中四物理练习卷：匀加速运动与 v-t 图、牛顿定律与摩擦力、功与功率、动量守恒与碰撞、压强与浮力、比热容与加热计算（100 分）

中四物理 | 100 分 | 75 分鐘

第 1 题 匀加速运动与 v-t 图

回答下列各项，须列出计算公式及步骤。

一辆汽车由静止开始以 2.0 m/s² 的加速度匀加速 8.0 s，求其末速度。 *(4 分)*

答案：$v = u + at = 0 + 2.0 \times 8.0 = 16$ m/s

求加速阶段汽车行驶的距离。 *(4 分)*

答案：$s = \tfrac{1}{2}at^2 = 0.5 \times 2.0 \times 8.0^2 = 64$ m

汽车之后以 16 m/s 匀速行驶 10 s，再以 4 s 均匀减速至停止，求减速阶段行驶的距离。 *(3 分)*

答案：减速阶段平均速度 $= (16 + 0)/2 = 8$ m/s；$s = 8 \times 4 = 32$ m

求全程的总距离及平均速率。 *(5 分)*

答案：总距离 $= 64 + 160 + 32 = 256$ m；总时间 $= 8 + 10 + 4 = 22$ s；平均速率 $= 256 \div 22 = 11.6$ m/s

第 2 题 牛顿定律与摩擦力

取 $g = 9.8$ m/s²。

质量 5.0 kg 的物块静止于水平桌面上，求其重量及桌面对它的法向力。 *(4 分)*

答案：$W = mg = 5.0 \times 9.8 = 49$ N；法向力 $N = 49$ N

物块与桌面之间的动摩擦因数为 0.35，求物块滑动时所受的摩擦力。 *(4 分)*

答案：$f = \mu N = 0.35 \times 49 = 17.15 \approx 17.1$ N

现以 30 N 的水平力推动物块，求其加速度。 *(5 分)*

答案：净力 $= 30 - 17.15 = 12.85$ N；$a = F/m = 12.85 \div 5.0 = 2.57$ m/s²

物块由静止开始受此推力 3.0 s，求此时的速度及位移。 *(5 分)*

答案：$v = at = 2.57 \times 3.0 = 7.7$ m/s；$s = \tfrac{1}{2}at^2 = 0.5 \times 2.57 \times 3.0^2 = 11.6$ m

第 3 题 功、能与功率

取 $g = 9.8$ m/s²。

体重 60 kg 的学生在 12 s 内沿楼梯上升 5.0 m，求他克服重力所作的功。 *(4 分)*

答案：$W = mgh = 60 \times 9.8 \times 5.0 = 2940$ J

求该学生克服重力时的平均功率。 *(4 分)*

答案：$P = W/t = 2940 \div 12 = 245$ W

一部质量 1,500 kg 的升降机以匀速上升 20 m，耗时 8.0 s，求其输出功率。 *(4 分)*

答案：$W = mgh = 1{,}500 \times 9.8 \times 20 = 294000$ J；$P = 294000 \div 8.0 = 36750$ W

若该升降机系统的效率为 70%，求其输入功率。 *(4 分)*

答案：效率 = 输出 ÷ 输入；输入功率 = 36750 ÷ 0.70 = 52500 W

第 4 题 动量守恒与碰撞

所有碰撞在水平无摩擦轨道上进行。

质量 2.0 kg 的滑车以 3.0 m/s 撞向静止、质量 1.0 kg 的滑车，求碰撞前系统的总动量。 *(4 分)*

答案：$p = mu = 2.0 \times 3.0 = 6.0$ kg m/s

碰撞后两车黏在一起运动，求它们的共同速度。 *(5 分)*

答案：动量守恒：$6.0 = (2.0 + 1.0)v$；$v = 6.0 \div 3.0 = 2.0$ m/s

求碰撞前后的总动能，并求碰撞损失的动能。 *(5 分)*

答案：前 $= \tfrac{1}{2} \times 2.0 \times 3.0^2 = 9.0$ J；后 $= \tfrac{1}{2} \times 3.0 \times 2.0^2 = 6.0$ J；损失 = 3.0 J

若静止滑车的质量改为 4.0 kg，求共同速度及损失的动能。 *(4 分)*

答案：$v = 6.0 \div (2.0 + 4.0) = 1.0$ m/s；后 $= \tfrac{1}{2} \times 6.0 \times 1.0^2 = 3.0$ J；损失 = 6.0 J

第 5 题 压强与浮力

水的密度为 1,000 kg/m³，取 $g = 9.8$ m/s²。

边长 0.20 m 的正方体木块密度为 600 kg/m³，求其体积、质量及重量。 *(5 分)*

答案：$V = 0.20^3 = 0.0080$ m³；$m = 600 \times 0.0080 = 4.8$ kg；$W = 4.8 \times 9.8 = 47.04$ N

木块浮于水面并处于平衡，求浮力及排开水的体积。 *(5 分)*

答案：浮力 = 重量 = 47.04 N；V = 浮力 $\div (\rho g) = 47.04 \div (1{,}000 \times 9.8) = 0.0048$ m³

求木块浸入水中的深度。 *(3 分)*

答案：底面积 $= 0.20^2 = 0.04$ m²；深度 $= 0.0048 \div 0.04 = 0.12$ m

要使木块刚好完全浸没，须在木块上加上多少质量？ *(3 分)*

答案：需额外排开水的体积 $= 0.0080 - 0.0048 = 0.0032$ m³；质量 $= 1{,}000 \times 0.0032 = 3.2$ kg

第 6 题 比热容与加热计算

水的比热容为 4,200 J kg⁻¹ K⁻¹。

以功率 1,500 W 的电热器加热 2.0 kg 的水 300 s，求电热器供应的能量。 *(4 分)*

答案：$E = Pt = 1{,}500 \times 300 = 450000$ J

若不计热损失，求水温的升幅。 *(4 分)*

答案：$\Delta T = E \div (mc) = 450000 \div (2.0 \times 4{,}200) = 53.6$ °C

若实际有 20% 能量散失到周围环境，求水温的升幅。 *(4 分)*

答案：有用能量 $= 450000 \times 0.80 = 360000$ J；$\Delta T = 360000 \div 8{,}400 = 42.9$ °C

若加热器效率为 70%，要把 2.0 kg 的水升温 30 °C，需加热多少时间？ *(4 分)*

答案：$Q = mc\Delta T = 2.0 \times 4{,}200 \times 30 = 252000$ J；输入 $= 252000 \div 0.70 = 360000$ J；$t = 360000 \div 1{,}500 = 240$ s