



Månadens problem – OKTOBER 2019

1. I Ny Teknik den 29 augusti 2019 kunde man läsa följande nyhetsnotis:



**TEKNIK
NOTISER**

EMINING AG

Electra Dumper.

Största elfordonet behöver inte laddas

ELEKTRIFIERING. I en tät i schweiziska Biel rullar Electra Dumper. Fullastad väger den 110 ton, och sägs därmed vara det största batteridrivna fordonet på hjul. Det är ursprungligen en Komatsu HB 605-7 som har elektrifierats av Emining AG, ett underbolag till Kuhn Schweiz.

Dumpern kan ta 65 ton kalksten och märgelsten. Efter att den har fyllts kör dumpern stenen ned för en 13-gradig lutning. Med den enorma belastningen ger bromskraftåtervinningen mer energi än vad som sedan går åt för att köra det tomma fordonet upp till lastplatsen. Det rapporterar Green Car Reports. JOHN EDGREN

- (a) Utifrån texten ovan, vad kan sägas om verkningsgraden hos generatorm och elmotorn i dumpern?
- (b) Hur stor behöver den bromsande kraften vara när dumpern kör i nedförsbacken som nämns i texten?
- (c) Antag att bromsverkan helt försvann. Hur lång tid skulle det ta innan en fullastad dumper kom upp i 100 km/h i nedförsbacken som nämns i texten?
- (d) Utifrån text och bild ovan, gör en uppskattning av trycket mellan däck och underlag när dumpern är fullastad.

2. Jorden roterar runt en axel som går genom den geometriska nord- och syd-polen med periodtiden ett dygn. Förutom att jordens rotation på ett avgörande sätt påverkar livet på jorden så har det även påverkat jordens form; jorden har en ellipsoid form (äggliknande form) snarare än sfärisk.

I en affär för vågar på ekvatorn kan man köpa noggranna (elektriska) vågar perfekt inställda för att väga saker vid ekvatorn. En brottare köper en sådan våg och konstaterar att han väger precis 100 kg (med tre värdesiffror), vilket stämmer med andra metoder att bestämma hans vikt. Och är perfekt för hans viktklass där högsta tillåtna vikt är 100 kg. Han har med sig sin våg på alla tävlingar.

För att lösa uppgifterna nedan får du endast använda data i följande tabell:

Jordens massa	$5,9736 \cdot 10^{24}$ kg
Jordens ekvatorsradie	6378 km
Jordens polarradie	6356 km
Jordens rotationstid	23 h 56 min 4 sek
Gravitationskonstanten (G)	$6,673 \cdot 10^{-11}$ Nm ² /kg ²

- (a) Bestäm vad brottarens våg anger när han väger sig på nordpolen.
- (b) Bestäm vilken periodtid (dygnslängd) som skulle krävas för att normalkraften ska bli noll vid ekvatorn (antag att jorden inte ändrar form då den roterar på detta vis).



Månadens problem arrangeras av lektorsgruppen inom Svenska Fysikersamfundet. Se www.fysikersamfundet.se/wallenbergs-fysikpris för mer information. Där finns också gamla Wallenbergs fysikpris-tävlingar med många fler problem att arbeta med. Synpunkter eller frågor? Hör gärna av dig till manadensproblem@fysikersamfundet.se