

真理的群像

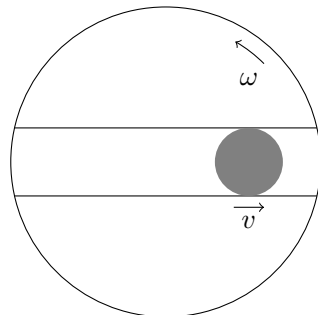
喵喵喵出题组

2023 年 12 月 30 日

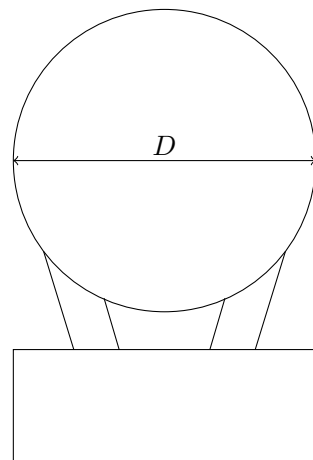
常用常数及注意事项

1. 重力加速度 $g = 9.8 \text{ m/s}^2$
2. 库伦常数 $k = 8.99 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$
3. 光速 $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$
4. 普适气体常量 $R = 8.31 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$
5. 普朗克常量 $h = 6.62607015 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$
6. 电子伏特 $1 \text{ eV} = 1.6022 \times 10^{-19} \text{ J}$
7. 原子质量单位 $1 \text{ u} = 1.66053886 \times 10^{-27} \text{ kg}$
8. 电子电量 $e = 1.6021892 \times 10^{-19} \text{ C}$
9. 电子质量 $m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
10. 绝对零度 $0 \text{ K} = -273.15^\circ\text{C}$
11. 氢原子摩尔质量 $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$
12. 碳原子摩尔质量 $M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$
13. 阿伏伽德罗常数 $N_A = 6.0221 \times 10^{23}$
14. 最后答案四舍五入，保留整数部分

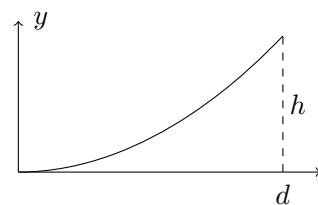
1. 我是爆炸头物理学家。一水平光滑圆盘上有一卡槽，能卡住小球，质量为 $m = 4.5\text{kg}$ 的小球以速度 $v = 5\text{m/s}$ 沿卡槽运动，圆盘旋转角速度 $\omega = 43\text{rad/s}$ ，不考虑小球与卡槽之间的摩擦力，卡槽对小球的作用力是多少 N？



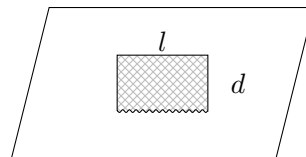
2. 我曾试图拍摄过哈雷彗星的照片。已知哈雷彗星的轨道周期 $T_{\text{哈雷}} = 76$ 周年，假设一颗绕日小行星与其半长轴的比为 8.5319，则这颗小行星的轨道周期是多少周年？
3. 我曾经乘坐气球飞行到了平流层。现在有一个总质量为 $m = 760\text{kg}$ 的球形热气球，热气球平衡后，外部空气的密度 $\rho_{\text{外}} = 1.2\text{kg/m}^3$ ，热气球内部空气的密度 $\rho_{\text{内}} = 1.0\text{kg/m}^3$ ，那么该热气球直径 D 是多少 cm？



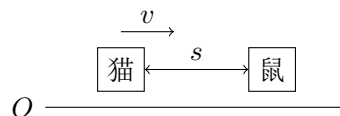
4. 爱丁堡皇家学会举办过纪念我的会议……
5. 我研究光学旋光色散现象然后获得了物理学博士学位。操场上空气的折射率 n 随高度 y 的变化规律满足 $n = n_0(1 + 0.01y)$ ， n_0 为地面空气折射率，一个眼睛离地面高度为 $h = 1.857\text{m}$ 的人看远处的跑道，他最远能看到跑道的长度 d 是多少 cm？



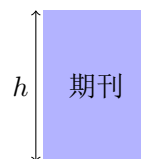
6. 我曾经发表过一篇关于表面张力的论文。已知某液体的表面张力系数 $\sigma = 0.1\text{N/m}$ ，将轻质“ \cap ”形架子放入该液体后拉出，架子内形成了一层液体薄膜，架子长 $l = 27\text{cm}$ ，拉出薄膜高度 $d = 7.3\text{cm}$ 。将架子拉出过程中做的功是多少 μJ ? (架子不计重量)



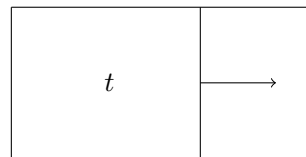
7. 我是一个法国化学家。13517g 的 C_3H_6 和 C_2H_4 混合后，有多少 mol 的氢原子?
8. 我曾经提出过一个关于猫的思想实验。假设猫从原点 O 出发沿直线去抓老鼠，老鼠在原地静止，猫的速度 $v(\text{m/s})$ 和猫距离老鼠的距离 $s(\text{m})$ 满足 $v = \frac{1}{s+1}$ ，已知猫抓到老鼠总共用了 $t = 3.73405\text{s}$ ，那么猫和老鼠距离多少 mm?



9. 我是阿姆斯特丹数学中心的创始人之一。我们研究所曾经研究过飞机机翼相关的问题，已知飞机机翼的升力系数 C_L 是 0.4，空气密度 $\rho = 1.29\text{kg/m}^3$ ，升力 $L = 46471011.6\text{N}$ ，机翼的迎风面积 $S = 50\text{m}^2$ ，则飞机空速是多少 m/s ?
10. 荷兰皇家艺术与科学学院设立有以我为名的奖章用于表彰物理学家……
11. 我的姓氏被用来作为美国化学学会出版的期刊之一。假设有一本超大的期刊，期刊的长度 $h = 2375\text{mm}$ ，在身处速度为 $0.6c$ 火箭上的人看来，这本期刊的长度是多少 mm?

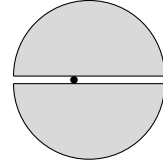


12. 我曾去海克·卡梅灵·奥内斯的莱顿实验室工作，这是一个低温实验室。 $t = 292.3^\circ\text{C}$ 的 1mol 理想气体，恒温地膨胀了 1.5 倍体积，求膨胀过程中对外做了多少 J 功。

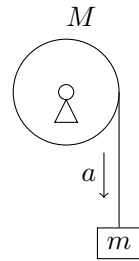


13. 我因 X 射线衍射结构测定方法的研究获得科普利奖章。已知某晶体晶面间距 $d = 1.911\text{nm}$ ，掠过角 $\theta = 30^\circ$ ，衍射级次 $n = 1$ ，则 X 射线的波长为多少 pm? ;

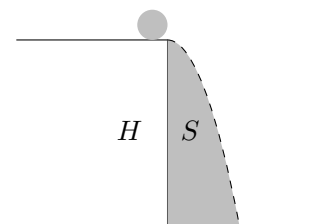
14. 我曾猜测电子里有内部时钟。假设实心带电球体内部有一条狭长的隧道，一电子在里面做简谐运动，已知电子运动周期为 $1.7565697 \times 10^{-12}\text{s}$ ，求球体带电密度是多少 C/m^3 。



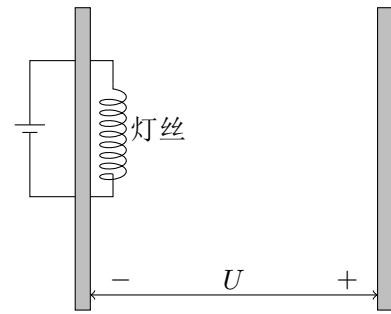
15. 我是一个法国物理学家。如图所示，质量为 M 的匀质圆轮绕定轴 O 转动，轮上缠绕细绳，绳端悬挂质量为 $m = 1000\text{g}$ 的重物，已知物体下落的加速度 $a = 5.002\text{m/s}^2$ ，那么圆轮的质量 M 是多少 g ?



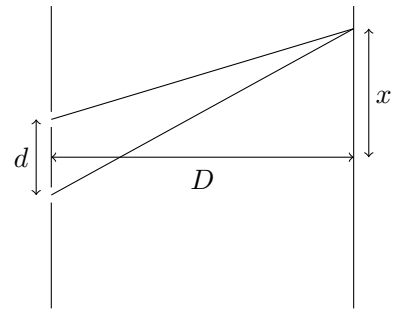
16. 我曾经发现了一种放射性元素。假设某放射性元素的半衰期 $t = 1.0 \times 10^8$ 年，15728 个该原子经过 3.0×10^8 年后还剩多少个?
17. 我是一个物理学家，要去参加这场重要的学术会议。已知我的平均速度是 $v = 41\text{m/min}$ ，全程花费了 47min，那么我全程走了多少 m ?
18. 有人写信告诉我上帝不会掷骰子。考虑一束波长为 $\lambda = 5 \times 10^{-7}\text{m}$ 的光沿着 x 轴正向传播。如果光的波长的不确定量为 $\Delta\lambda = 1.0532 \times 10^{-14}\text{m}$ ，那么光子在 x 坐标上的不确定量 Δx 至少是多少 mm ?
19. 我曾经提出了黑体辐射定律……
20. 我弟弟作为队长参加了夏季奥运会足球比赛。他在 $H = 4.9\text{m}$ 的高度处将足球水平踢出，足球的运动轨迹与墙壁和地面围成的面积 $S = 6.21\text{m}^2$ ，不计空气阻力，假足球触地后不反弹，求小球的初始速度是多少 mm/s ?



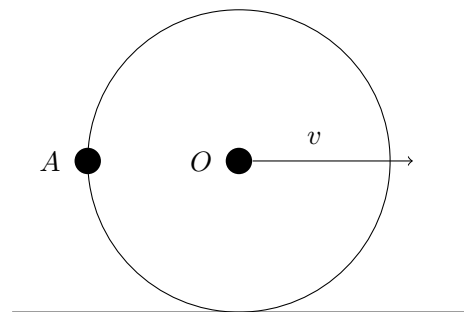
21. 我曾发表了关于热电子发射的定律。如图所示，灯丝受热发出的热电子，初始速度忽略不计，在电压为 $U = 1.151 \times 10^{-9}\text{V}$ 的匀强电场中从左板开始运动，热电子到达右板时速度是多少 cm/s ?



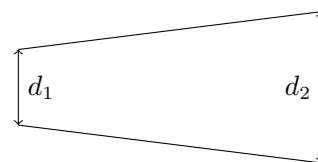
22. 我曾在一次会议上表达过对上帝存在的看法。假设上帝创造了一颗星球，已知该星球的重力加速度为 $g_{\text{星}} = 1.8528125 \text{m/s}^2$ ，星球半径 $R = 2000 \text{km}$ ，则该星球的环绕速度是多少 m/s ?
23. 我针对某个计算结果与实验数据无法吻合的困境创造了一个术语。如图所示，杨氏双缝实验中 $d = 1.5416 \mu\text{m}$ ， $D = 1 \text{m}$ 入射光波长 $\lambda = 600 \text{nm}$ ，则第五级明纹在 O 点上方多少 mm 处?



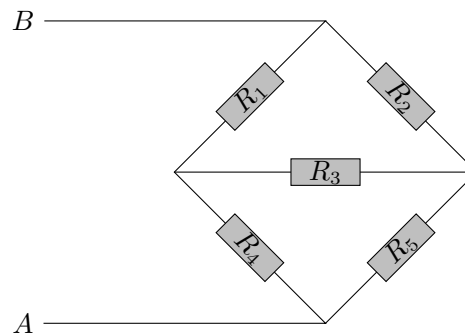
24. 我给出过顺磁性理论……
25. 我是一个荷兰科学家，曾获得诺贝尔化学奖。假设我的诺贝尔化学奖牌在平地做纯滚动，中心处 O 点的速度 $v = 1403.61 \text{mm/s}$ ，那么奖牌最左端 A 点的速度大小是多少 mm/s ?



26. 我曾因旋转壳体的空气动力学研究被授予大英帝国勋章。如图所示，有一水平放置的喷管，内径 $d_1 = 200 \text{mm}$ ， $d_2 = 400 \text{mm}$ ，不可压缩气体从左至右流入细管，气体的密度为 $\rho = 2 \text{kg/m}^3$ ，入口处压强 $p_1 = 97180 \text{Pa}$ ，出口处压强 $p_2 = 102820 \text{Pa}$ ，则出口处气体的速度是多少 cm/s ?



27. 我是比利时数学家、物理学家和化学家。在如图所示的电路中， $R_1 = R_3 = R_5 = 1902\Omega$ ， $R_2 = 951\Omega$ ， $R_4 = 3804\Omega$ ，求 A，B 两点间的等效电阻。



28. 我曾参加过德国核武器计划。已知铀 235 在裂变过程中质量亏损 $2.046u$ ，在这个过程中产生了多少 MeV 的能量？
29. 我曾咨询过精神病学家卡尔·荣格。他有一块怀表用来催眠，已知怀表线的长度 $l = 23.02\text{cm}$ ，则这块怀表摆 2 个来回需要多少毫秒？

