

Rangordningsövningar för grundläggande fysikkurser

Författare: Johan Larsson och Staffan Andersson

Lärosäte/organisation: Avdelningen för fysikens didaktik, Institutionen för fysik och astronomi, Uppsala universitet

Kontaktuppgifter: Johan.Larsson@fysik.uu.se, Staffan.Andersson@fysik.uu.se

Presentationsform: Öppet torg under NU2010

Tema 2 Verktyg för lärande

Introduktion

Studenter ska kunna ta sig an nya problemställningar genom att lära sig olika modeller för problemlösning. Centralt är att de lär sig se de kritiska skillnaderna inom ett problemområde och vad det är som utgör variationen (Marton & Trigwell, 2000; Linder, Fraser & Pang, 2006).

Studenter behöver fördjupa sin förståelse för fysik och komma förbi ett lärande där målet bara är att "komma ihåg" och genomföra standardlösningar till att förstå sammanhangen, kunna diskutera dem och konstruktivt finna nya lösningar (Redish, 2003).

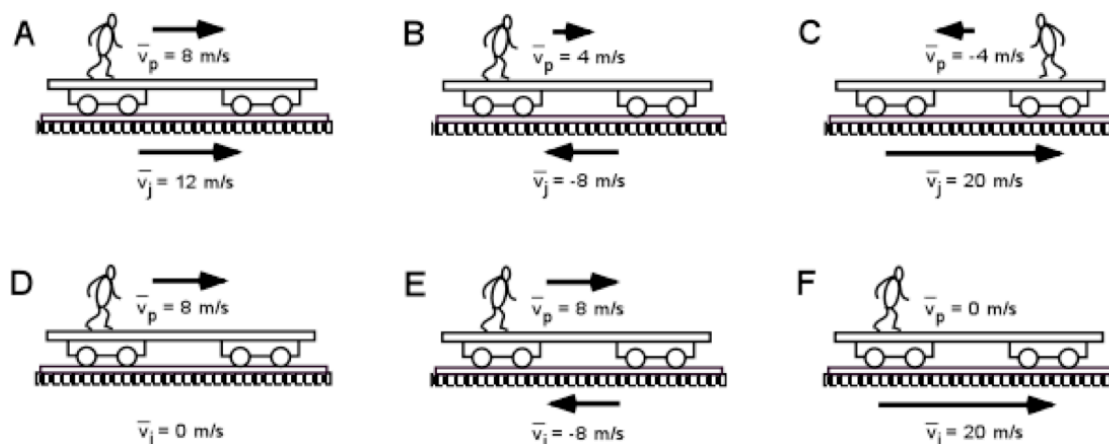
Rangordningsövningar är en metod att uppnå dessa mål som väckt stort intresse i USA under de senaste åren (Maloney, 1987; Maloney & Friedel, 1996; O'Kuma, Maloney & Hieggelke, 2000; Hudgins, Prather, Grayson & Smits, 2007; Brown & Poor, 2011). Vi har utvecklat och testat rangordningsövningar på svenska. En utförlig diskussion om rangordningsövningar, deras historik och hur man utvecklar dem presenterades av oss på NU2010 (Andersson, Andersson Chronholm, Elmgren och Larsson, 2010)

Utveckling av rangordningsövningar

En stor mängd rangordningsövningarna konstruerades efter erfarenhet av vad studenter upplever som svårt och har problem med. Speciellt identifierades tröskelbegrepp inom fysiken som sedan kopplades till rangordningsövningarna. Några av de tröskelbegrepp som förekommer inom grundläggande fysik, och som vi valde att arbeta med, är kraft, hastighet, acceleration, energi, arbete, värme och fält. Här följer två exempel på rangordningsövningar vi utvecklat inom projektet

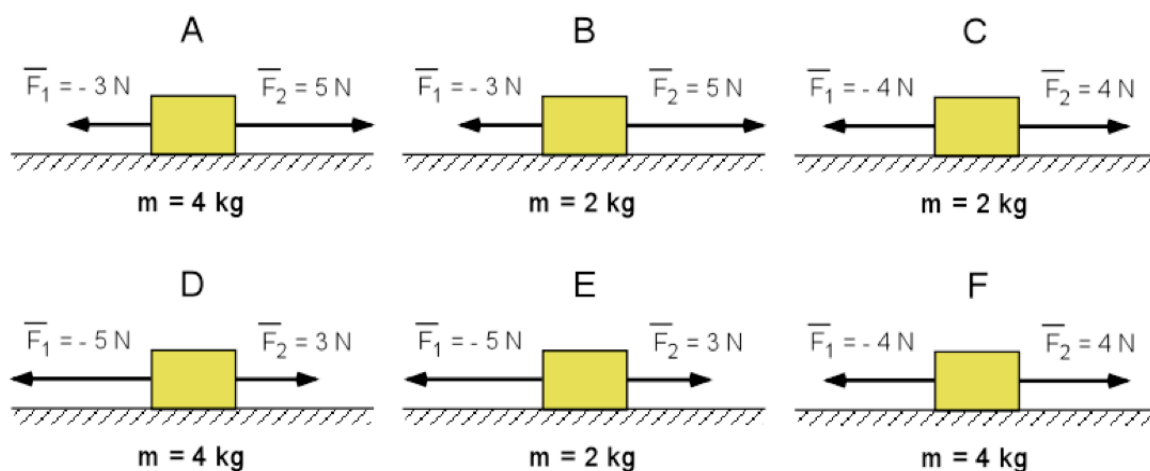
Exempel: Relativa rörelser

En person går eller springer ombord på tomma järnvägsvagnar som i sin tur rör sig med olika hastigheter. En observatör står vid sidan av järnvägsspåret och ser vagnen med personen fara förbi. Rangordna situationerna så att personen med den lägsta hastigheten relativt observatören kommer först.



Exempel: Friktion och klossar

Horisontella krafter påverkar klossarna som ligger på underlag med friktion. Den maximalt utvecklade friktionskoefficienten är i samtliga fall 0.28. Klossarna befinner sig från början i vila. Rangordna klossarna och ange klossen som får den minsta hastighetsändringen först.



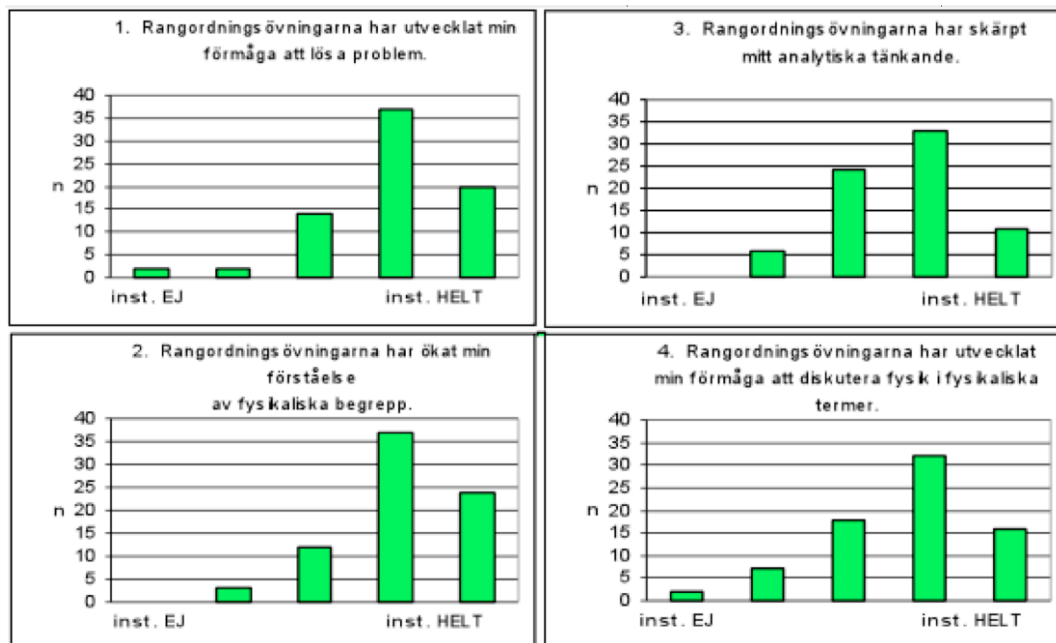
Kommentarer till övningarna

De båda exempelövningarna följer väl den typiska formen för rangordningsövningar med en problembeskrivning och sedan ett antal presenterade alternativ som skall rangordnas. Det första exemplet är ett förhållandevis enkelt fall med relativa rörelser där de kritiska aspekterna är storlekar och riktningar på vagnens och personens hastigheter. Det andra exemplet är en tillämpning av Newtons andra lag - accelerationen hos ett föremål är lika med kvoten av den resulterande kraften på föremålet och föremålets massa. Här är alltså storlek och riktning hos krafterna samt klossens massa kritiska aspekter. Friktionskoefficienten, som är den samma i alla fallen, kommer alltså inte påverka resultatet.

En viktig lärdom från vårt projekt är att det är mycket viktigt att använda korrekta representationer av krafter och andra storheter när man presenterar övningarna. I flera tidigare presenterade rangordningsövningar har man slarvat med detta vilket lett till ökat förvirring bland studenterna om hur man ritar och betecknar exempelvis krafter och hastigheter. Exempelvis har man inte tagit hänsyn till att längden hos vektorpilar ska avspeglar storheternas storlek. Det är något vi gjort i våra övningar, vilket också visas tydligt i de båda exemplen.

Rangordningsövningar och lärande

En utvärdering av rangordningsövningarna genomfördes med 76 studenter. De fick ange om de instämde eller ej med olika påståenden om rangordningsövningarna.



Studenternas upplevelse av rangordningsövningar visar att övningarna kan utgöra ett värdefullt komplement till övriga undervisningsmoment. Vår erfarenhet är att de fungerar särskilt bra som fokus för gruppdiskussioner.

Avslutning

Att arbeta med rangordningsövningar där de måste undersöka, jämföra, analysera och värdera liknande fysikaliska situationer med varandra gav studenterna ett lärande som kompletterar det traditionella fysikaliska problemlösandet.

Rangordningsövningar skapar förutsättningar för ett effektivt lärande. Studenterna aktiveras och "tvingas" tänka och arbeta självständigt vilket stimulerar egenaktivitet och skapar förutsättningar för konstruktiva diskussioner om fysik.

Referenser

Andersson, S., Andersson Chronholm, J., Elmgren, M. & Larsson, J. (2010) Fokusera på kritiska aspekter med rangordningsövningar. Proceedings NU2010 Dialog för lärande.

Brown, S. & Poor, C. (2011) Ranking Tasks for Mechanics of Materials. Upper Addle River, New Jersey: Pearson

Hudgins, D. W., Prather, E. E., Grayson, D. J. & Smits, D. P (2007) Effectiveness of Collaborative Ranking Tasks on Student Understanding of Key Astronomy Concepts, *The Astronomy Education Review*, **1**(5):1-22

Linder, C., Fraser, D. M. & Pang, M. F. (2006) Using a Variation Approach to Enhance Physics Learning in a College Classroom, *The Physics Teacher*, **44**(9):589-592

Maloney, D. P. (1987) Ranking Tasks; A New Type of Test Item, *Journal of College Science Teaching* **16**(6): 510

Maloney, D. P. och Friedel, A.W. (1996) Ranking Tasks Revisited , *Journal of College Science Teaching* **25**: 205-210.

Marton, F. & Trigwel, K. (2000) Variatio est mater studiorum. *Higher Education Research and Development*, **19**:381-395

O'Kuma, T. L., Maloney, D. P., Hieggelke, C. J., (2000), "Ranking task excercises in physics", New Jersey: Pearson

Redish, E. F. (2003) *Teaching Physics with the Physics Suite*, Wiley