

Matematik- och fysikprovet 2015. Fysikdelen – svarsformulär

Namn och personnummer:

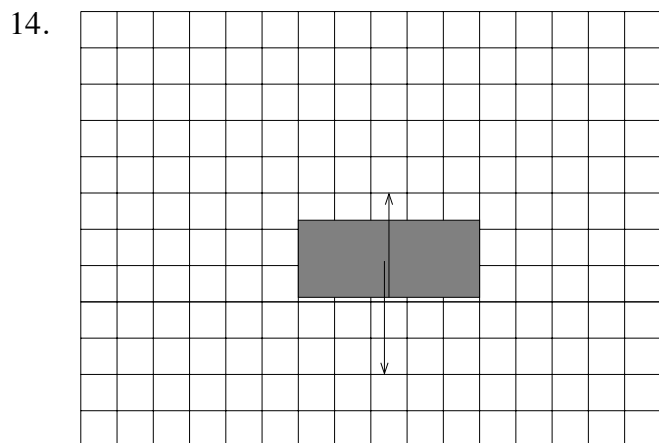
Resultat meddelas endast via email. Om du *inte* vill ha resultatet via email, kryssa i här!

Uppgifter med svarsalternativ

Ringa in rätt svar.

- | | | | | | | | | | |
|----|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 1. | A | B | C | <input checked="" type="radio"/> D | 8. | A | <input checked="" type="radio"/> B | C | D |
| 2. | <input checked="" type="radio"/> A | B | C | D | 9. | A | B | <input checked="" type="radio"/> C | D |
| 3. | A | <input checked="" type="radio"/> B | C | D | 10. | A | B | C | <input checked="" type="radio"/> D |
| 4. | A | <input checked="" type="radio"/> B | C | D | 11. | <input checked="" type="radio"/> A | B | C | D |
| 5. | A | B | <input checked="" type="radio"/> C | D | 12. | A | B | <input checked="" type="radio"/> C | D |
| 6. | A | B | <input checked="" type="radio"/> C | D | 13. | A | <input checked="" type="radio"/> B | C | D |
| 7. | A | <input checked="" type="radio"/> B | C | D | | | | | |

Uppgifter till vilka endast svar skall ges



15. 10^3 kg

16. $\text{kg s}^{-2} \text{ A}^{-1}$

17. 10^6 eller 10^7 W

18. 6Ω

19. i) $u/2$, uppåt ii) 0

20. En kortfattad lösning:

Låt x vara horisontell koordinat, som ökar nedåt i backen, och y vertikal koordinat, och låt bollen starta från origo. Backen beskrivs av $y = -x \tan \alpha$.

Om bollen kastas med en vinkel β mot vertikalen (nedåt i backens riktning), har den utgångshastigheten $(v_0 \sin \beta, v_0 \cos \beta)$, och dess bana blir

$$\begin{aligned}x(t) &= v_0 t \sin \beta , \\y(t) &= v_0 t \cos \beta - \frac{1}{2} g t^2 .\end{aligned}$$

Var och när bollen landar fås genom att se efter när denna parabel skär linjen som beskriver backen (för $t > 0$). Direkt insättning ger vid handen att tiden för nedslaget är

$$t = \frac{2v_0}{g} (\cos \beta + \tan \alpha \sin \beta) ,$$

och att x -koordinaten då är

$$x = \frac{2v_0^2}{g} \sin \beta (\cos \beta + \tan \alpha \sin \beta) .$$

Om tiden i luften skall maximeras, fås (efter derivering, och kontroll att det är ett maximum) $-\sin \beta + \tan \alpha \cos \beta = 0$, dvs. $\tan \beta = \tan \alpha$. Tiden i luften maximeras då $\beta = \alpha$, dvs. då bollen kastas vinkelrätt mot marken.

Om sträckan skall maximeras fås

$$\begin{aligned}0 &= \sin \beta (-\sin \beta + \tan \alpha \cos \beta) + \cos \beta (\cos \beta + \tan \alpha \sin \beta) \\ &= \cos 2\beta + \tan \alpha \sin 2\beta .\end{aligned}$$

Sträckan maximeras då $\cot 2\beta = -\tan \alpha$, dvs. då $\beta = \frac{\pi}{4} + \frac{\alpha}{2}$. Detta är riktningen mittemellan vertikalen och backens riktning (nedåt).

Kontroll: Då $\alpha = 0$ maximeras tiden då man kastar rakt upp, och sträckan då $\beta = \frac{\pi}{4}$.