

2024 年北京市平谷区高考物理零模试卷

一、单选题：本大题共 14 小题，共 42 分。

1. 2023 年 8 月 25 日，新一代人造太阳“中国环流三号”首次实现 100 万安培等离子体电流下的高约束模式运行，再次刷新中国磁约束聚变装置运行纪录。核聚变是一种核反应的形式。下列关于核反应的说法中正确的是()

A. 要使轻核发生聚变，一种可行的方法是将物质加热到几百万开尔文的高温

B. 氘核聚变的核反应方程为： ${}_1^2\text{H} + {}_1^3\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_0^1\text{n}$

C. 相同质量的核燃料，重核裂变比轻核聚变释放的核能更多

D. 核聚变反应过程中没有质量亏损

2. 正在建设中的高能同步辐射光源，是我国第四代同步加速器光源，它是一种提供高性能 X 射线的大科学装置，发射的同步光基本覆盖红外光、可见光、紫外线、X 射线等波段。与可见光相比，下列关于 X 射线的说法中正确的是()

A. 同样能使人的眼睛产生视觉效应

B. 在真空中的波长更长

C. 光子的能量更高

D. 在真空中的传播速度更大

3. 一定质量的理想气体，在温度保持不变的条件下，若气体体积减小，则()

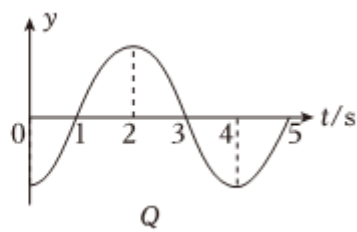
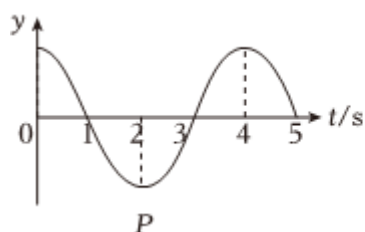
A. 气体的内能不变

B. 气体可能从外界吸收热量

C. 气体的压强可能不变

D. 气体压强与体积的乘积变小

4. 如图分别是一列机械波在传播方向上相距 6m 的两个质点 P 、 Q 的振动图像，下列说法正确的是()



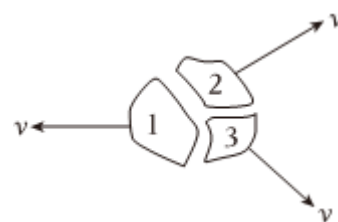
A. 该波的周期是 5s

B. 1s 时 P 质点的速度为负的最大值

C. 2s 时 Q 质点的加速度为零

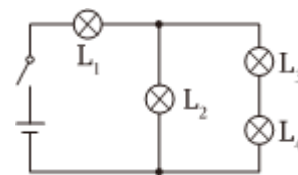
D. 该波的波速是 1.5m/s

5. 可忽略大小的一物体在空中发生爆炸，分裂成三个速率相同但质量不同的物块 1、2、3，如图所示，它们的质量大小关系是 $m_1 > m_2 > m_3$ ，忽略空气阻力，则它们落到水平地面上时速率的大小关系是()



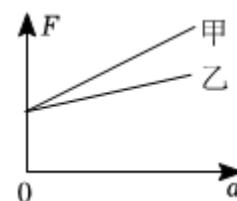
- A. 物块 1 的落地速率最大
B. 物块 2 的落地速率最大
C. 物块 3 的落地速率最大
D. 三物块的落地速率相同

6. 如图所示电路中，有四个完全相同的小灯泡，不考虑电阻随温度的变化，其中最亮的灯泡是()



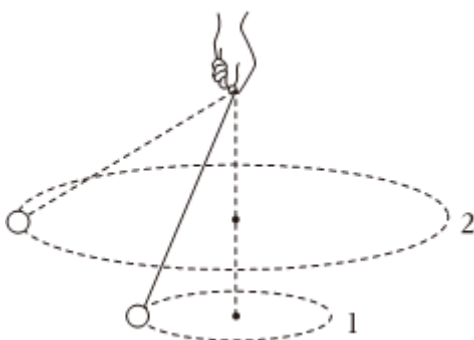
- A. 灯泡 L_1
B. 灯泡 L_2
C. 灯泡 L_3
D. 灯泡 L_4

7. 用水平拉力使质量分别为 $m_{\text{甲}}$ 、 $m_{\text{乙}}$ 的甲、乙两物体在水平桌面上由静止开始沿直线运动，两物体与桌面之间的动摩擦因数分别为 $\mu_{\text{甲}}$ 和 $\mu_{\text{乙}}$ 。甲、乙两物体运动后，所受拉力 F 与其加速度 a 的关系图线如图所示，由图可知()



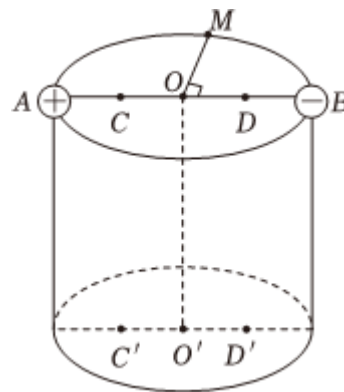
- A. $m_{\text{甲}} > m_{\text{乙}}$, $\mu_{\text{甲}} > \mu_{\text{乙}}$
B. $m_{\text{甲}} > m_{\text{乙}}$, $\mu_{\text{甲}} < \mu_{\text{乙}}$
C. $m_{\text{甲}} < m_{\text{乙}}$, $\mu_{\text{甲}} > \mu_{\text{乙}}$
D. $m_{\text{甲}} < m_{\text{乙}}$, $\mu_{\text{甲}} < \mu_{\text{乙}}$

8. 如图所示，细线的下端系着一个小钢球，用手拿着细线的上端，使小钢球在水平面内做匀速圆周运动。当小球的角速度为 ω_1 时，小球在较低的圆周 1 上做匀速圆周运动，此时细线对小球的拉力为 T_1 ，小球的向心力为 F_1 ，小球的线速度为 v_1 ；当小球的角速度为 ω_2 时，小球在较高的圆周 2 上做匀速圆周运动，此时细线对小球的拉力为 T_2 ，小球的向心力为 F_2 ，小球的线速度为 v_2 。则()



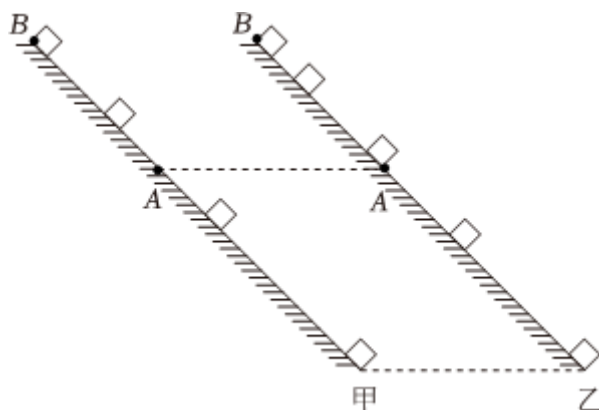
- A. $\omega_1 > \omega_2$
B. $T_1 > T_2$
C. $F_1 < F_2$
D. $v_1 = v_2$

9. 如图所示, O 和 O' 是圆柱体上下底面的圆心, AB 是上底面的一条直径, C 、 D 两点在直径 AB 上, 且关于 O 点对称。 M 点在上底面的圆周上, 且 MO 与直径 AB 垂直。 C' 点和 D' 点分别是 C 、 D 两点在下底面的投影点。在 A 、 B 两点分别固定等量异号的点电荷, 下列说法正确的是()



- A. C 点与 D 点的电场强度相同
- B. M 点与 O 点的电势差大于 C 点与 O 点的电势差
- C. C' 点与 D' 点的电场强度方向相同
- D. 将试探电荷 $+q$ 由 O 点沿直线移动到 O' 点, 其电势能减小

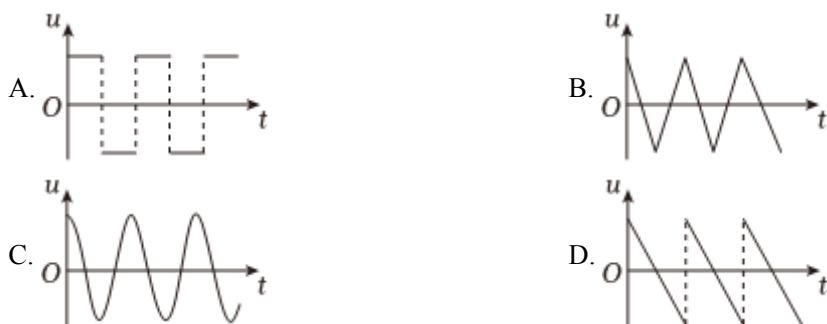
10. 滑块以一定的初速度沿粗糙斜面从底端上滑, 到达最高点 B 后返回到底端。利用频闪仪分别对上滑和下滑过程进行拍摄, 频闪照片示意图如图所示。与图甲中相比, 图乙中滑块()



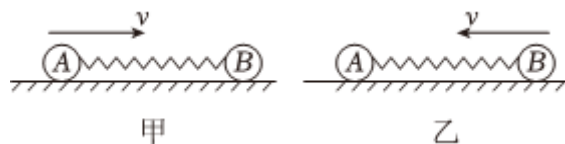
- A. 受到的合力较大
- B. 经过 A 点的动能较大
- C. 在 A 、 B 之间克服摩擦力做的功较大
- D. 在 A 、 B 之间摩擦力的冲量较大

11. 如图所示, 空间中存在竖直向下的匀强磁场, 一导体棒 MN 绕固定的水平轴 OO' 在磁场中匀速转动, 且始终平行于 OO' 。导体棒 MN 两端的电势差 u 随时间 t 变化的图像可能正确的是()



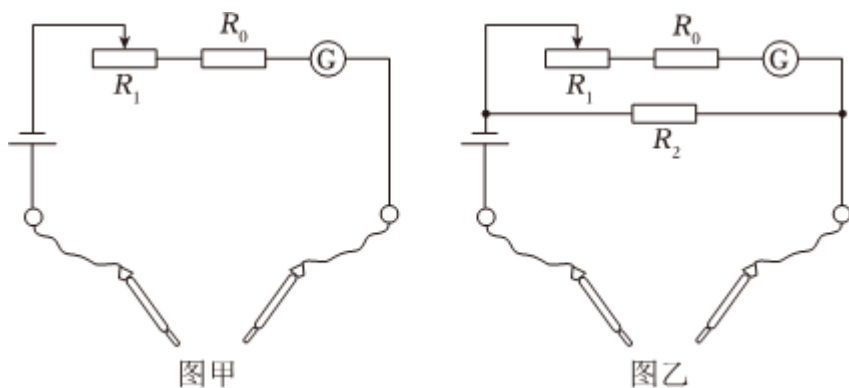


12. A 、 B 两小球静止在光滑水平面上，用轻弹簧相连接， A 、 B 两球的质量分别为 m 和 M ($m < M$)。若使 A 球获得瞬时速度 v (如图甲)，弹簧压缩到最短时， A 球的速度为 v_A ， B 球的速度为 v_B ，弹簧的长度为 L ；若使 B 球获得瞬时速度 v (如图乙)，弹簧压缩到最短时， A 球的速度为 v'_A ， B 球的速度为 v'_B ，弹簧的长度为 L' 。则()



- A. $v_A > v_B$ B. $v'_A > v'_B$ C. $v_A = v'_A$ D. $L = L'$

13. 某同学想自己设计并改装一个欧姆表。他手上有如下器材：量程 $300\mu\text{A}$ 、内阻 900Ω 的电流计；电动势 1.5V 的一节干电池；滑动变阻器、电阻箱和若干定值电阻。他设计的电路如图甲所示，实验时他将两表笔短接，电流计指针满偏时，他计算出电路中的总电阻为 $5\text{k}\Omega$ 。然后他将一个 50Ω 和 10Ω 的电阻分别接到两表笔之间时，发现电流计指针指示的位置几乎一样，很难区分。经过研究后他认为，要想比较准确地测量几十欧姆的电阻，用图甲所示电路并不合适，为此他设计了如图乙所示的电路。并联合合适电阻 R_2 后，使干路电流是流经电流计电流的 100 倍。则()

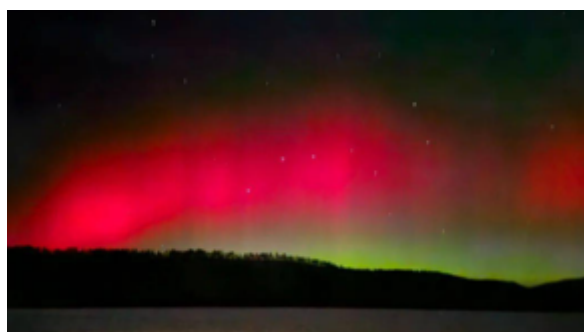


- A. 将图乙电路中的两表笔短接，此时电路中的总电阻是 5Ω
 B. 分别将一个 50Ω 和 10Ω 的电阻先后接到图乙电路的两表笔之间，通过干电池的电流几乎没有区别

C. 分别将一个 50Ω 和 10Ω 的电阻先后接到图乙电路的两表笔之间，电流计指针指示的位置明显不同

D. 在图甲电路和图乙电路的两表笔之间分别接入 $5k\Omega$ 和 50Ω 的电阻，通过两电流计的电流明显不同

14. 图示照片是 2023 年 12 月 1 日晚网友在北京怀柔拍摄到的极光。当太阳爆发的时候，就会发生日冕物质抛射，一次日冕物质抛射过程能将数以亿吨计的太阳物质以数百千米每秒的高速抛离太阳表面。当日冕物质(带电粒子流)与地球相遇后，其中一部分会随着地球磁场进入地球南北两极附近地区的高空，并与距离地面一百到四百千米高的大气层发生撞击，撞击的过程伴随着能量交换，这些能量被大气原子与分子的核外电子吸收之后，又快速得到释放，释放的结果就是产生极光。绿色与红色极光便是来自氧原子，紫色与蓝色极光则往往来自氮原子。则下列说法中最合理的是()



A. 若带正电的粒子流，以与地球表面垂直的方向射向赤道上空的某一点，在地球磁场的作用下将会向西偏转

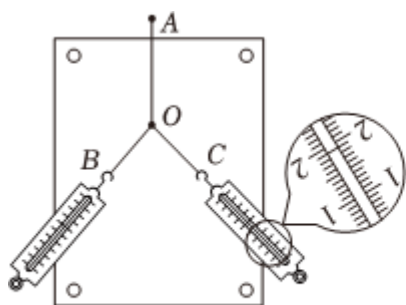
B. 地球南北两极附近的地磁场最强。但在两极附近，地磁场对垂直射向地球表面的带电粒子的阻挡作用最弱

C. 若氮原子发出紫色极光的光子能量为 E_0 ，则与该氮原子核外电子发生撞击的带电粒子的能量也为 E_0

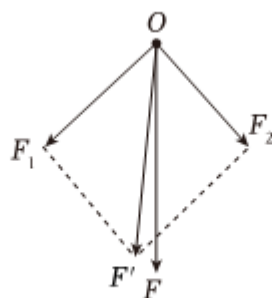
D. 若氧原子的核外电子吸收能量为 E_0 的光子后，则该氧原子就会放出能量为 E_0 的光子

二、实验题：本大题共 2 小题，共 18 分。

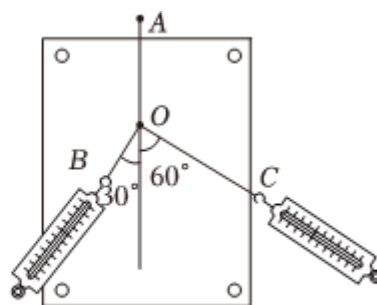
15. 某同学做“探究两个互成角度的力的合成规律”的实验。如图甲所示为某次实验中用手通过两个弹簧测力计共同拉动小圆环的示意图，其中 A 为固定橡皮条的图钉， O 为标记出的小圆环的位置， OB 和 OC 为细绳。图乙是在白纸上根据该次实验结果画出的图。



图甲



图乙



图丙

(1)本实验主要采用的科学方法是_____(填选项前的字母)。

A.控制变量法

B.等效替代法

(2)图甲所示的操作过程是：用两个规格相同的弹簧测力计，通过细绳沿平行木板平面的不同方向同时拉挂在橡皮筋一端的小圆环，将小圆环拉至某点 O ，记下 O 点位置和两细绳的方向，并读出两个拉力的大小。

左侧弹簧测力计的示数 $F_1 = 2.00\text{N}$ ，由图可读出右侧弹簧测力计的示数 $F_2 = \underline{\hspace{2cm}}\text{N}$ 。

(3)图乙中的力 F 和力 F' ，一定沿橡皮条 AO 方向的是_____(选填 “ F ” 或 “ F' ”)。

(4)在另一次实验中，该同学用两个弹簧测力计，通过细绳对小圆环施加平行木板平面的拉力作用，两个拉力的方向如图丙所示。如果小圆环可视为质点，且小圆环、橡皮条和细绳的重力可忽略不计，小圆环平衡时，橡皮条 AO 、细绳 OB 和 OC 对小圆环的拉力的分别为 F_1 、 F_2 和 F_3 ，关于这三个力的大小关系，正确的是_____。

A. $F_1 > F_2 > F_3$

B. $F_3 > F_1 > F_2$

C. $F_2 > F_3 > F_1$

D. $F_3 > F_2 > F_1$

16. 在“测量电源的电动势和内阻”的实验中，已知待测电池的电动势约 1.5V ，内阻约 1.0Ω 。某同学利用图 a 所示的电路进行测量，已知实验室除待测电池、开关、导线外，还有下列器材可供选用：

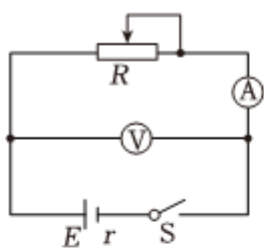
电流表 A_1 ：量程 $0 \sim 0.6\text{A}$ ，内阻约 0.125Ω

电流表 A_2 ：量程 $0 \sim 3\text{A}$ ，内阻约 0.025Ω

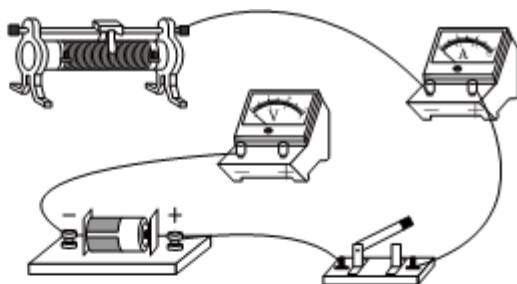
电压表 V ：量程 $0 \sim 3\text{V}$ ，内阻约 $3\text{k}\Omega$

滑动变阻器 R_1 ： $0 \sim 20\Omega$ ，额定电流 2A

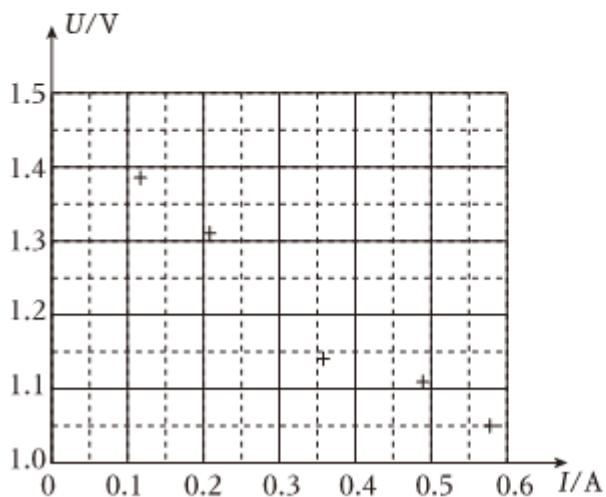
滑动变阻器 R_2 ： $0 \sim 100\Omega$ ，额定电流 1A



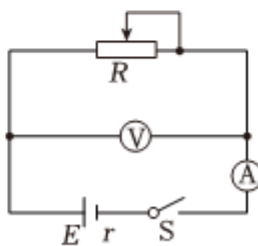
图a



图b



图c



图d

(1)为了调节方便，测量结果尽量准确，实验中电流表应选用_____，滑动变阻器应选用_____(填写仪器的字母代号)。

(2)完成图 b 中实物间的连线。

(3)实验中，某同学记录的 6 组数据如下表所示，其中 5 组数据的对应点已经标在图 c 的坐标纸上，请标出余下一组数据的对应点，并画出 U-I 图线。

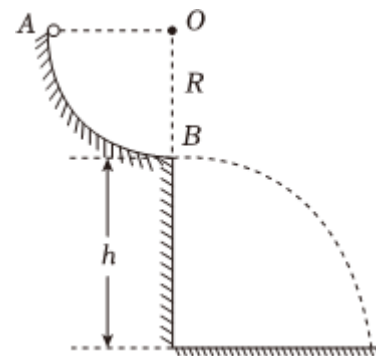
组别	1	2	3	4	5	6
I/A	0.12	0.21	0.31	0.86	0.49	0.57
U/V	1.38	1.31	1.24	1.14	1.11	1.05

(4)根据图 c 可得出干电池的电动势 $E = \underline{\hspace{2cm}} V$ ，内电阻 $r = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$ (结果均保留小数点后两位)。

(5)若利用题中所给器材，改用图 d 所示的电路测量该电池的电动势和内阻，你觉得合理吗？请简述你的理由。

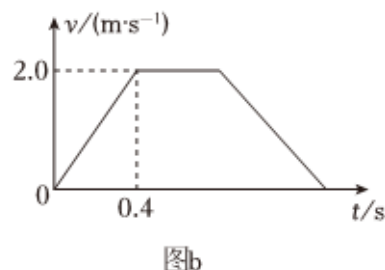
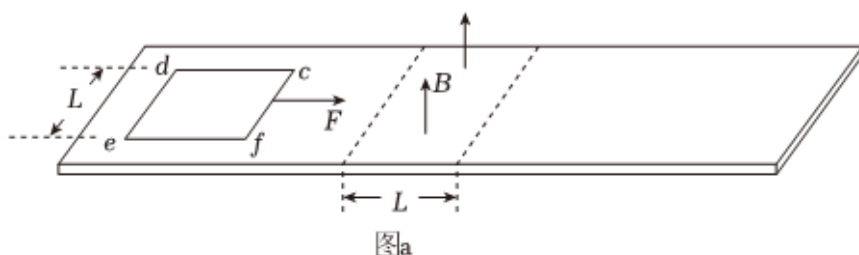
三、简答题：本大题共 4 小题，共 40 分。

17. 如图所示为半径 $R = 0.80\text{m}$ 的四分之一竖直光滑圆弧轨道，轨道末端 B 点的切线水平，且距水平地面的高度 $h = 1.25\text{m}$ 。质量 $m = 0.2\text{kg}$ 的小球从圆弧轨道顶端 A 点由静止释放，到达轨道底端 B 点后沿水平方向飞出。忽略空气阻力， g 取 10m/s^2 。



- (1) 求小球从 B 点飞出时速度的大小；
- (2) 求小球运动到圆弧轨道底端 B 点时对轨道压力的大小；
- (3) 若小球与地面碰撞时的恢复系数 $e = 0.8$ (物体与固定平面碰撞时的恢复系数 e 指：物体沿垂直接触面方向上的碰后速度与碰前速度之比)。求小球第一次落地后从地面上弹起的高度。

18. 如图 a 所示，边长 $L = 0.4\text{m}$ 的单匝正方形线框 $cdef$ 放置在足够长的水平长木板上，在宽度也为 L 的区域有竖直向上的匀强磁场，磁感应强度大小 $B = 0.5\text{T}$ ，线框质量 $m = 0.1\text{kg}$ 。现对线框施加一水平向右的力 $F = 0.9\text{N}$ ，使线框由静止开始向右运动， de 边离开磁场时撤去外力 F ，线框速度随时间变化的图像如图 b 所示。 g 取 10m/s^2 。求：



- (1) 线框与木板间的动摩擦因数 μ ；
- (2) 线框的总电阻 R ；
- (3) 线框在整个运动过程中所受摩擦力的冲量大小 I 。

19. 物体在星球附近绕星球做匀速圆周运动的速度 v_1 ，叫作第一宇宙速度(又叫作环绕速度)；在星球表面附近发射物体的速度等于或大于 v_2 ，物体就会克服该星球的引力，永远离开该星球，这个速度 v_2 叫作第二宇宙速度(又叫作逃逸速度)。已知引力常量为 G 。在以下问题的讨论中，空气阻力及星球自转的影响均忽略不计。

(1) 若将地球视为质量均匀分布的球体，已知地球的质量为 M ，半径为 R 。

a. 请证明地球的第一宇宙速度的大小 $v_1 = \sqrt{\frac{GM}{R}}$ ；

b. 某同学设想从地面以第一宇宙速度 v_1 的大小竖直上抛一个可视为质点的物体，关于该物体上升的最大高度，他的解答过程如下：

设物体的质量为 m ，上升的最大高度为 h ，重力加速度为 g ，由机械能守恒定律有： $\frac{1}{2}mv_1^2 = mgh$ 。又

$$v_1 = \sqrt{\frac{GM}{R}}, \quad G \frac{Mm}{R^2} = mg, \quad \text{所以 } v_1 = \sqrt{gh}$$

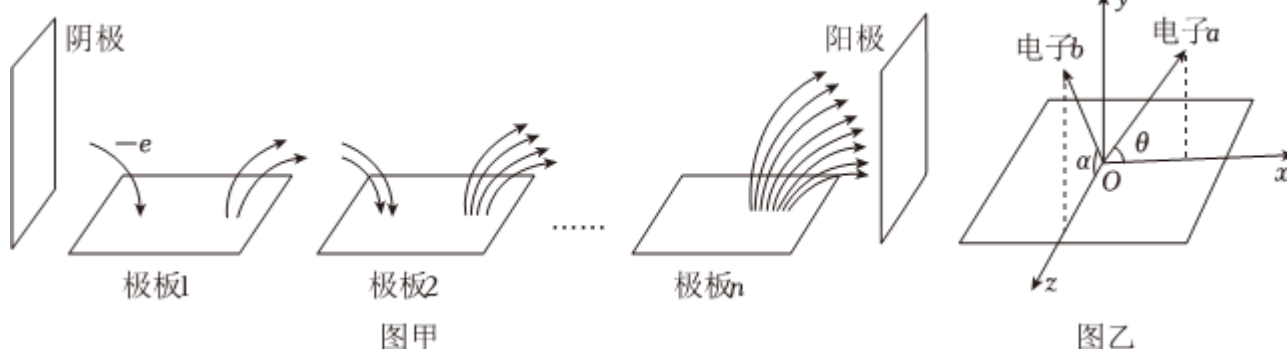
联立得：

$$h = \frac{R}{2}$$

该同学的上述解答是否正确？若不正确，请指出上述错误的原因，并分析说明物体上升的最大高度 h 应该比 $\frac{R}{2}$ 大还是小？

(2) 由于引力的作用，星球引力范围内的物体具有引力势能。设有一质量分布均匀的星球，质量为 M ，半径为 R ，当取物体距离星球无穷远处的引力势能为零时，则物体(质量为 m)在距离该星球球心为 $r(r \geq R)$ 处的引力势能为 $E_p = -G \frac{Mm}{r}$ 。天体的质量越大，半径越小，逃逸速度也就越大，其表面的物体就越不容易脱离它的束缚。如果有这样的天体，它的质量非常大，半径又非常小，以至于以 $c = 3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$ 的速度传播的光也不能从它的表面逃逸出去，这种天体就称为黑洞。1799 年，法国科学家拉普拉斯指出，对于一个质量为 M 的球状物体，当其半径 R 小于 $\frac{2GM}{c^2}$ 时，即是一个黑洞。请你根据所给信息并结合所学知识，证明上述结论。

20. 信号放大器是一种放大电信号的仪器，如图甲所示，可以通过在相邻极板间施加电压，使阴极逸出的电子击中极板时，激发出更多电子，从而逐级放大电信号。已知电子质量为 m ，电荷量为 e ，各个极板在同一平面内，不计重力和电子间的相互作用。



(1) 如图乙所示，在极板上建立空间正交直角坐标系。极板上方空间内存在匀强磁场，其磁感应强度为 B ，方向沿 z 轴负向。极板间电压 U 极小，可看作不影响电子运动。某次激发中，产生了 2 个电子 a 和 b (均看作从 O 点射出)，其初速度大小均为 v ，方向分别在 xOy 与 zOy 平面内，电子 a 与 x 轴正方向成 θ 角，电子 b 与 z 轴正方向成 α 角。只考虑电子 a 和 b 从 O 点射出到落至下一个极板的过程。

a. 求电子 a 的落点到 O 点的距离；

b. 电子 b 的实际运动比较复杂，我们可以按照运动的合成与分解的思想将该运动分解为两个相对简单的运动进行研究：将电子 b 的初速度沿坐标轴分解——沿 z 轴的分速度与磁场方向平行，沿 z 轴方向电子 b

不受力，做匀速直线运动；沿 y 轴方向的分速度与磁场方向垂直，在洛伦兹力的作用下电子 b 在 xOy 平面内做匀速圆周运动。求电子 b 沿 z 轴方向运动的距离。

(2)若单位时间内阴极逸出的电子数恒为 N_0 ，每个电子打到极板上可以激发出的电子数与极板间电压 U 成正比。根据以上信息，有同学认为，经过 n 级放大后，阳极处接收电子产生的电流是阴极逸出电子产生电流的 nU 倍。请分析说明该同学的说法是否正确。

(注意：解题过程中需要用到、但题目没有给出的物理量，要在解题时做必要的说明)

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/698054024066006063>