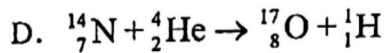
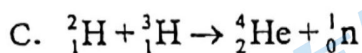
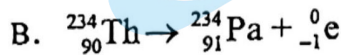
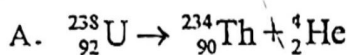


第一部分

本部分共14题，每题3分，共42分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 以下核反应方程属于 $\alpha$ 衰变的是



2. 有关光的现象，下列说法正确的是

A. 干涉现象说明光是横波

B. 偏振现象说明光具有粒子性

C. 发生折射现象时，光的频率发生变化

D. 发生光电效应现象时，有电子从金属表面逸出

3. 一个白炽灯泡额定电压为 220V，额定功率为 20W，接在交流电源上正常工作，则

A. 灯泡电压的峰值为 220V

B. 流过灯丝的电流有效值约为 0.13A

C. 1 min 内灯泡消耗的电能是  $1.2 \times 10^3\text{J}$

D. 1 min 内灯丝产生的热量是 20J

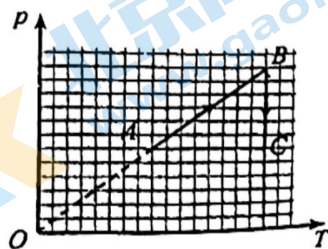
4. 一定质量的理想气体从状态 A 开始，经历两个过程，先后到达状态 B 和 C，A、B 和 C 三个状态的体积分别为  $V_A$ 、 $V_B$  和  $V_C$ 。状态变化过程中气体的压强与热力学温度的关系如图所示，下列说法正确的是

A.  $V_A = V_B$ ,  $V_B > V_C$

B.  $V_A < V_B$ ,  $V_B = V_C$

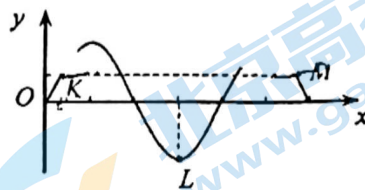
C. 状态 A 到状态 B 的过程中气体的内能增大

D. 状态 B 到状态 C 的过程中气体分子的平均动能减小



5. 一列沿  $x$  轴正方向传播的简谐横波某时刻的波形图如图所示, 下列判断正确的是

- A. 此时质点  $K$  的速度方向沿  $y$  轴负方向
- B. 此时质点  $M$  的加速度方向沿  $y$  轴正方向
- C. 此时质点  $K$  的速度比质点  $L$  的小
- D. 此时质点  $K$  和质点  $M$  的相位相同



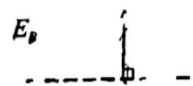
6. 木星有多颗卫星, 下表列出了其中两颗卫星的轨道半径和质量, 两颗卫星绕木星的运动均可看作匀速圆周运动。由表中数据可知

卫星	轨道半径 $r/\text{km}$	卫星质量 $m/\text{kg}$
木卫一	$4.217 \times 10^5$	$8.93 \times 10^{22}$
木卫二	$6.710 \times 10^5$	$4.80 \times 10^{22}$

- A. 木星对木卫一的万有引力小于木星对木卫二的万有引力
- B. 木卫一绕木星运动的向心加速度大于木卫二绕木星运动的向心加速度
- C. 木卫一绕木星运动的线速度小于木卫二绕木星运动的线速度
- D. 木卫一绕木星运动的周期大于木卫二绕木星运动的周期

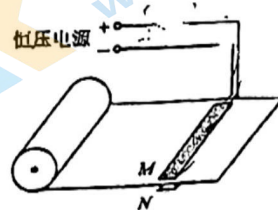
7. 如图所示, 在点电荷形成的电场中有  $A$ 、 $B$  两点, 已知  $A$  点电场强度大小为  $E_A$ , 方向垂直于  $AB$  连线, 电势为  $\varphi_A$ ;  $B$  点电场强度大小为  $E_B$ , 方向与  $AB$  连线成  $\theta$  角, 电势为  $\varphi_B$ 。下列选项正确的是

- A.  $E_A < E_B$
- B.  $E_A = E_B$
- C.  $\varphi_A < \varphi_B$
- D.  $\varphi_A = \varphi_B$



8. 在生产纸张等绝缘材料过程中, 为了实时监控材料的厚度, 流水线上设置了传感器装置, 其简化结构如图所示,  $M$ 、 $N$  为平行板电容器的上、下两个固定极板, 分别接在直流恒压电源的两极上。已知电流从  $a$  向  $b$  流过电流表时, 电流表指针偏向  $a$  端。某次纸张从平行极板间穿过的过程中发现电流表指针偏向  $b$  端, 下列判断正确的是

- A. 极板上的电荷量不变
- B. 极板上的电荷量变小
- C. 电容器的电容变大
- D. 电容器的电容不变



9. 如图所示, 将拱形桥面近似看作圆弧面, 一辆汽车以恒定速率通过桥面  $abc$ , 其中  $a$ 、 $c$  两点高度相同,  $b$  点为桥面的最高点。假设整个过程中汽车所受空气阻力和摩擦阻力的大小之和保持不变。下列说法正确的是
- A. 在  $ab$  段汽车对桥面的压力大小不变    B. 在  $bc$  段汽车对桥面的压力逐渐增大  
C. 在  $ab$  段汽车的输出功率逐渐增大    D. 在  $ab$  段汽车发动机做功比  $bc$  段多

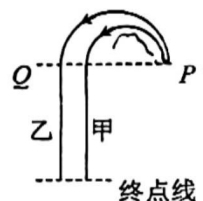
10. 为了研究平抛物体的运动, 用两个相同小球  $A$ 、 $B$  做下面的实验: 如图所示, 用小锤打击弹性金属片,  $A$  球立即水平飞出, 同时  $B$  球被松开, 做自由落体运动, 两球同时落到地面。 $A$ 、 $B$  两小球开始下落到落地前瞬间的过程中, 下列对  $A$ 、 $B$  球描述正确的是

- A.  $A$  球与  $B$  球的速率变化量相同  
B.  $A$  球与  $B$  球的动量变化量相同  
C.  $A$  球与  $B$  球的速度变化率不同  
D.  $A$  球与  $B$  球的动能变化量不同



11. 如图所示, 甲、乙两运动员在水平冰面上训练滑冰, 恰好同时到达虚线  $PO$ , 然后分别沿半径为  $r_1$  和  $r_2$  ( $r_2 > r_1$ ) 的滑道做匀速圆周运动, 运动半个圆周后匀加速冲向终点线。设甲、乙两运动员质量相等, 他们做圆周运动时所受向心力大小相等, 直线冲刺时的加速度大小也相等。下列判断中正确的是

- A. 在做圆周运动时, 甲所用的时间比乙的长  
B. 在做圆周运动时, 甲、乙的角速度大小相等  
C. 在冲刺时, 甲一定先到达终点线  
D. 在冲刺时, 乙到达终点线时的速度较大

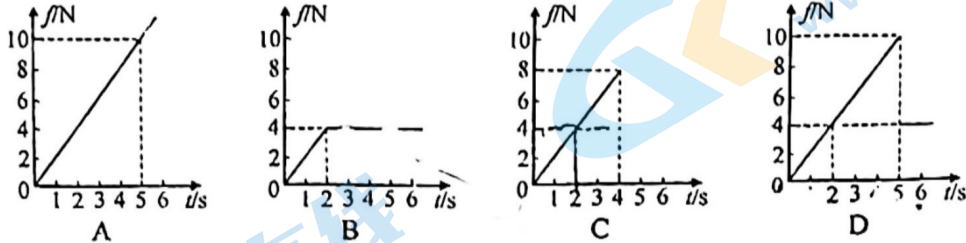
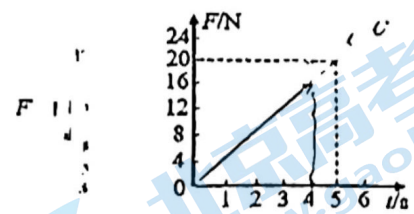


12. 跳台滑雪主要分为 4 个阶段, 助滑阶段、起跳阶段、飞行阶段和落地阶段。在飞行阶段, 运动员会采取一种身体向前倾, 同时滑雪板向前分开呈“V”字型的经典姿势, 如图所示。这种姿势能够加大运动员与下方空气接触的面积, 并且还可以让身体和雪板与水平方向呈最为理想的夹角, 就像飞机起飞一样, 从而获得较大的空气托举力。关于运动员在飞行阶段采用“V”字型姿势, 下列说法正确的是

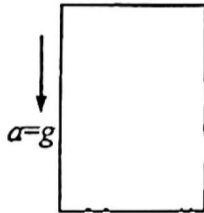
- A. 可以增加水平方向的飞行速度  
B. 可以增加竖直方向的加速度  
C. 可以增加运动员的机械能  
D. 可以获得更长的飞行时间



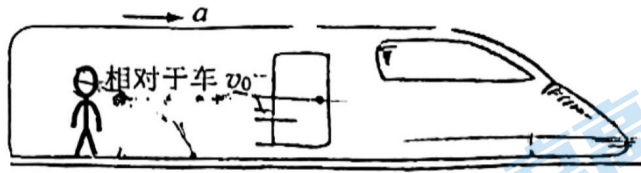
13. 质量为  $0.4\text{kg}$  的物块在水平力  $F$  作用下可沿竖直墙面滑动，物块与竖直墙面间的动摩擦因数为  $0.5$ ，力  $F$  随时间  $t$  变化的关系如图所示。若  $t=0$  时物块的速度为  $0$ ，设物块所受最大静摩擦力等于滑动摩擦力， $g$  取  $10\text{m/s}^2$ 。下列图像中，能正确反映物块所受摩擦力  $f$  大小与时间  $t$  变化关系的是



14. 选择不同的参考系来观察同一物体的运动，其结果会有所不同：如图甲所示，在自由下落的电梯中，电梯外的人看到小球只受重力作用，做自由落体运动，符合牛顿定律；电梯内的人看到小球只受重力却是“静止”的，“违反”了牛顿定律。为了能够用牛顿定律描述对地面作加速运动的参考系（又称“非惯性参考系”）中物体的运动，在非惯性系中引入惯性力的概念：惯性力  $F_{\text{惯}} = -ma$ ， $a$  表示非惯性系的加速度，负号表示与  $a$  的方向相反。引入惯性力后，电梯中的人认为小球受到向上的惯性力与重力平衡，小球静止，符合牛顿定律。如图乙所示，某人在以加速度  $a$  作匀加速运动的高铁上，距地面为  $h$  处，以相对于高铁的速度  $v_0$  水平抛出一个小球。已知重力加速度  $g$ ，关于此人看到的小球运动，分析正确的是



甲



乙

- A. 小球在竖直方向上做初速度等于零，加速度小于  $g$  的匀变速直线运动  
 B. 小球水平方向作匀速直线运动  
 C. 当  $v_0 = a\sqrt{\frac{h}{g}}$  时，小球将落在抛出点的正下方  
 D. 当  $v_0 = a\sqrt{\frac{h}{2g}}$  时，小球将落在抛出点的正下方

## 第二部分

本部分共 6 题，共 58 分。

15. (9 分)

物理实验一般都涉及实验目的、实验原理、实验仪器、实验方法、实验操作、数据分析等。

(1) 用游标卡尺测量某金属管的外径，示数如图 1 所示。则该金属管的外径为

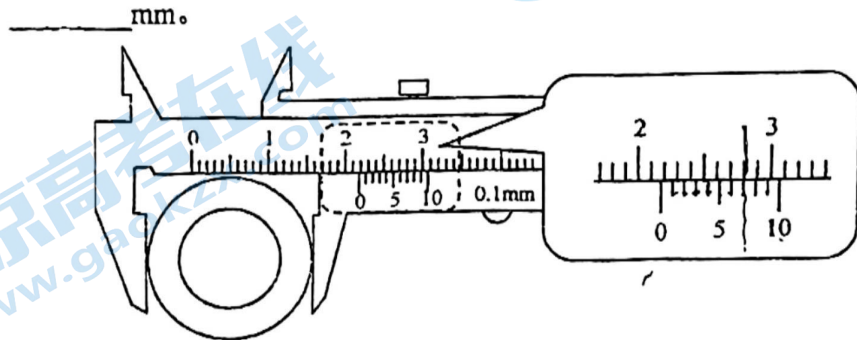


图 1

(2) 某同学用图 2 所示的电路测量电池的电动势和内电阻，调节滑动变阻器的滑片，得到多组电压表和电流表的示数，并在坐标纸上标出，如图 3 所示。请作出该电池的  $U-I$  图线，并根据图线得出该电池的电动势  $E = \underline{\hspace{2cm}}$  V (结果保留 3 位有效数字)，内电阻  $r = \underline{\hspace{2cm}}$   $\Omega$  (结果保留 2 位有效数字)。

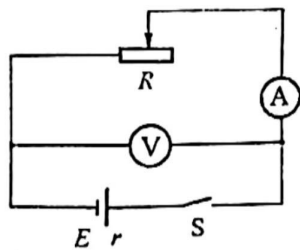


图 2

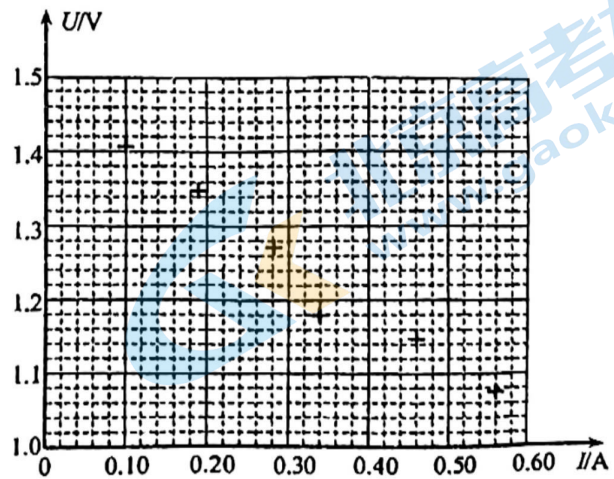


图 3

(3) 在利用双缝干涉实验装置来测量光的波长过程中，为减小误差，该实验并未直接测量相邻亮条纹间的距离 $\Delta x$ ，而是先测量  $n$  个条纹的间距再求出 $\Delta x$ 。下列实验采用了类似方法的有\_\_\_\_\_。

- A. 《探究两个互成角度的力的合成规律》的实验中共力的测量
- B. 《探究弹簧弹力与形变量的关系》的实验中弹簧的形变量的测量
- C. 《用单摆测重力加速度》的实验中单摆的周期的测量
- D. 《用油膜法估测油酸分子的大小》的实验中 1 滴油酸酒精溶液体积的测量

16. (9 分)

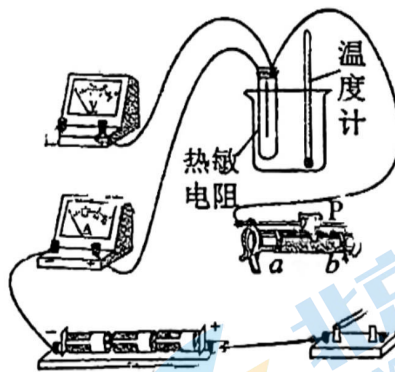
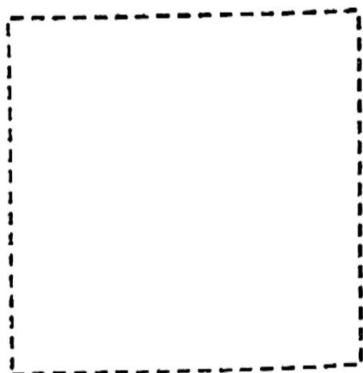
某实验小组进行“探究热敏电阻的温度特性”实验，实验室提供如下器材：

热敏电阻  $R_t$  (常温下约  $8k\Omega$ )；

电流表 A (量程  $1mA$ ，内阻约  $200\Omega$ )；电压表 V (量程  $3V$ ，内阻约  $10k\Omega$ )；

电池组 E (电动势  $4.5V$ ，内阻约  $1\Omega$ )；滑动变阻器 R (最大阻值为  $20\Omega$ )；

开关 S、导线若干、烧杯和水、温度计。

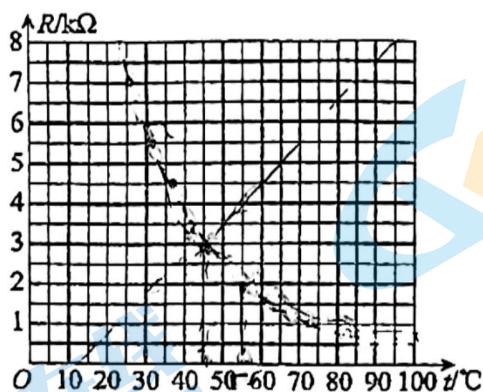


(1) 根据实验所提供的器材，设计实验电路，画在左图所示的方框中。

(2) 右图是实验器材的实物图，图中已连接了部分导线，请根据你所设计的实验电路，补充完成实物间的连线。

(3) 闭合开关前，滑动变阻器的滑动触头  $P$  应置于\_\_\_\_\_端 (填“ $a$ ”或“ $b$ )”。

(4) 若热敏电阻的阻值  $R$  与温度  $t$  的关系如图所示, 关于产生系统误差的原因或减小系统误差的方法, 下列叙述正确的是



- A. 如果在本实验中电流表采用内接方式, 那么电流表分压造成电阻的测量值会比真实值偏大
- B. 如果在本实验中电流表采用外接方式, 那么电压表分流造成电阻的测量值会比真实值偏大
- C. 温度升高到一定值后, 电流表宜采用外接法
- D. 温度升高到一定值后, 电流表宜采用内接法

(5) 现将此热敏电阻接在电流恒定的电路中, 当它产生的热量与向周围环境散热达到平衡时, 热敏电阻的温度稳定在某一值  $t$ , 且满足关系式  $I^2 R = k(t - t_0)$ , 其中  $k$  是散热系数,  $t$  是电阻的温度,  $t_0$  是周围环境温度,  $I$  为电流, 已知  $I = 40\text{mA}$ ,  $t_0 = 15^\circ\text{C}$ ,  $k = 0.16\text{W}/^\circ\text{C}$ , 结合(4)中图可知该热敏电阻的温度稳定在 \_\_\_ °C。

17. (9分)

滑雪是人们喜爱的一项冬季户外运动。如图所示, 一位滑雪者, 人与装备的总质量为  $75\text{kg}$ , 沿着倾角  $\theta = 30^\circ$  的平直山坡直线滑下, 当速度达到  $2\text{m/s}$  时他收起雪杖自由下滑, 在此后  $5\text{s}$  的时间内滑下的路程为  $60\text{m}$ 。将这  $5\text{s}$  内滑雪者的运动看作匀加速直线运动,  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ 。求这  $5\text{s}$  内

- (1) 滑雪者的加速度大小  $a$ ;
- (2) 滑雪者受到的阻力大小  $F$ ;
- (3) 滑雪者损失的机械能  $\Delta E$ 。

..θ.....

18. (9分)

如图1所示,边长为 $l$ 、总电阻为 $R$ 的正方形导线框 $abcd$ ,以恒定速度 $v$ 沿 $x$ 轴运动,并穿过图中所示的宽度为 $3l$ 的匀强磁场区域,磁感应强度为 $B$ 。

- (1) 求 $ab$ 边刚进入磁场时,线框中产生的电动势 $\mathcal{E}$ 。
- (2) 求 $ab$ 边刚进入磁场时,线框受到的安培力的大小 $F$ 。
- (3) 以顺时针方向为电流的正方向,由线框在图示位置的时刻开始计时,在图2中画出线框中的电流随时间变化的图像,并求线框穿过磁场区域的全过程产生的电能 $E_{电}$ 。

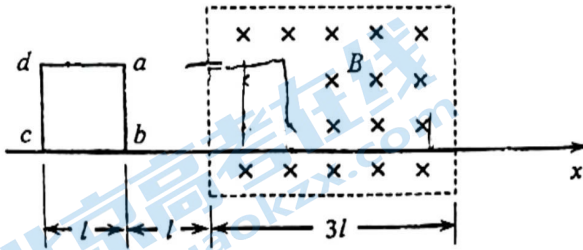


图1

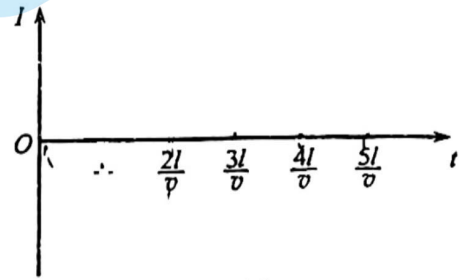


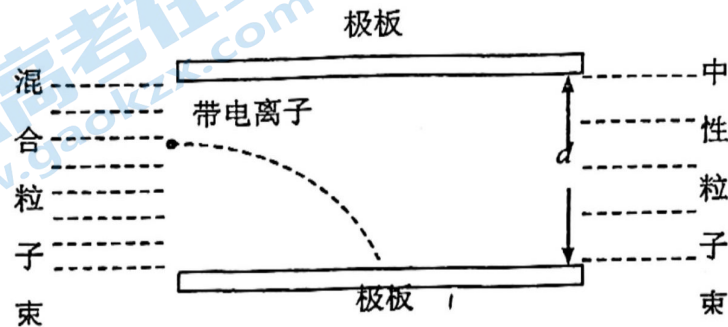
图2



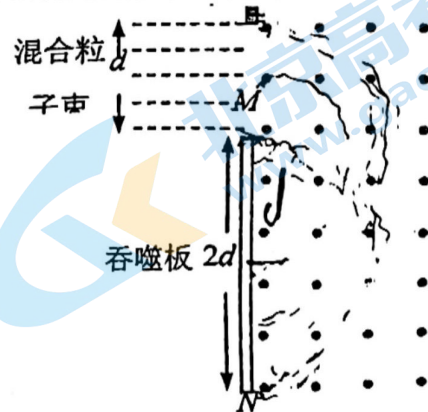
19. (10分)

我国的东方超环 (EAST) 是研究可控核聚变反应的超大型科学实验装置。装置中的中性化室将加速到很高能量的离子束变成中性粒子束，注入到发生聚变反应的等离子体中，将等离子体加热到发生聚变反应所需点火温度。没有被中性化的高能带电离子对实验装置有很大的破坏作用，因此需要利用“剩余离子偏转系统”将所有带电离子从粒子束剥离出来。

剩余离子电偏转系统的原理如图所示，让混合粒子束经过偏转电场，未被中性化的带电离子发生偏转被极板吞噬，中性粒子继续沿原有方向运动被注入到等离子体中。若粒子束中的带电离子主要由动能为  $E_k$ 、 $\frac{1}{2}E_k$ 、 $\frac{1}{3}E_k$  的三种正离子组成。所有离子的电荷量均为  $q$ ，质量均为  $m$ ，两极板间电压为  $U$ ，间距为  $d$ 。



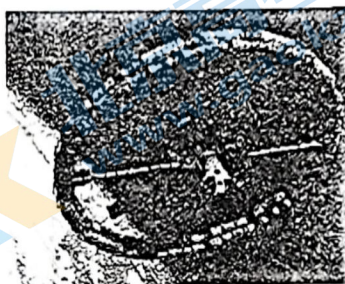
- (1) 若离子的动能  $E_k$  由电场加速获得，其初动能为 0，求加速电压  $U_0$ ；
- (2) 要使三种带电离子都被极板吞噬，求
  - a. 离子在电场中运动的最长时间；
  - b. 偏转极板的最短长度
- (3) 剩余离子偏转系统还可以利用磁偏转进行带电离子的剥离。如图所示，粒子束宽度为  $d$ ，吞噬板  $MN$  的长度为  $2d$ 。要使三种能量的离子都能打到吞噬板上，求磁感应强度大小的取值范围。



20. (12分)

中国航天技术处于世界领先水平，航天过程有发射、在轨和着陆返回等关键环节。

- (1) 航天员在空间站长期处于失重状态，为缓解此状态带来的不适，科学家设想建造一种环形空间站，如图甲所示。圆环绕中心轴匀速旋转，航天员（可视为质点）站在圆环内的侧壁上，随圆环做圆周运动的半径为  $r$ ，可受到与他站在地球表面时相同大小的支持力。已知地球表面的重力加速度为  $g$ 。求圆环转动的角速度大小  $\omega$ 。



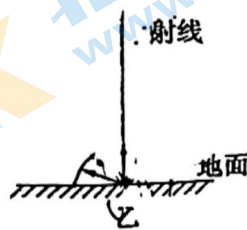
甲

- (2) 启动反推发动机是着陆返回过程的一个关键步骤。返回舱在距离地面较近时通过  $\gamma$  射线精准测距来启动返回舱的发动机向下喷气，使其减速着地。

a. 已知返回舱的质量为  $M$ ，其底部装有 4 台反推发动机，每台发动机喷嘴的横截面积为  $S$ ，喷射气体的密度为  $\rho$ ，返回舱距地面高度为  $H$  时速度为  $v_0$ ，若此时启动反推发动机，返回舱此后的运动可视为匀减速直线运动，到达地面时速度恰好为零。不考虑返回舱的质量变化，不计喷气前气体的速度，不计空气阻力。求气体被喷射出时相对地面的速度大小  $v$ ；

b. 图乙是返回舱底部  $\gamma$  射线精准测距原理简图。返回舱底部的发射器发射  $\gamma$  射线。为简化问题，我们假定： $\gamma$  光子被地面散射后均匀射向地面上方各个方向。已知发射器单位时间内发出  $N$  个  $\gamma$  光子，地面对光子的吸收率为  $\eta$ ，紧邻发射器的接收器接收  $\gamma$  射线的有效面积为  $A$ 。当接收器单位时间内接收到  $n$  个  $\gamma$  光子时就会自动启动反推发动机，求此时返回舱底部距离地面的高度  $h$ 。

发射器 [ ] 接收器



## 关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 50W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数千场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。

推荐大家关注北京高考在线网站官方微信公众号：**京考一点通**，我们会持续为大家整理分享最新的高中升学资讯、政策解读、热门试题答案、招生通知等内容！

