中四物理练习卷：匀加速运动与 v-t 图、牛顿定律与摩擦力、斜面与连接体、动量与碰撞、圆周运动、功与能量、功率、电阻与电功率、声波与折射、透镜与临界角（100 分）

年级：中四 | 科目：物理 | 时限：75 分钟 | 总分：100 分 | 题数：24 | 答案版

甲部　运动学：匀加速运动与图像（18 分）

回答下列各题，须列出计算步骤。（取 $g = 10\ \text{m/s}^2$，忽略空气阻力。）

#	题目	答案	分数
1	汽车由静止开始以 2.5 m/s² 均匀加速 8.0 s。求 (a) 汽车的末速度；(b) 8.0 s 内行驶的距离。	(a) $v = at = 2.5 \times 8.0 = 20$ m/s；(b) $s = \tfrac{1}{2}at^2 = \tfrac{1}{2} \times 2.5 \times 8.0^2 = 80$ m	5
2	小球以 15 m/s 垂直向上抛出。求 (a) 到达最高点所需时间；(b) 最大高度；(c) 抛出后 2.0 s 的位移。	(a) $t = u/g = 15/10 = 1.5$ s；(b) $h = u^2/2g = 15^2/20 = 11.25$ m；(c) $s = ut - \tfrac{1}{2}gt^2 = 15 \times 2.0 - \tfrac{1}{2} \times 10 \times 2.0^2 = 10$ m	5
3	某车的 v-t 图：0 至 4.0 s 由 0 均匀增至 12 m/s；4.0 至 10.0 s 维持 12 m/s；10.0 至 14.0 s 均匀减至 0。求 (a) 14.0 s 内总位移；(b) 全程平均速度。	(a) 位移 $= \tfrac{1}{2} \times 4.0 \times 12 + 6.0 \times 12 + \tfrac{1}{2} \times 4.0 \times 12 = 24 + 72 + 24 = 120$ m；(b) 平均速度 $= 120/14.0 = 8.57$ m/s	4
4	石块由 45 m 高的屋顶自由下落。求 (a) 落地所需时间；(b) 落地速度。	(a) $s = \tfrac{1}{2}gt^2 \rightarrow t = \sqrt{(2 \times 45/10)} = 3.0$ s；(b) $v = gt = 10 \times 3.0 = 30$ m/s	4

乙部　力、牛顿运动定律与摩擦力（18 分）

回答下列各题，须列出计算步骤。（取 $g = 10\ \text{m/s}^2$。）

#	题目	答案	分数
5	质量 5.0 kg 的物体在光滑水平面上受 20 N 的水平净力。求其加速度。若改为施力 25 N 而同时受 5.0 N 摩擦力阻碍，求新的加速度。	(a) $a = F/m = 20/5.0 = 4.0$ m/s²；(b) $a = (25 - 5.0)/5.0 = 4.0$ m/s²	5
6	质量 30 kg 的木箱放在水平地面，摩擦系数 0.40。求 (a) 最大静摩擦力；(b) 以 100 N 水平推力推木箱时，木箱所受的摩擦力；(c) 以 200 N 水平推力推木箱时的加速度。	(a) $f = \mu mg = 0.40 \times 30 \times 10 = 120$ N；(b) 100 N 小于 120 N，木箱不动，摩擦力 = 100 N（与推力平衡）；(c) $a = (200 - 120)/30 = 2.67$ m/s²	5
7	质量 4.0 kg 的物体在倾角 30° 的无摩擦斜面上滑下。求 (a) 沿斜面的加速度；(b) 斜面作用于物体的正向力。	(a) $a = g \sin 30° = 10 \times 0.5 = 5.0$ m/s²；(b) $N = mg \cos 30° = 4.0 \times 10 \times 0.866 = 34.6$ N	4
8	光滑水平桌面上，3.0 kg 与 5.0 kg 两个木块以轻绳相连，16 N 的水平拉力作用于 5.0 kg 木块。求 (a) 系统加速度；(b) 绳的张力。	(a) $a = 16/(3.0 + 5.0) = 2.0$ m/s²；(b) $T = 3.0 \times 2.0 = 6.0$ N	4

丙部　动量、碰撞与圆周运动（16 分）

回答下列各题，须列出计算步骤。

#	题目	答案	分数
9	质量 0.20 kg 的球以 8.0 m/s 垂直撞向墙壁，并以 8.0 m/s 反弹，接触时间 0.040 s。求 (a) 球的动量变化；(b) 墙作用于球的平均力。	(a) $\Delta p = m(v - u) = 0.20 \times (8.0 - (-8.0)) = 3.2$ kg m s⁻¹（方向离墙）；(b) $F = \Delta p/\Delta t = 3.2/0.040 = 80$ N	4
10	2.0 kg 的物体以 6.0 m/s 撞向静止的 4.0 kg 物体，碰撞后两者黏在一起。求 (a) 共同速度；(b) 碰撞中损失的动能。	(a) $v = (2.0 \times 6.0)/(2.0 + 4.0) = 2.0$ m/s；(b) $\Delta KE = \tfrac{1}{2} \times 2.0 \times 6.0^2 - \tfrac{1}{2} \times 6.0 \times 2.0^2 = 36 - 12 = 24$ J	4
11	物体以半径 2.0 m 作匀速圆周运动，周期 4.0 s。求 (a) 速率；(b) 向心加速度（取 $\pi = 3.14$）。	(a) $v = 2\pi r/T = 2 \times 3.14 \times 2.0/4.0 = 3.14$ m/s；(b) $a = v^2/r = 3.14^2/2.0 = 4.93$ m/s²	4
12	质量 800 kg 的汽车通过半径 50 m 的水平弯路，轮胎与路面之间的最大摩擦力为 4,000 N。求 (a) 最大安全速率（m/s）；(b) 以 km/h 表示的速率。	(a) $f = mv^2/r \rightarrow v = \sqrt{(4000 \times 50/800)} = \sqrt{250} = 15.8$ m/s；(b) $15.8 \times 3.6 = 56.9$ km/h	4

丁部　功、能量与功率（16 分）

回答下列各题，须列出计算步骤。（取 **$g = 10$ m/s²**。）

#	题目	答案	分数
13	质量 40 kg 的人沿楼梯跑上 5.0 m 高的平台，用时 8.0 s。求 (a) 他克服重力所做的功；(b) 平均功率。	(a) $W = mgh = 40 \times 10 \times 5.0 = 2.0 \times 10^3$ J；(b) $P = W/t = 2000/8.0 = 250$ W	4
14	2.0 kg 的物体由 5.0 m 高的斜面滑下，到达底部时速率为 8.0 m/s。求 (a) 损失的重力势能；(b) 到达底部时的动能；(c) 克服摩擦力所做的功。	(a) $\Delta Ep = mgh = 2.0 \times 10 \times 5.0 = 100$ J；(b) $Ek = \tfrac{1}{2}mv^2 = \tfrac{1}{2} \times 2.0 \times 8.0^2 = 64$ J；(c) $Wf = 100 - 64 = 36$ J	4
15	以 100 N 的力沿与水平成 30° 的方向拉动木箱，木箱水平移动 10 m。求拉力对木箱所做的功（$\cos 30° = 0.866$）。	$W = Fd\cos\theta = 100 \times 10 \times 0.866 = 866$ J	4
16	水泵每分钟把 300 kg 的水抽到 10 m 高的水缸。若水泵效率为 60%，求 (a) 有用输出功率；(b) 输入功率。	(a) $P = mgh/t = 300 \times 10 \times 10/60 = 500$ W；(b) $P_{in} = 500/0.60 = 833$ W	4

戊部　电学：电阻、电功率与电费（18 分）

回答下列各题，须列出计算步骤。

#	题目	答案	分数
17	12 V 电池（内阻不计）接上 4.0 Ω 与 6.0 Ω 两个串联电阻。求 (a) 总电阻；(b) 电流；(c) 各电阻两端的电压。	(a) $R = 4.0 + 6.0 = 10$ Ω；(b) $I = 12/10 = 1.2$ A；(c) $V1 = 1.2 \times 4.0 = 4.8$ V，$V2 = 1.2 \times 6.0 = 7.2$ V	5
18	4.0 Ω 与 12 Ω 两个电阻并联接在 6.0 V 电源上。求 (a) 并联总电阻；(b) 总电流；(c) 通过各电阻的电流。	(a) $1/R = 1/4.0 + 1/12 = 1/3 \rightarrow R = 3.0$ Ω；(b) $I = 6.0/3.0 = 2.0$ A；(c) $I1 = 6.0/4.0 = 1.5$ A，$I2 = 6.0/12 = 0.5$ A	5
19	电热水壶标示 220 V、2000 W。把 1.5 kg 的水由 20 °C 加热至 100 °C（水的比热容量 4200 J kg⁻¹ K⁻¹，不计热	(a) $E = mc\Delta T = 1.5 \times 4200 \times 80 = 5.04 \times 10^5$ J；(b) $t = E/P = 504000/2000 = 252$ s（4.2 分	4

	损失）。求 (a) 所需能量；(b) 所需时间。	钟）	
20	一部 1500 W 的冷气机每天运行 6.0 小时，以一个月 30 日计。若电费为每 kWh $1.2，求 (a) 一个月用电量；(b) 电费。	(a) E = 1.5 kW × 6.0 h × 30 = 270 kWh；(b) 270 × 1.2 = $324	4

己部　波与光：声波、折射、透镜与全内反射（14 分）

回答下列各题，须列出计算步骤。

#	题目	答案	分数
21	声音在空气中的频率为 500 Hz，波速 340 m/s。求 (a) 波长；(b) 同一声音在水中（波速 1500 m/s）的波长。	(a) λ = v/f = 340/500 = 0.68 m；(b) λ = 1500/500 = 3.0 m	4
22	光由空气以入射角 40° 射入水中（水的折射率 1.33）。求折射角（sin40° = 0.643）。	n = sin i / sin r → sin r = 0.643/1.33 = 0.483，故 r = 28.9°	4
23	物体放在焦距 10 cm 的凸透镜前 30 cm 处。求 (a) 像距；(b) 放大率，并说明像的性质。	(a) 1/v = 1/f − 1/u = 1/10 − 1/30 = 2/30 → v = 15 cm；(b) m = v/u = 15/30 = 0.50，像为倒立、缩小、实像	3
24	光在折射率 1.5 的玻璃中传播。求玻璃与空气界面的临界角（sin c = 1/n）。	sin c = 1/1.5 = 0.667，故 c = 41.8°	3