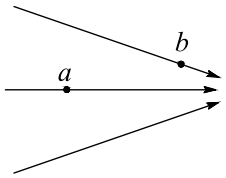
2011 年上海

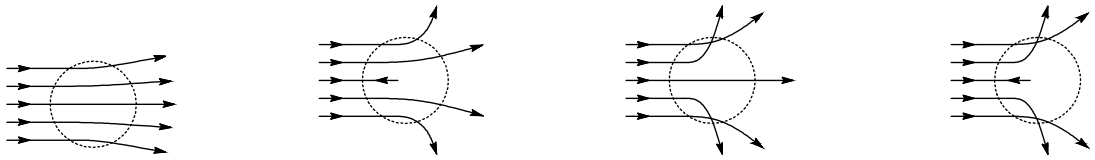
1. 电场线分布如图所示，电场中 a，b 两点的电场强度大小分别为已知 E_a 和 E_b，电势分别为 φ_a 和 φ_b，则 (　　)



A. $E_a > E_b$，$\varphi_a > \varphi_b$　　B. $E_a > E_b$，$\varphi_a < \varphi_b$

C. $E_a < E_b$，$\varphi_a > \varphi_b$　　D. $E_a < E_b$，$\varphi_a < \varphi_b$

2. 卢瑟福利用 α 粒子轰击金箔的实验研究原子结构，正确反映实验结果的示意图是 (　　)



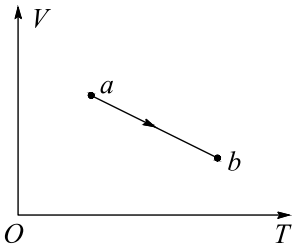
A.　　B.　　C.　　D.

3. 用一束紫外线照射某金属时不能产生光电效应，可能使该金属产生光电效应的措施是 (　　)

A. 改用频率更小的紫外线照射　　B. 改用 X 射线照射

C. 改用强度更大的原紫外线照射　　D. 延长原紫外线的照射时间

4. 如图，一定量的理想气体从状态 a 沿直线变化到状态 b，在此过程中，其压强 (　　)



A. 逐渐增大　　B. 逐渐减小　　C. 始终不变　　D. 先增大后减小

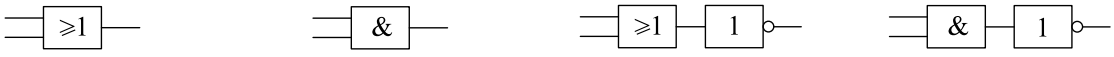
5. 两个相同的单摆静止于平衡位置，使摆球分别以水平初速 v_1、v_2（$v_1 > v_2$）在竖直平面内做小角度摆动，它们的频率与振幅分别为 f_1、f_2 和 A_1、A_2，则 (　　)

A. $f_1 > f_2$，$A_1 = A_2$　　B. $f_1 < f_2$，$A_1 = A_2$

C. $f_1 = f_2$，$A_1 > A_2$　　D. $f_1 = f_2$，$A_1 < A_2$

6. 右表是某逻辑电路的真值表，该电路是 (　　)

输入		输出
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0



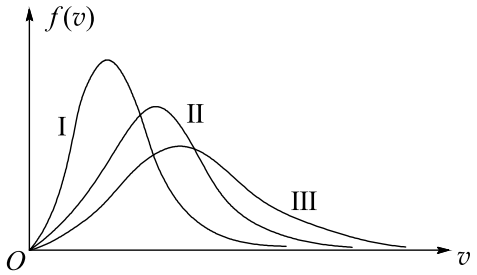
A. B. C. D.

7. 在存放放射性元素时，若把放射性元素①置于大量水中；②密封于铅盒中；③与轻核元素结合成化合物，则（　）

A. 措施①可减缓放射性元素衰变　　B. 措施②可减缓放射性元素衰变

C. 措施③可减缓放射性元素衰变　　D. 上述措施均无法减缓放射性元素衰变

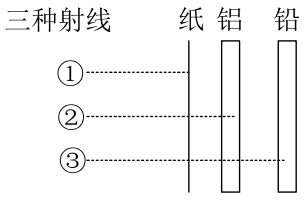
8. 某种气体在不同温度下的气体分子速率分布曲线如图所示，图中 $f(v)$ 表示 v 处单位速率区间内的分子数百分率，所对应的温度分别为 T_{I}，T_{II}，T_{III}，则（　）



A. $T_{\mathrm{I}} > T_{\mathrm{II}} > T_{\mathrm{III}}$　　B. $T_{\mathrm{III}} > T_{\mathrm{II}} > T_{\mathrm{I}}$

C. $T_{\mathrm{II}} > T_{\mathrm{I}}$，$T_{\mathrm{II}} > T_{\mathrm{III}}$　　D. $T_{\mathrm{I}} = T_{\mathrm{II}} = T_{\mathrm{III}}$

9. 天然放射性元素放出的三种射线的穿透能力实验结果如图所示，由此可推知（　）



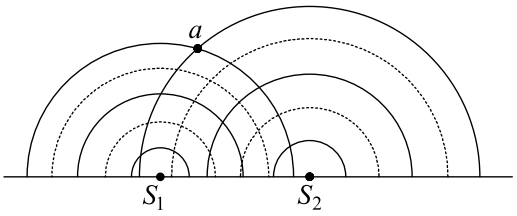
A. ②来自于原子核外的电子

B. ①的电离作用最强，是一种电磁波

C. ③的电离作用较强，是一种电磁波

D. ③的电离作用最弱，属于原子核内释放的光子

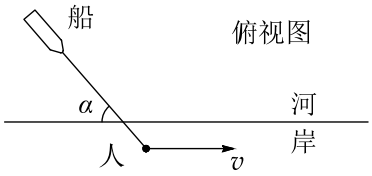
10. 两波源 S_1、S_2 在水槽中形成的波形如图所示，其中实线表示波峰，虚线表示波谷，则（　）



A. 在两波相遇的区域中会产生干涉　　B. 在两波相遇的区域中不会产生干涉

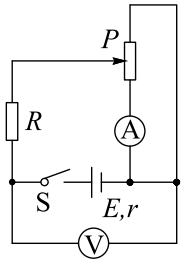
C. a 点的振动始终加强　　D. a 点的振动始终减弱

11. 如图，人沿平直的河岸以速度 v 行走，且通过不可伸长的绳拖船，船沿绳的方向行进，此过程中绳始终与水面平行。当绳与河岸的夹角为 α，船的速率为（　）



A. $v\sin\alpha$　　B. $\frac{v}{\sin\alpha}$　　C. $v\cos\alpha$　　D. $\frac{v}{\cos\alpha}$

12. 如图所示电路中，闭合电键 S，当滑动变阻器的滑动触头 P 从最高端向下滑动时，（　）



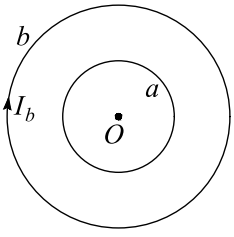
A. 电压表 V 读数先变大后变小，电流表 A 读数变大

B. 电压表 V 读数先变小后变大，电流表 A 读数变小

C. 电压表 V 读数先变大后变小，电流表 A 读数先变小后变大

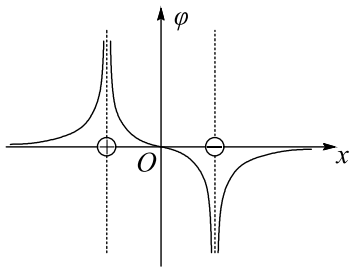
D. 电压表 V 读数先变小后变大，电流表 A 读数先变大后变小

13. 如图，均匀带正电的绝缘圆环 a 与金属圆环 b 同心共面放置，当 a 绕 O 点在其所在平面内旋转时，b 中产生顺时针方向的感应电流，且具有收缩趋势，由此可知，圆环 a（　）

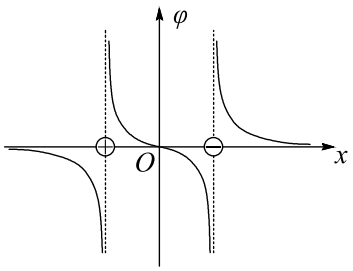


A. 顺时针加速旋转　B. 顺时针减速旋转　C. 逆时针加速旋转　D. 逆时针减速旋转

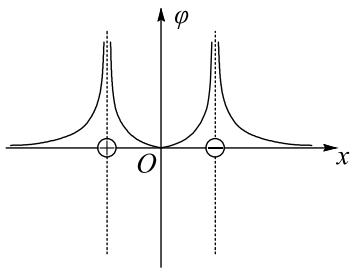
14. 两个等量异种点电荷位于 x 轴上，相对原点对称分布，正确描述电势 φ 随位置 x 变化规律的是图 (　)



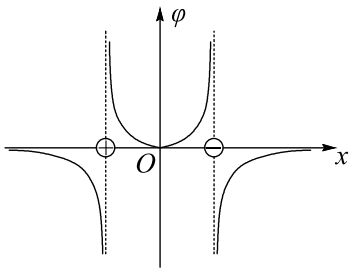
A.



B.

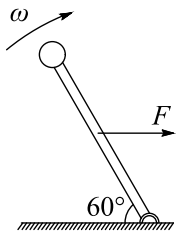


C.



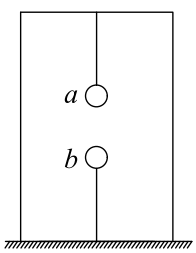
D.

15. 如图，一长为 L 的轻杆一端固定在光滑铰链上，另一端固定一质量为 m 的小球。一水平向右的拉力作用于杆的中点，使杆以角速度 ω 匀速转动，当杆与水平方向成 60° 时，拉力的功率为 (　)



A. $mgL\omega$　　B. $\frac{\sqrt{3}}{2}mgL\omega$　　C. $\frac{1}{2}mgL\omega$　　D. $\frac{\sqrt{3}}{6}mgL\omega$

16. 如图，在水平面上的箱子内，带异种电荷的小球 a、b 用绝缘细线分别系于上、下两边，处于静止状态。地面受到的压力为 N，球 b 所受细线的拉力为 F。剪断连接球 b 的细线后，在球 b 上升过程中地面受到的压力 (　)



A. 小于 N　　B. 等于 N　　C. 等于 $N+F$　　D. 大于 $N+F$

17. 用极微弱的可见光做双缝干涉实验，随着时间的增加，在屏上先后出现如图 a、b、c 所示的图像，则（　）

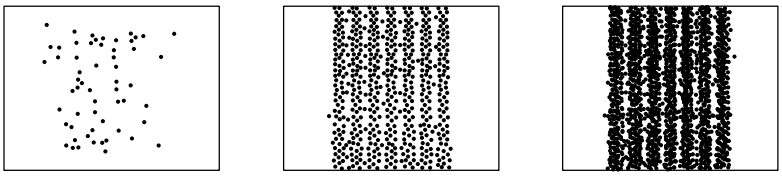
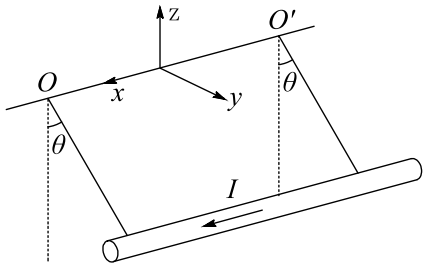


图 a　　图 b　　图 c

A. 图像（a）表明光具有粒子性　　B. 图像（c）表明光具有波动性

C. 用紫外光观察不到类似的图像　　D. 实验表明光是一种概率波

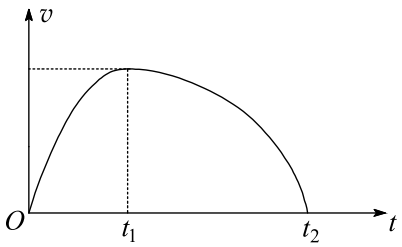
18. 如图，质量为 m、长为 L 的直导线用两绝缘细线悬挂于 O、O′，并处于匀强磁场中。当导线中通以沿 x 正方向的电流 I，且导线保持静止时，悬线与竖直方向夹角为 θ。则磁感应强度方向和大小可能为（　）



A. z 正向，$\frac{mg}{IL}\tan\theta$　　B. y 正向，$\frac{mg}{IL}$

C. z 负向，$\frac{mg}{IL}\tan\theta$　　D. 沿悬线向上，$\frac{mg}{IL}\sin\theta$

19. 受水平外力 F 作用的物体，在粗糙水平面上作直线运动，其 $v-t$ 图线如图所示，则（　）



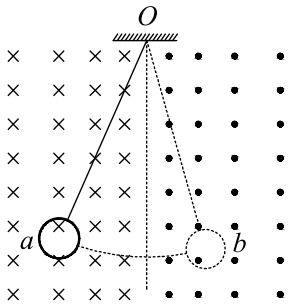
A. 在 $0\sim t_1$ 秒内，外力 F 大小不断增大

B. 在 t_1 时刻，外力 F 为零

C. 在 $t_1\sim t_2$ 秒内，外力 F 大小可能不断减小

D. 在 $t_1\sim t_2$ 秒内，外力 F 大小可能先减小后增大

20. 如图，磁场垂直于纸面，磁感应强度在竖直方向均匀分布，水平方向非均匀分布。一铜制圆环用丝线悬挂于 O 点，将圆环拉至位置 a 后无初速释放，在圆环从 a 摆向 b 的过程中（　）



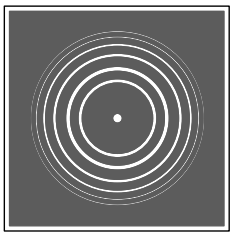
A. 感应电流方向先逆时针后顺时针再逆时针

B. 感应电流方向一直是逆时针

C. 安培力方向始终与速度方向相反

D. 安培力方向始终沿水平方向

21. 如图，当用激光照射直径小于激光束的不透明圆盘时，在圆盘后屏上的阴影中心出现了一个亮斑。这是光的_____（填“干涉”、“衍射”或“直线传播”）现象，这一实验支持了光的_____（填“波动说”、“微粒说”或“光子说”）。

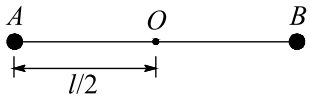


22.（本大题中第 22 题为分叉题，分 A、B 两类，考生可任选一类答题。若两类试题均做，一律按 A 类题计分。）

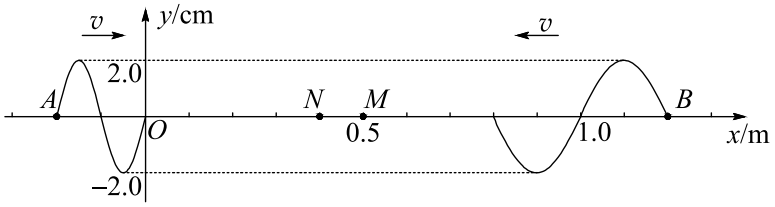
22A. 光滑水平面上两小球 a、b 用不可伸长的松弛细绳相连。开始时 a 球静止，b 球以一定速度运动直至绳被拉紧，然后两球一起运动，在此过程中两球的总动量_____（填“守恒”或“不守恒”）；机械能_____（填“守恒”或“不守恒”）。

22B. 人造地球卫星在运行过程中由于受到微小的阻力，轨道半径将缓慢减小。在此运动过程中，卫星所受万有引力大小将_____（填“减小”或“增大”）；其动能将_____（填“减小”或“增大”）。

23. 如图，在竖直向下，场强为 E 的匀强电场中，长为 l 的绝缘轻杆可绕固定轴在竖直面内无摩擦转动，两个小球 A、B 固定于杆的两端，A、B 的质量分别为 m_1 和 m_2（$m_1 < m_2$），A 带负电，电量为 q_1，B 带正电，电量为 q_2。杆从静止开始由水平位置转到竖直位置，在此过程中电场力做功为_____，在竖直位置处两球的总动能为_____。



24. 两列简谐波沿 x 轴相向而行，波速均为 $v=0.4\,\mathrm{m/s}$，两波源分别位于 A、B 处，$t=0$ 时的波形如图所示。当 $t=2.5\,\mathrm{s}$ 时，M 点的位移为____ cm，N 点的位移为____ cm。



25. 以初速为 v_0，射程为 s 的平抛运动轨迹制成一光滑轨道。一物体由静止开始从轨道顶端滑下，当其到达轨道底部时，物体的速率为_____，其水平方向的速度大小为_____。

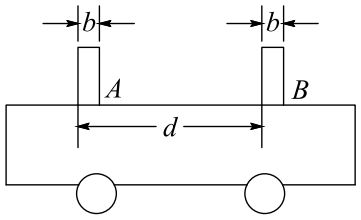
26. 如图，为测量作匀加速直线运动小车的加速度，将宽度均为 b 的挡光片 A、B 固定在小车上，测得二者间距为 d。

(1) 当小车匀加速经过光电门时，测得两挡光片先后经过的时间 Δt_1 和 Δt_2，则小车加速度 $a=$_____。

(2)（多选题）为减小实验误差，可采取的方法是（　）

（A）增大两挡光片宽度 b　　（B）减小两挡光片宽度 b

（C）增大两挡光片间距 d　　（D）减小两挡光片间距 d



27. 在“用单分子油膜估测分子大小”实验中：

(1) 某同学操作步骤如下：

① 取一定量的无水酒精和油酸，制成一定浓度的油酸酒精溶液；

② 在量筒中滴入一滴该溶液，测出它的体积；

③ 在蒸发皿内盛一定量的水，再滴入一滴油酸酒精溶液，待其散开稳定；

④ 在蒸发皿上覆盖透明玻璃，描出油膜形状，用透明方格纸测量油膜的面积。

改正其中的错误：_____。

(2) 若油酸酒精溶液体积浓度为 0.10%，一滴溶液的体积为 $4.8\times10^{-3}\,\mathrm{mL}$，其形成的油膜面积为 $40\,\mathrm{cm}^2$，则估测出油酸分子的直径为_____ m。

28. 在“研究回路中感应电动势大小与磁通量变化快慢的关系”实验（见图 a）中，得到 $E-\frac{1}{\Delta t}$ 图线如图 b 所示。

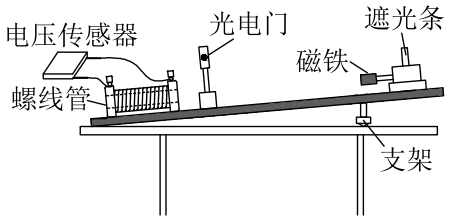


图 a

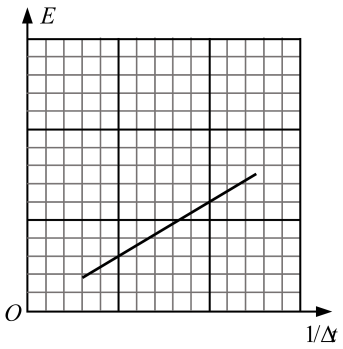
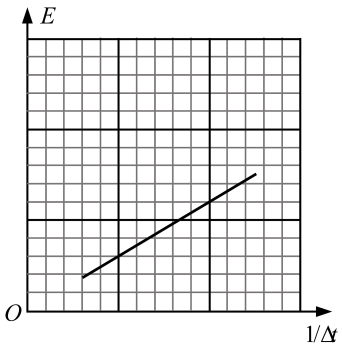


图 b

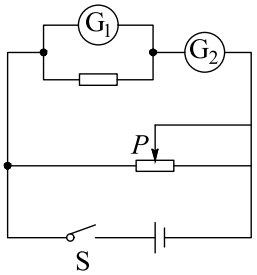
（1）（多选题）在实验中需保持不变的是 (　)

A. 挡光片的宽度　　B. 小车的释放位置　C. 导轨倾斜的角度　D. 光电门的位置

（2）线圈匝数增加一倍后重做该实验，在图 b 中画出实验图线。

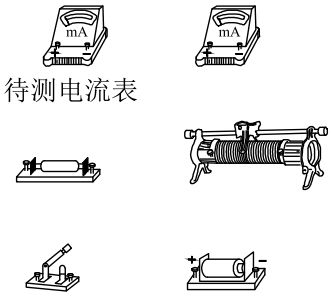


29. 实际电流表有内阻，可等效为理想电流表与电阻的串联。测量实际电流表 G_1 内阻 r_1 的电路如图所示。供选择的仪器如下：①待测电流表 G_1（$0\sim5\,\mathrm{mA}$，内阻约 $300\,\Omega$），②电流表 G_2（$0\sim10\,\mathrm{mA}$，内阻约 $100\,\Omega$），③定值电阻 R_1（$300\,\Omega$），④定值电阻 R_2（$10\,\Omega$），⑤滑动变阻器 R_3（$0\sim1000\,\Omega$），⑥滑动变阻器 R_4（$0\sim20\,\Omega$），⑦干电池（$1.5\,\mathrm{V}$），⑧电键 S 及导线若干。



(1) 定值电阻应选____，滑动变阻器应选____。（在空格内填写序号）

(2) 用连线连接实物图。



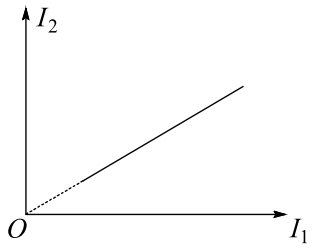
(3) 补全实验步骤：

① 按电路图连接电路，_____；

② 闭合电键 S，移动滑动触头至某一位置，记录 G_1，G_2 的读数 I_1，I_2；

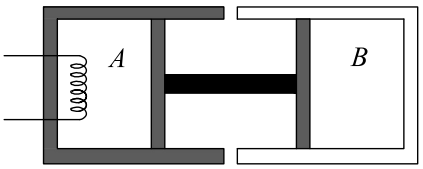
③ _____；

④ 以 I_2 为纵坐标，I_1 为横坐标，作出相应图线，如图所示。



(4) 根据 I_2-I_1 图线的斜率 k 及定值电阻，写出待测电流表内阻的表达式_____。

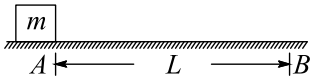
30. 如图，绝热气缸 A 与导热气缸 B 均固定于地面，由刚性杆连接的绝热活塞与两气缸间均无摩擦。两气缸内装有处于平衡状态的理想气体，开始时体积均为 V_0、温度均为 T_0。缓慢加热 A 中气体，停止加热达到稳定后，A 中气体压强为原来的 1.2 倍。设环境温度始终保持不变，求气缸 A 中气体的体积 V_A 和温度 T_A。



31. 如图，质量 $m=2\,\mathrm{kg}$ 的物体静止于水平地面的 A 处，A、B 间距 $L=20\,\mathrm{m}$。用大小为 30 N，沿水平方向的外力拉此物体，经 $t_0=2\,\mathrm{s}$ 拉至 B 处。（已知 $\cos 37^\circ=0.8$，$\sin 37^\circ=0.6$。取 $g=10\,\mathrm{m/s^2}$）

(1) 求物体与地面间的动摩擦因数 μ；

(2) 用大小为 30 N，与水平方向成 37° 的力斜向上拉此物体，使物体从 A 处由静止开始运动并能到达 B 处，求该力作用的最短时间 t。

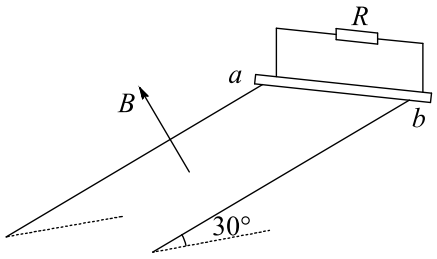


32. 电阻可忽略的光滑平行金属导轨长 $s=1.15\,\mathrm{m}$，两导轨间距 $L=0.75\,\mathrm{m}$，导轨倾角为 $30°$，导轨上端 ab 接一阻值 $R=1.5\,\Omega$ 的电阻，磁感应强度 $B=0.8\,\mathrm{T}$ 的匀强磁场垂直轨道平面向上。阻值 $r=0.5\,\Omega$，质量 $m=0.2\,\mathrm{kg}$ 的金属棒与轨道垂直且接触良好，从轨道上端 ab 处由静止开始下滑至底端，在此过程中金属棒产生的焦耳热 $Q_r=0.1\,\mathrm{J}$。（取 $g=10\,\mathrm{m/s^2}$）求：

(1) 金属棒在此过程中克服安培力的功 $W_{安}$；

(2) 金属棒下滑速度 $v=2\,\mathrm{m/s}$ 时的加速度 a；

(3) 为求金属棒下滑的最大速度 v_m，有同学解答如下：由动能定理 $W_{重}-W_{安}=\frac{1}{2}mv_m^2$，……。由此所得结果是否正确？若正确，说明理由并完成本小题；若不正确，给出正确的解答。



33. 如图 a，磁铁 A、B 的同名磁极相对放置，置于水平气垫导轨上。A 固定于导轨左端，B 的质量 $m=0.5\,\mathrm{kg}$，可在导轨上无摩擦滑动。将 B 在 A 附近某一位置由静止释放，由于能量守恒，可通过测量 B 在不同位置处的速度，得到 B 的势能随位置 x 的变化规律，见图 c 中曲线 Ⅰ。若将导轨右端抬高，使其与水平面成一定角度（如图 b 所示），则 B 的总势能曲线如图 c 中 Ⅱ 所示，将 B 在 $x=20\,\mathrm{cm}$ 处由静止释放，求：（解答时必须写出必要的推断说明。取 $g=9.8\,\mathrm{m/s^2}$）

(1) B 在运动过程中动能最大的位置；

(2) 运动过程中 B 的最大速度和最大位移。

(3) 图 c 中直线Ⅲ为曲线 Ⅱ 的渐近线，求导轨的倾角。

(4) 若 A、B 异名磁极相对放置，导轨的倾角不变，在图 c 上画出 B 的总势能随 x 的变化曲线。

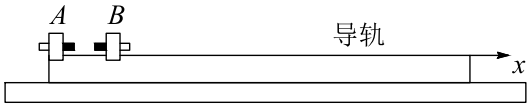

A
B
导轨
x

图 a

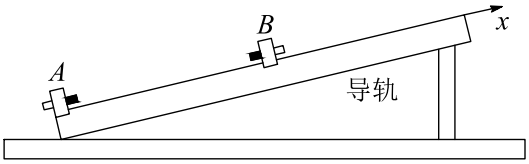

B
x
A
导轨

图 b

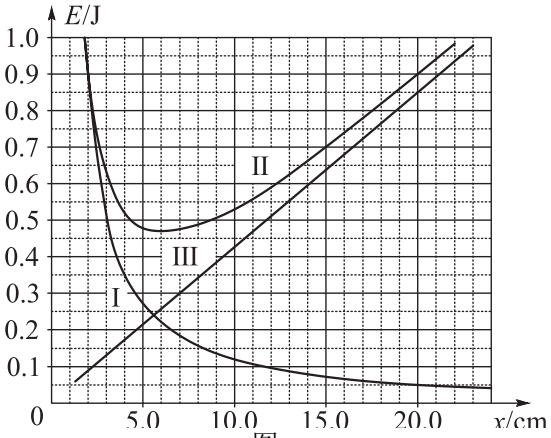

E/J
1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
II
III
I
5.0
10.0
15.0
20.0
x/cm

图 c