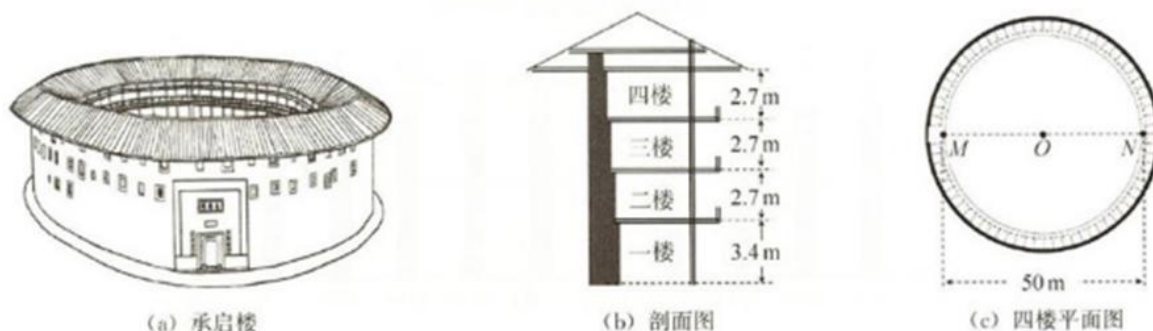


## 福建省 2022 年普通高中学业水平选择性考试

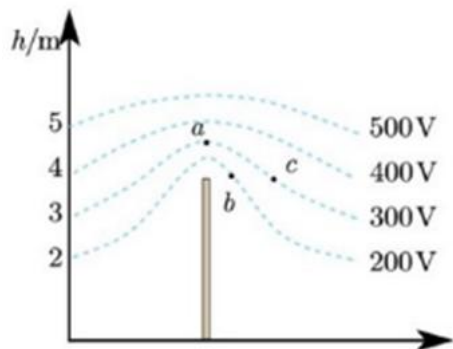
### 物 理

一、单项选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 福建土楼兼具居住和防御的功能，承启楼是圆形土楼的典型代表，如图 (a) 所示。承启楼外楼共四层，各楼层高度如图 (b) 所示。同一楼层内部通过直径约 50m 的圆形廊道连接。若将质量为 100kg 的防御物资先从二楼仓库搬到四楼楼梯口  $M$  处，再用 100s 沿廊道运送到  $N$  处，如图 (c) 所示。重力加速度大小取  $10\text{m/s}^2$ ，则 ( )

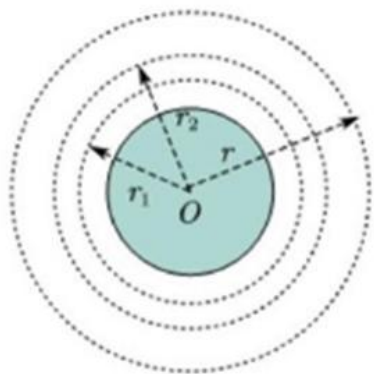


- A. 该物资从二楼地面被运送到四楼  $M$  处的过程中，克服重力所做的功为 5400J
- B. 该物资从  $M$  处被运送到  $N$  处的过程中，克服重力所做的功为 78500J
- C. 从  $M$  处沿圆形廊道运动到  $N$  处，位移大小为 78.5m
- D. 从  $M$  处沿圆形廊道运动到  $N$  处，平均速率为 0.5m/s
2. 2011 年 3 月，日本发生的大地震造成了福岛核电站核泄漏。在泄露的污染物中含有大量放射性元素  $^{131}_{53}\text{I}$ ，其衰变方程为  $^{131}_{53}\text{I} \rightarrow ^{131}_{54}\text{Xe} + ^0_{-1}\text{e}$ ，半衰期为 8 天，已知  $m_{\text{I}} = 131.03721\text{u}$ ， $m_{\text{Xe}} = 131.03186\text{u}$ ， $m_{\text{e}} = 0.000549\text{u}$ ，则下列说法正确的是 ( )
- A. 衰变产生的  $\beta$  射线来自于  $^{131}_{53}\text{I}$  原子的核外电子
- B. 该反应前后质量亏损 0.00535u
- C. 放射性元素  $^{131}_{53}\text{I}$  发生的衰变为  $\alpha$  衰变
- D. 经过 16 天，75%的  $^{131}_{53}\text{I}$  原子核发生了衰变
3. 平时我们所处的地球表面，实际上存在场强大小为  $100\text{V/m}$  的电场，可将其视为匀强电场，在地面立一金属杆后空间中的等势面如图所示。空间中存在  $a$ 、 $b$ 、 $c$  三点，其中  $a$  点位于金属杆正上方， $b$ 、 $c$  等高。则下列说法正确的是 ( )



- A.  $b$ 、 $c$  两点的电势差  $U_{bc} = 0$       B.  $a$  点场强大小大于  $100\text{V/m}$   
 C.  $a$  点场强方向水平向右      D.  $a$  点的电势低于  $c$  点

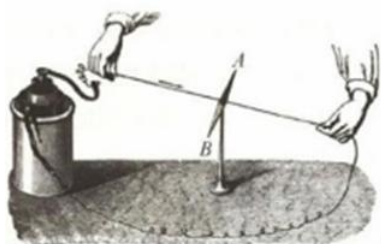
4. 2021 年美国“星链”卫星曾近距离接近我国运行在距地  $390\text{km}$  近圆轨道上的天宫空间站。为避免发生危险，天宫空间站实施了发动机点火变轨的紧急避碰措施。已知质量为  $m$  的物体从距地心  $r$  处运动到无穷远处克服地球引力所做的功为  $G\frac{Mm}{r}$ ，式中  $M$  为地球质量， $G$  为引力常量；现将空间站的质量记为  $m_0$ ，变轨前后稳定运行的轨道半径分别记为  $r_1$ 、 $r_2$ ，如图所示。空间站紧急避碰过程发动机做的功至少为 ( )



- A.  $\frac{1}{2}GMm_0\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right)$       B.  $GMm_0\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right)$       C.  $\frac{3}{2}GMm_0\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right)$   
 D.  $2GMm_0\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right)$

**二、多项选择题：本题共 4 小题，每小题 6 分，共 24 分。每小题有多项符合题目要求，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。**

5. 奥斯特利用如图所示实验装置研究电流的磁效应。一个可自由转动的小磁针放在白金丝导线正下方，导线两端与一伏打电池相连。接通电源瞬间，小磁针发生了明显偏转。奥斯特采用控制变量法，继续研究了导线直径、导线材料、电池电动势以及小磁针位置等因素对小磁针偏转情况的影响。他能得到的实验结果有 ( )

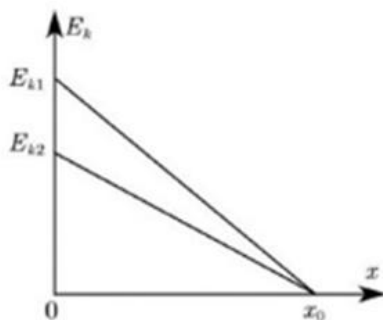


- A. 减小白金丝直径，小磁针仍能偏转      B. 用铜导线替换白金丝，小磁针仍能偏转  
 C. 减小电源电动势，小磁针一定不能偏转      D. 小磁针的偏转情况与其放置位置无关

6. 某同学利用如图所示电路模拟远距离输电. 图中交流电源电压为  $6V$ ，定值电阻  $R_1 = R_2 = 20\Omega$ ，小灯泡  $L_1$ 、 $L_2$  的规格均为“ $6V$   $1.8W$ ”，理想变压器  $T_1$ 、 $T_2$  原副线圈的匝数比分别为  $1:3$  和  $3:1$ . 分别接通电路 I 和电路 II，两电路都稳定工作时，( )

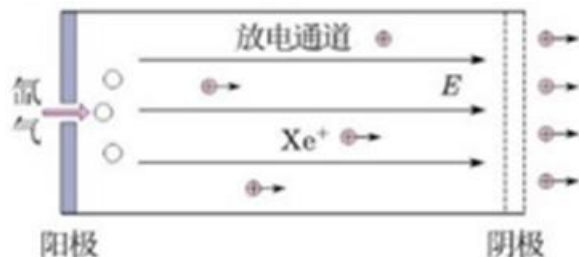
- A.  $L_1$  与  $L_2$  一样亮      B.  $L_2$  比  $L_1$  更亮  
 C.  $R_1$  上消耗的功率比  $R_2$  的大      D.  $R_1$  上消耗的功率比  $R_2$  的小

7. 一物块以初速度  $v_0$  自固定斜面底端沿斜面向上运动，一段时间后回到斜面底端. 该物体的动能  $E_k$  随位移  $x$  的变化关系如图所示，图中  $x_0$ 、 $E_{k1}$ 、 $E_{k2}$  均已知. 根据图中信息可以求出的物理量有 ( )



- A. 重力加速度大小      B. 物体所受滑动摩擦力的大小  
 C. 斜面的倾角      D. 沿斜面上滑的时间

8. 我国霍尔推进器技术世界领先，其简化的工作原理如图所示. 放电通道两端电极间存在一加速电场，该区域内有一与电场近似垂直的约束磁场（未画出）用于提高工作物质被电离的比例. 工作时，工作物质氙气进入放电通道后被电离为氙离子，再经电场加速喷出，形成推力. 某次测试中，氙气被电离的比例为  $95\%$ ，氙离子喷射速度为  $1.6 \times 10^4 m/s$ ，推进器产生的推力为  $80mN$ . 已知氙离子的比荷为  $7.3 \times 10^5 C/kg$ ；计算时，取氙离子的初速度为零，忽略磁场对离子的作用力及粒子之间的相互作用，则 ( )



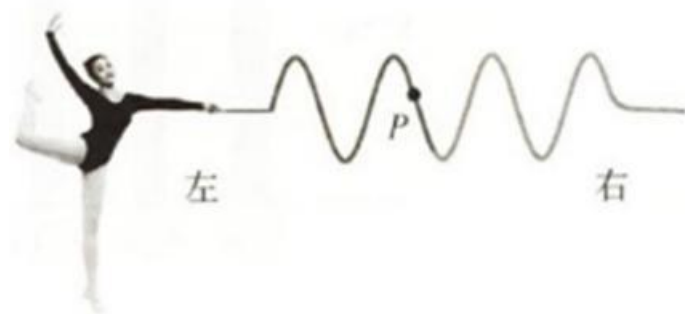
- A. 氙离子的加速电压约为  $175V$

- B. 氙离子的加速电压约为 700V  
 C. 氙离子向外喷射形成的电流约为 37A  
 D. 每秒进入放电通道的氙气质量约为  $5.3 \times 10^{-6} \text{kg}$

**三、非选择题：共 60 分，其中 9、10 为填空题，11、12 为实验题，13~15 为计算题。**

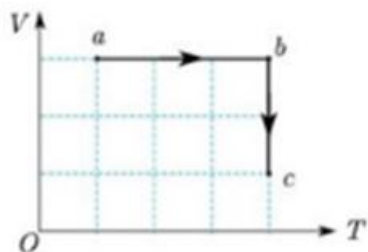
9. (4 分)

艺术体操运动员站在场地中以一定频率上下抖动 6m 长绸带的一端，绸带自左向右呈现波浪状起伏。某时刻绸带形状如图所示（符合正弦函数特征），此时绸带上 P 点运动方向\_\_\_\_\_（填“向上”“向下”“向左”或“向右”）。保持抖动幅度不变，如果要在该绸带上产生更加密集的波浪状起伏效果，运动员上下抖动的频率应\_\_\_\_\_（填“增大”“减小”或“保持不变”）。



10. (4 分)

带有活塞的汽缸内封闭一定质量的理想气体，气体开始处于 a 状态，然后经过  $a \rightarrow b \rightarrow c$  状态变化过程到达 c 状态。在  $V-T$  图中变化过程如图所示\_\_\_\_\_。



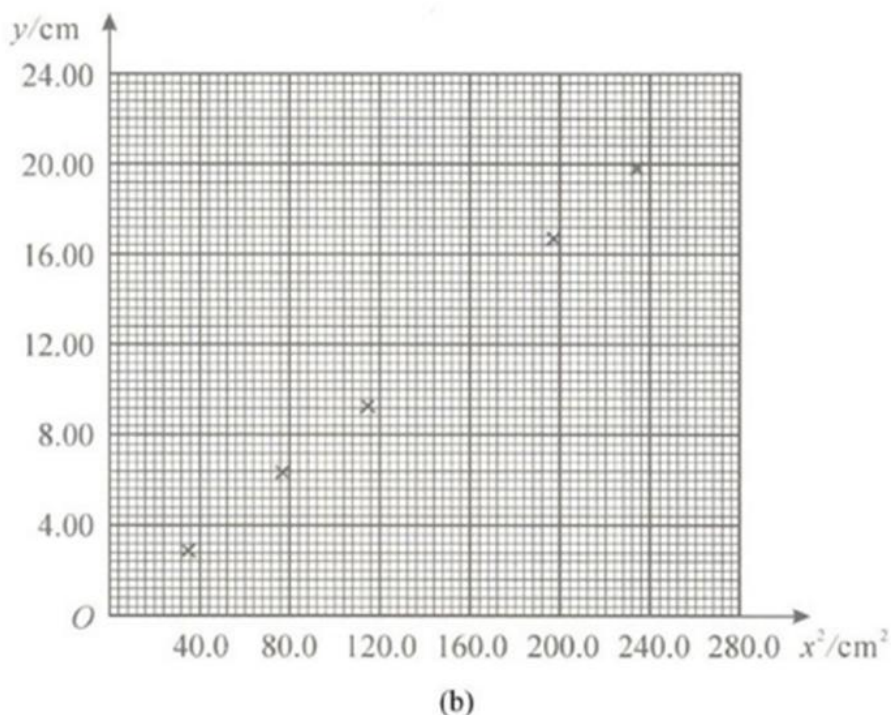
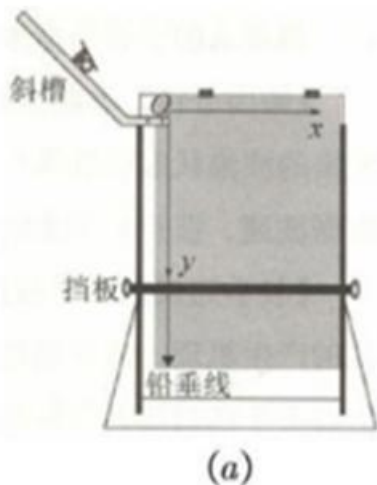
- (1) 气体从 a 状态经过  $a \rightarrow b$  到达 b 状态的过程中压强\_\_\_\_\_。（填“增大”、“减小”或“不变”）  
 (2) 气体从 b 状态经过  $b \rightarrow c$  到达 c 状态的过程要\_\_\_\_\_。（填“吸收”或“放出”）热量。

11. (5 分)

某实验小组利用图 (a) 所示装置验证小球平抛运动的特点。实验时，先将斜槽固定在贴有复写纸和白纸的木板边缘，调节槽口水平并使木板竖直；把小球放在槽口处，用铅笔记下小球在槽口时球心在木板上的水平投影点 O，建立  $xOy$  坐标系。然后从斜槽上固定的位置释放小球，小球落到挡板上并在白纸上留下印迹。上下调节挡板进行多次实验。实验结束后，测量各印迹中心点  $O_1$ 、 $O_2$ 、 $O_3 \dots$  的坐标，并填入表格中，计算对应的  $x^2$  值。

	$O_1$	$O_2$	$O_3$	$O_4$	$O_5$	$O_6$
y/cm	2.95	6.52	9.27	13.20	16.61	19.90

$x/\text{cm}$	5.95	8.81	10.74	12.49	14.05	15.28
$x^2/\text{cm}^2$	35.4	77.6	115.3	156.0	197.4	233.5

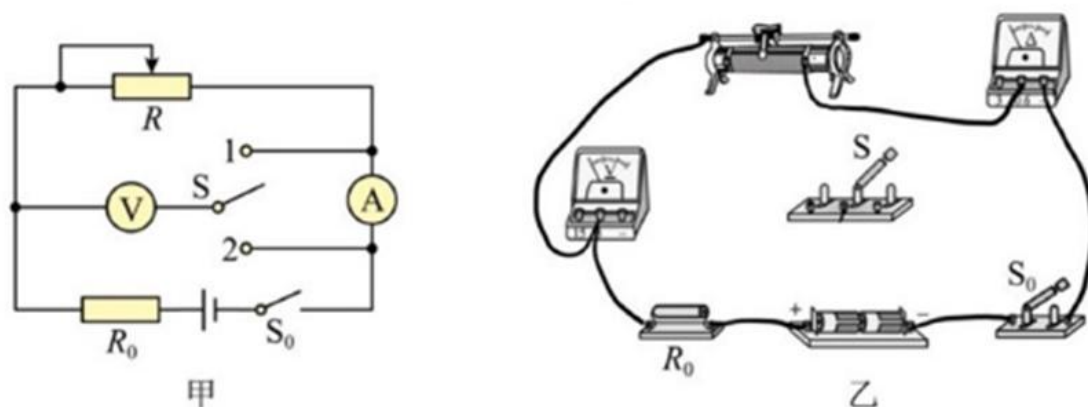


- (1) 根据上表数据，在图 (b) 给出的坐标纸上补上  $O_4$  数据点，并绘制 “ $y-x^2$ ” 图线。
- (2) 由  $y-x^2$  图线可知，小球下落的高度  $y$ ，与水平距离的平方  $x^2$  成\_\_\_\_\_ (填 “线性” 或 “非线性”) 关系，由此判断小球下落的轨迹是抛物线。
- (3) 由  $y-x^2$  图线求得斜率  $k$ ，小球平抛运动的初速度表达式为  $v_0 =$ \_\_\_\_\_ (用斜率  $k$  和重力加速度  $g$  表示)。
- (4) 该实验得到的  $y-x^2$  图线常不经过原点，可能的原因是\_\_\_\_\_。

12. (7分)

在测量某电源电动势和内阻时，因为电压表和电流表的影响，不论使用何种接法，都会产生系统误差，为了消除电表内阻造成的系统误差，某实验兴趣小组设计了如图甲实验电路进行测量。已知  $R_0 = 2\Omega$ 。

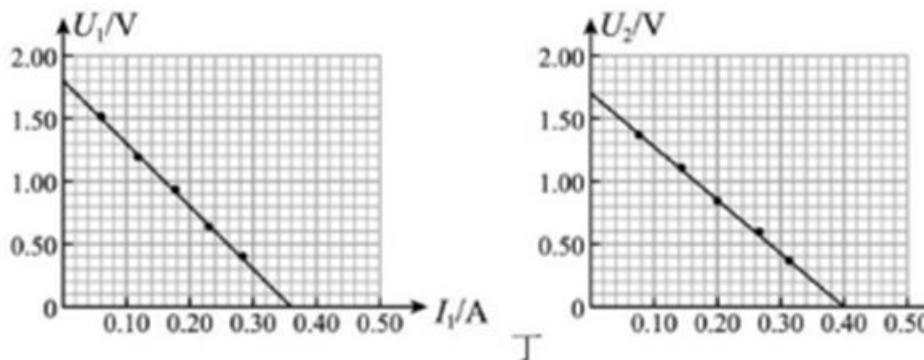
(1) 按照图甲所示的电路图，将图乙中的器材实物连线补充完整。



(2) 实验操作步骤如下：

- ①将滑动变阻器滑到最左端位置
- ②接法 I：单刀双掷开关 S 与 1 接通，闭合开关  $S_0$ ，调节滑动变阻器  $R$ ，记录下若干组数据  $U_1 - I_1$  的值，断开开关  $S_0$
- ③将滑动变阻器滑到最左端位置
- ④接法 II：单刀双掷开关 S 与 2 闭合，闭合开关  $S_0$ ，调节滑动变阻器  $R$ ，记录下若干组数据  $U_2 - I_2$  的值，断开开关  $S_0$
- ⑤分别作出两种情况所对应的  $U_1 - I_1$  和  $U_2 - I_2$  图像

(3) 单刀双掷开关接 1 时，某次读取电表数据时，电压表指针如图丙所示，此时  $U_1 =$  \_\_\_\_\_ V.



(4) 根据测得数据，作出  $U_1 - I_1$  和  $U_2 - I_2$  图像如图丁所示，根据图线求得电源电动势  $E =$  \_\_\_\_\_，内阻  $r =$  \_\_\_\_\_。（结果均保留两位小数）

(5) 由图丁可知 \_\_\_\_\_（填“接法 I”或“接法 II”）测得的电源内阻更接近真实值。

(6) 综合考虑，若只能选择一种接法，应选择 \_\_\_\_\_（填“接法 I”或“接法 II”）测量更合适。

13. (12 分)

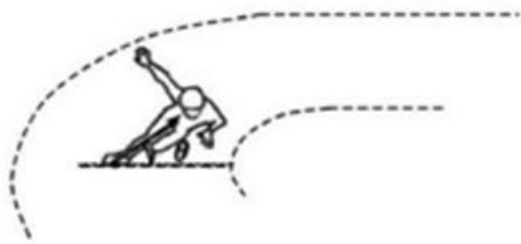
清代乾隆的《冰嬉赋》用“蹻蹻”（可理解为低身斜体）二字揭示了滑冰的动作要领。500m 短道速滑世界纪录由我国运动员武大靖创造并保持。在其创造纪录的比赛中，

(1) 武大靖从静止出发，先沿直道加速滑行，前 8m 用时 2s。该过程可视为匀加速直线运

动，求此过程加速度大小；

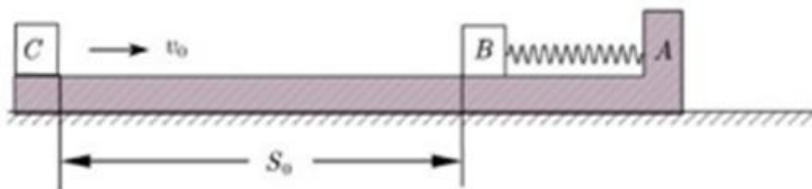
(2) 武大靖途中某次过弯时的运动可视为半径为  $10\text{m}$  的匀速圆周运动，速度大小为  $14\text{m/s}$ 。已知武大靖的质量为  $73\text{kg}$ ，求此次过弯时所需的向心力大小；

(3) 武大靖通过侧身来调整身体与水平冰面的夹角，使场地对其作用力指向身体重心而实现平稳过弯，如图所示。求武大靖在 (2) 问中过弯时身体与水平面的夹角  $\theta$  的大小。（不计空气阻力，重力加速度大小取  $10\text{m/s}^2$ ， $\tan 22^\circ = 0.40$ 、 $\tan 27^\circ = 0.51$ 、 $\tan 32^\circ = 0.62$ 、 $\tan 37^\circ = 0.75$ ）



14. (12 分)

如图，L 形滑板  $A$  静置在粗糙水平面上，滑板右端固定一劲度系数为  $k$  的轻质弹簧，弹簧左端与一小物块  $B$  相连，弹簧处于原长状态。一小物块  $C$  以初速度  $v_0$  从滑板最左端滑入，滑行  $s_0$  后与  $B$  发生完全非弹性碰撞（碰撞时间极短），然后一起向右运动；一段时间后，滑板  $A$  也开始运动。已知  $A$ 、 $B$ 、 $C$  的质量均为  $m$ ，滑板与小物块、滑板与地面之间的动摩擦因数均为  $\mu$ ，重力加速度大小为  $g$ ；最大静摩擦力近似等于滑动摩擦力，弹簧始终处于弹性限度内。求：



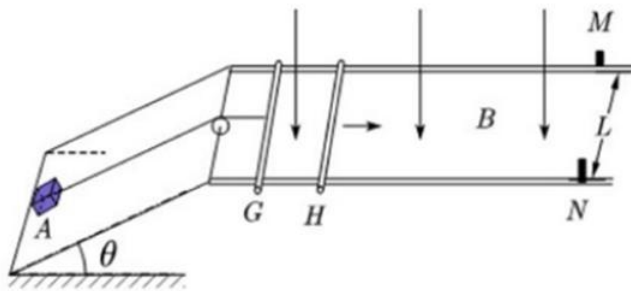
- (1)  $C$  在碰撞前瞬间的速度大小；
- (2)  $C$  与  $B$  碰撞过程中损失的机械能；
- (3) 从  $C$  与  $B$  相碰后到  $A$  开始运动的过程中， $C$  和  $B$  克服摩擦力所做的功。

15. (16 分)

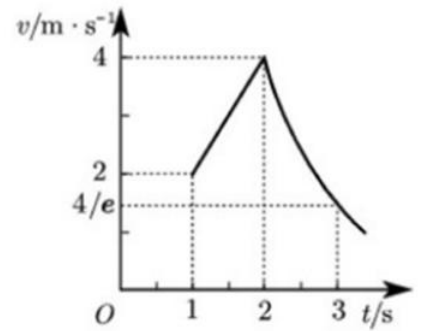
如图 (a)，一倾角为  $\theta$  的绝缘光滑斜面固定在水平地面上，其顶端与两根相距为  $L$  的水平光滑平行金属导轨相连；导轨处于一竖直向下的匀强磁场中，其末端装有挡板  $M$ 、 $N$ 。两根平行金属棒  $G$ 、 $H$  垂直导轨放置， $G$  的中心用一不可伸长绝缘细绳通过轻质定滑轮与斜面底端的物块  $A$  相连；初始时刻绳子处于拉紧状态并与  $G$  垂直，滑轮左侧细绳与斜面平行，右侧与水平面平行。

从  $t = 0\text{s}$  开始， $H$  在水平向右拉力作用下向右运动； $t = 2\text{s}$  时， $H$  与挡板  $M$ 、 $N$  相碰后立即被锁定。 $G$  在  $t = 1\text{s}$  后的速度—时间图线如图 (b) 所示，其中  $1 \sim 2\text{s}$  段为直线。已知：磁感应强度大小  $B = 1\text{T}$ ， $L = 0.2\text{m}$ ， $G$ 、 $H$  和  $A$  的质量均为  $0.2\text{kg}$ ， $G$ 、 $H$  的电阻均为  $0.1\Omega$ ；导轨电阻、细绳与滑轮的摩擦力均忽略不计； $H$  与挡板碰撞时间极短；整个运动过程  $A$  未与滑轮相碰，两金属棒始终与导轨垂直且接触良好； $\sin \theta = 0.25$ ， $\cos \theta = 0.97$ ，重力加

速度大小取  $10\text{m/s}^2$ ，图 (b) 中  $e$  为自然常数， $\frac{4}{e} = 1.47$ 。求：



(a)



(b)

- (1) 在  $1 \sim 2\text{s}$  时间段内，棒  $G$  的加速度大小和细绳对  $A$  的拉力大小；
- (2)  $t = 1.5\text{s}$  时，棒  $H$  上拉力的瞬时功率；
- (3) 在  $2 \sim 3\text{s}$  时间段内，棒  $G$  滑行的距离。