = F d d = W / F d = 5560 J / 8 N d = 695 m **pendant 1 min**

Vitesse = distance / temps V = 695 m / **1 min** V = 695 m / **60 s** V = 11.5833333 m / s

$Hauteur_{cheminée}$ $E_{p\,singe} = m\ g\ h$ $8820\ J = 20\ kg\ \ 9.8\ N/kg\ \ h$ $h = \frac{8820\ J}{20\ kg\ \ 9.8\ N/kg} = 45\ \frac{J}{N} = 45\ m$

$Profondeur_{\ Titanic}$ $E_{p\,singe} = m\ g\ h$ $h = \frac{E_{p\,singe}}{m\ g} = \frac{757736\ J}{20\ kg\ \ 9.8\ N/kg} = 3866\ m$

3866 m – 45 m(bateau et heminée) = 3821 m

$Vitesse_{Titanic}$ = V = 11.58 m / s

$Hauteur_{cheminée}$ = 45 m

$Profondeur_{\ Titanic}$ = 3821 m

30- Une grue appartenant à SIMON CONSTRUCTION, tourne sur elle-même avec une boule de démolition, et veut démolir un bâtiment. Au départ, la boule est à 20000 mm du mur ciblé. Au bout de 10 secondes, la boule heurte le mur. À quelle vitesse va la boule juste avant de heurter le mur ? Quelle est l'énergie cinétique de la boule si elle a une masse de 10 tonnes? La boule frappe le mur à une hauteur de 15 mètres. Lors de l'impact avec le mur, quelle est l'énergie mécanique de la boule ? Au repos, la boule est à 14.7 mètres du sol, quelle est la hauteur totale de la grue en sachant que lors de sa rotation, le câble a un angle de 3.65 degré à cause de la force centrifuge.

$Vitesse_{\ boule}$ = __________ m/s

$Énergie_{\ cinétique}$ = __________ J

$Énergie_{\ mécanique}$ = __________ J

$Hauteur_{\ grue}$ = __________ m

31- Dans le film original de King Kong 1933, le singe géant a une masse de 30 tonnes. Lorsqu'il monte en haut de l'Empire State Building, en tenant dans sa main une jeune et jolie demoiselle blonde qui pèse 490 N, la femme acquiert une énergie potentielle de 196490 J. Quelle est la hauteur de l'Empire State Building et quel est le travail fait par le singe pour monter en haut du Gratte-ciel ? Les avions de chasse Boeing F2B 1928 viennent attaquer le Gorille. À partir du sol, avec une vitesse ascensionnelle de 96 m/min, combien de temps prendra un avion pour atteindre le haut du building ? D'un seul coup de poing de 4.5 mégajoules, le gorille stoppe un avion (de 1.2 tonne) qui est en piqué vers lui. À quelle vitesse allait cet avion ? Si un autre avion en piqué s'écrasait dans le dos de King Kong, quelle serait la vitesse de déplacement du singe ? Lorsque King Kong tombe en bas de l'Empire State Building, si toute cette énergie était transférée à un seul avion Boeing F2B, quelle serait sa vitesse et en sachant que l'avion atteindrait la Lune en 240,8854963 heures, quelle est la distance entre la Terre et la Lune ?

Hauteur = $E_p = m \; g \; h$ $\qquad E_p = 196490 \text{ J} = 490 \text{ N} \cdot h$ $\qquad$ (ici m . g = 490 N)

$$h = \frac{196490 \text{ J}}{490 \text{ N}} = 401 \text{ m}$$

Travail $_{\text{singe pour monter}}$ $\quad E_p = m \; g \; h = 30050 \text{ kg} \;\; 9.8 \text{ N/kg} \;\; 401 \text{ m}$ $\quad$ (masse singe + demoiselle)

$E_p = 118090490 \text{ J}$ $\qquad$ masse demoiselle $F_g / g = 50 \text{ kg}$

Temps $_{\text{ascension avion}}$ hauteur 401 m si l'avion grimpe 96 m par minute

401 m pour combien de minutes ?

= 4.18 minutes ou 250.6 s

Vitesse $_{\text{avion piqué}}$ 4.5 mégajoules = E_k avion en piqué = $\frac{1}{2} m \; v^2$

$$V = \sqrt{\frac{E_k}{\frac{1}{2} m}} = \sqrt{\frac{4500000 \text{ J}}{\frac{1}{2} \; 1200 \text{ kg}}} = 86.6 \text{ m/s}$$

Déplacement $_{\text{singe}}$ = 4.5 mégajoules = $E_k \;\; \frac{1}{2} \; m \; v^2$

$$V = \sqrt{\frac{E_k}{\frac{1}{2} m}} = \sqrt{\frac{4500000 \text{ J}}{\frac{1}{2} \; 30000 \text{ kg}}} = 17.32 \text{ m/s}$$

Énergie $_{\text{transférée}}$ = $E_p = 117894000 \text{ J}$ (sans la femme)

$E_{p \text{ singe}} = E_{k \text{ avion}}$

$$V = \sqrt{\frac{E_k}{\frac{1}{2} m}} = \sqrt{\frac{117894000 \text{ J}}{\frac{1}{2} \; 1200 \text{ kg}}} = 443.2719256 \text{ m/s}$$

Distance Terre- Lune vitesse en **km/h** multipliée par 240.8854963 heures = 384400 km

Hauteur $_{\text{Empire State Building}}$ = 401 m

Travail $_{\text{singe}}$ = 118090490 J

Temps $_{\text{ascension avion}}$ = 4.18 min ou 250.6 s

Vitesse $_{\text{avion piqué}}$ = 86.6 m/s

Vitesse $_{\text{déplacement du singe}}$ = 17.32 m/s

Vitesse $_{\text{de l'avion avec}}$ $E_{p \text{ du singe}}$ = 443.27 m/s

Distance $_{\text{Terre-Lune}}$ = 384400 km