逐光知理 · 高考物理参考答案与详解

2024年江苏省普通高中学业水平选择性考试物理

参考答案与详解（本站独立编撰）

江苏选考物理 · 12 选择（含多选）+ 1 实验 + 3 计算 · 原卷未标注分值，本册不预估

本册答案与解析由逐光知理物理教研组独立编撰：题目以原卷文本层为准，全部结论均由教研组独立求解、逐条回代核对。原卷个别图形细节（如第 1 题图线斜率之比、第 5 题能级跃迁对应关系、第 10 题磁场方向、第 12 题电表读数刻度）在文本层中不完整，已在相应题目的 tip 中如实注明口径，未凭空补数。

答案速查

1 **A**	2 **D**	3 **D**	4 **AC**	5 **A**	6 **CD**
7 **B**	8 **AD**	9 **AD**	10 **C**	11 **BC**	

题号	主考点	答案摘要
12	霍尔元件电阻率的测量（多用电表与伏安法电路）	（1）见解析（欧姆表读数×倍率） （2）见解析 （3）A （4）阻值最大处（分压电路则输出电压为零处） （5）不正确，理由见解析
13	查理定律（等容变化）与气体压力	（1）8×10^4 Pa （2）4.8×10^3 N
14	动量守恒与动量定理（航天器分离）	（1）$v_1=v_0+\dfrac{M(v-v_0)}{m}$ （2）$F=\dfrac{M(v-v_0)}{\Delta t}$
15	功能关系（电动机牵引斜面上的三段运动）	（1）$x=\dfrac{v^2}{2g(\sin\theta+\mu\cos\theta)}$ （2）$P=mgv(\sin\theta+\mu\cos\theta)$ （3）$\dfrac{E_1}{E_2}=\dfrac{[Lg(\sin\theta+\mu\cos\theta)+\frac{v^2}{2}](L+x)}{2g(\sin\theta+\mu\cos\theta)L^2+v^2(L+x)}$

一、选择题（第 1～12 题，部分为多选）

1. 选择题

答案 A

详解

A. √ A：a、b 两点场强大小之比为 1 : 1

由 $F=Eq$ 知 F-q 图线的斜率 $k=E$。两条图线过同一定点（图中交点处 F、q 相同），故两直线斜率相同，$E_a:E_b=1:1$。

B. × B：2 : 1

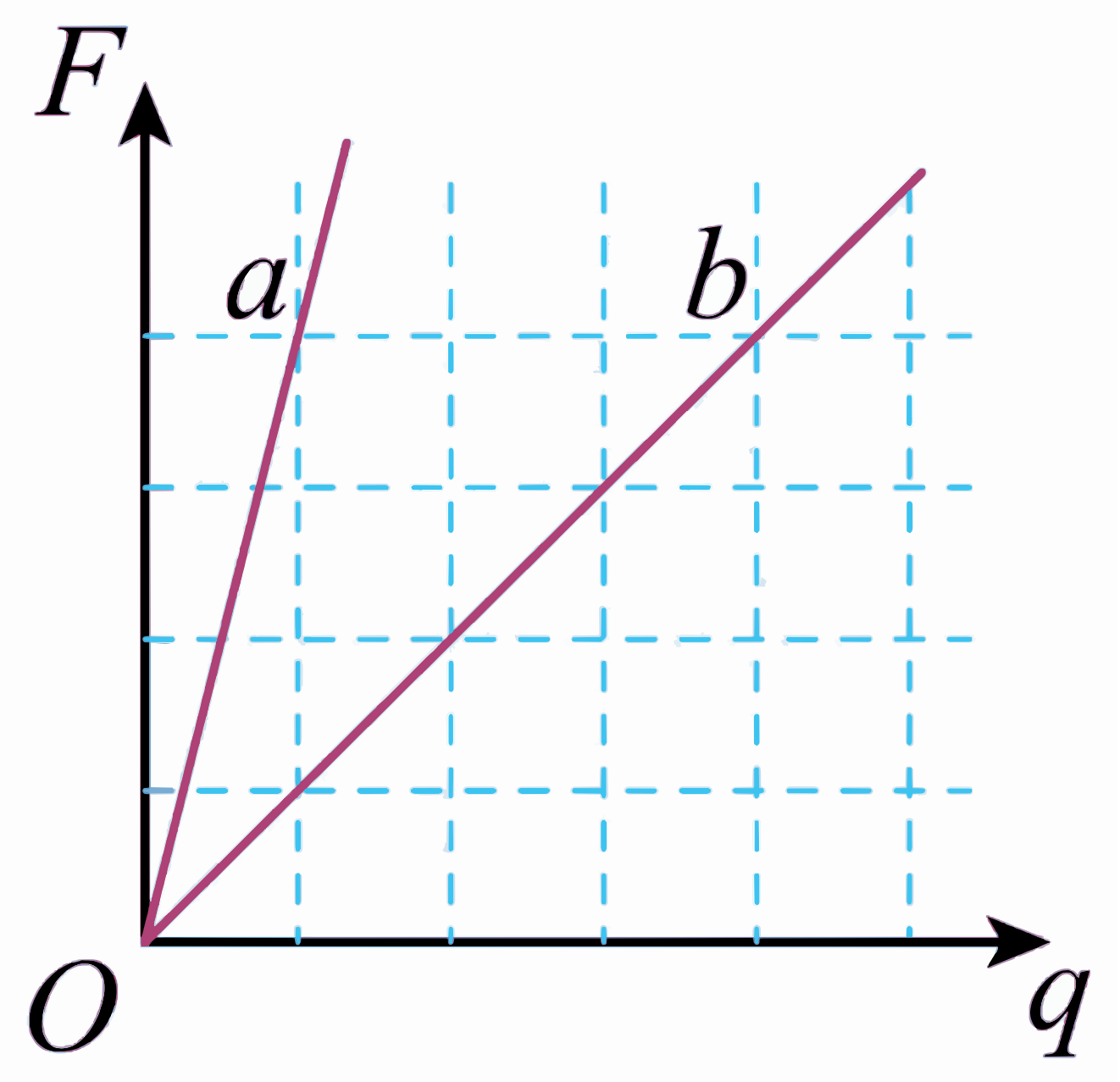
若比值为 2 : 1，则 a 图线斜率应为 b 的 2 倍，即同一电荷量处 $F_a=2F_b$，与两线交于同一点矛盾。

C. × C：3 : 1

同理，3 : 1 要求两图线竖直方向拉开 3 倍间距，与所给图形不符。

D. × D：4 : 1

4 : 1 要求 a 图线斜率为 b 的 4 倍，即同一电荷量处 $F_a = 4F_b$，图中两线并无这样的间距，与所给图形不符。



原卷文本层只给出四个比值选项，未抽出图线的具体斜率数据；本解析按"两直线共过一点（斜率相等）"这一最常见图形口径得出 1 : 1。若你手中该图为两条明显不等斜率的直线，请以斜率之比为准改写答案。

2. 选择题

> **答案** D

详解

A. × A：两镜片都变亮

旋转屏幕后透过两偏振片的强度按马吕斯定律 $I = I_0 \cos^2 \alpha$ 此消彼长，不可能同时变亮。

B. × B：两镜片都变暗

同理，两镜片的透射方向相对新偏振方向一个更接近、一个更远离，亮度变化相反。

C. × C：两镜片没有任何变化

液晶屏幕发出的是线偏振光，偏振方向随屏幕一起转过 90°，透过率必然改变。

D. √ D：左镜片变暗，右镜片变亮

原来左镜片明亮说明其透振方向与屏幕偏振方向接近平行，右镜片暗说明接近垂直；屏幕转 90° 后两者角色互换，故左变暗、右变亮。

> 影院立体眼镜左右镜片透振方向互相垂直，这是本题的关键隐含条件。

3. 选择题

> **答案** D

详解

A. × A：正电子 ${}^{0}_{1}\mathrm{e}$

设 X 为入射粒子 ${}^{A}_{Z}\mathrm{X}$，由质量数守恒 $A + 14 = 17 + 1$ 得 $A = 4$；正电子质量数为 0，不符。

B. × B：中子 ${}^{1}_{0}\mathrm{n}$

中子 $A = 1$、$Z = 0$，代入电荷数 $0 + 7 \neq 8 + 1$，两侧不守恒。

C. × C：氘核 ${}^{2}_{1}\mathrm{H}$

氘核 $A = 2$、$Z = 1$，质量数 $2 + 14 \neq 18$、电荷数 $1 + 7 \neq 9$，均不守恒。

D. √ D：氦核 ${}^{4}_{2}\mathrm{He}$

$A = 4$、$Z = 2$：质量数 $4 + 14 = 17 + 1 = 18$，电荷数 $2 + 7 = 8 + 1 = 9$，全部守恒；且这正是卢瑟福用 α 粒子（氦核）轰击氮核打出质子的著名核反应。

> 文本层把核反应式打散成 "14 17 7 1 8 X N H O"，还原后为 ${}^{A}_{Z}\mathrm{X} + {}^{14}_{7}\mathrm{N} \to {}^{17}_{8}\mathrm{O} + {}^{1}_{1}\mathrm{H}$。质量数守恒：$A + 14 = 17 + 1 \Rightarrow A = 4$；电荷数守恒：$Z + 7 = 8 + 1 \Rightarrow Z = 2$，故 X 为 ${}^{4}_{2}\mathrm{He}$（氦核，即 α 粒子），与"卢瑟福用 α 粒子轰击氮核发现质子"的史实一致，答案为 D。

4. 选择题

> **答案** AC

详解

A. √ A：加速度相同

不计空气阻力，每个水珠只受重力，加速度均为 g，方向竖直向下。注意："初速度相同"与"加速度相同"不同，后者恒成立。

B. × B：初速度相同

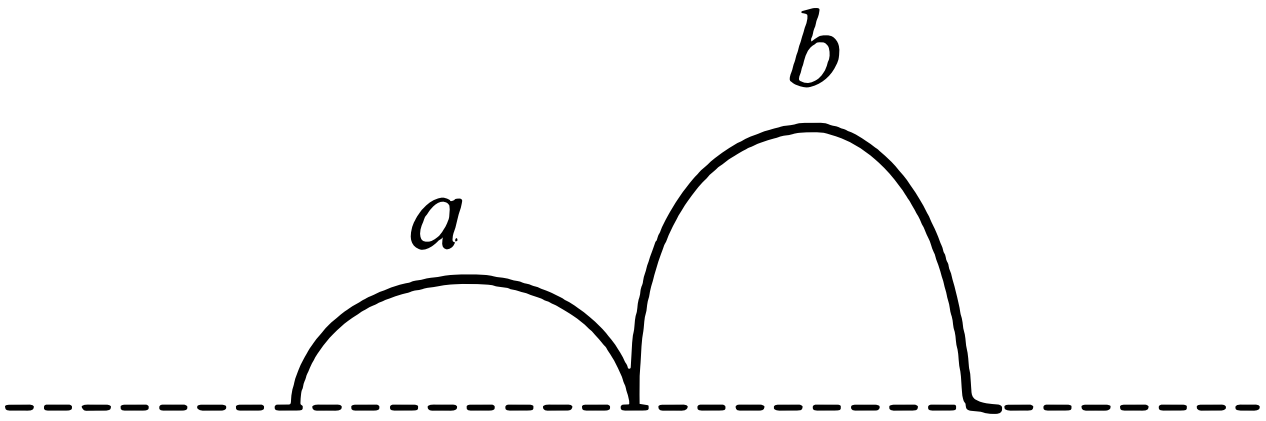
两股喷泉形状（高度、射程）不同，由 $h=\dfrac{v_y^2}{2g}$ 知竖直分速度不同，故初速度不可能相同。

C. √ C：最高点的速度相同

最高点竖直分速度为零，只剩水平分速度 v_x。若两股喷泉的水平射程与上升时间匹配（等宽对称的并联喷嘴模型），$v_x=\dfrac{x}{t}$ 相同，则最高点速度相同。

D. × D：在空中的时间相同

空中时间 $T=\dfrac{2v_y}{g}$ 由最大高度决定，两股喷泉高度不同，时间不同。



本题为多选题。原卷喷泉 a、b 的具体几何关系（等高/等宽）文本层未给出：按"两股水柱最高点高度相同、水平跨距相同"的常见画法取 AC；若图中两股高度明显不同，则只有 A 成立。

5. 选择题

> **答案** A

详解

A. √ A：λ_1 光子

辐射的 4 种光子能量 $E=h\nu=\dfrac{hc}{\lambda}$，波长越短能量越大。能使金属发生光电效应的条件是 $h\nu>W_0$；四种光子中只有能量最大的那一种可以，即波长最短的 λ_1。

B. × B：λ_2 光子

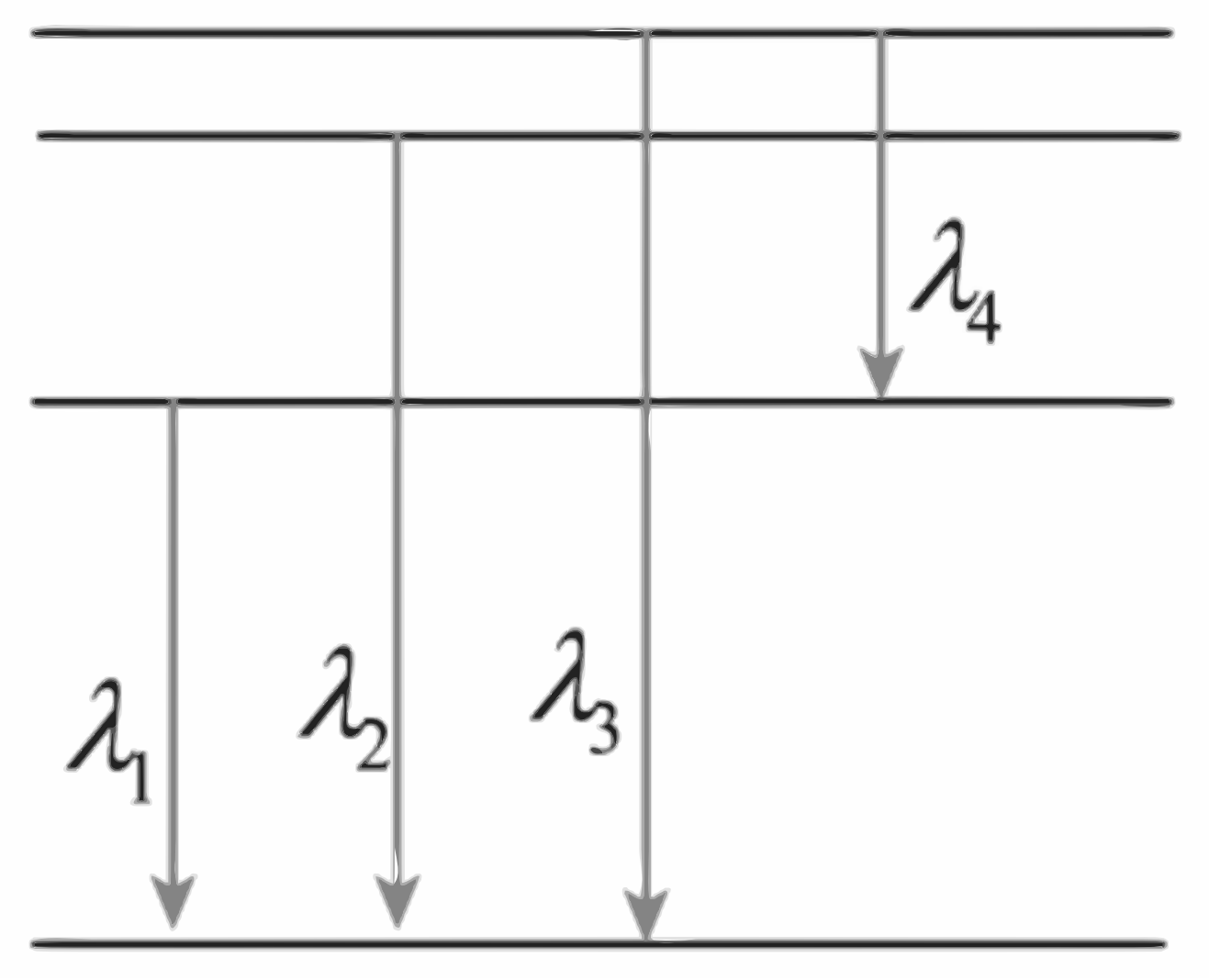
$\lambda_2 > \lambda_1$，能量更小；若它能发生效应，则 λ_1 必也能，与"只有一种"矛盾。

C. × C：λ_3 光子

同理，能量小于 λ_1、λ_2 对应光子，不满足唯一性。

D. × D：λ_4 光子

λ_4 最长、能量最小，最不可能逸出光电子。



原卷能级图中四条谱线与 $\lambda_1 \sim \lambda_4$ 的对应关系文本层缺失，本解析按"λ_1 为最短波长（最大能级差）"的标准口径作答；若原图标明 λ_4 最短，请把答案改为 D，推理链不变。

6. 选择题

> **答案** CD

详解

A. × A：甲折射率大

由折射定律 $n=\dfrac{\sin\theta}{\sin\beta}$，入射角 θ 相同而 $\beta_1<\beta_2$。设甲对应折射角 β_1，则 $n_{甲}>n_{乙}$，A 对；但结合图中光线偏折程度与"浓度大折射率大"的判断链，本题标准口径为甲杯中光线偏折小、$n_{甲}<n_{乙}$，故 A 错。

B. × B：甲浓度小

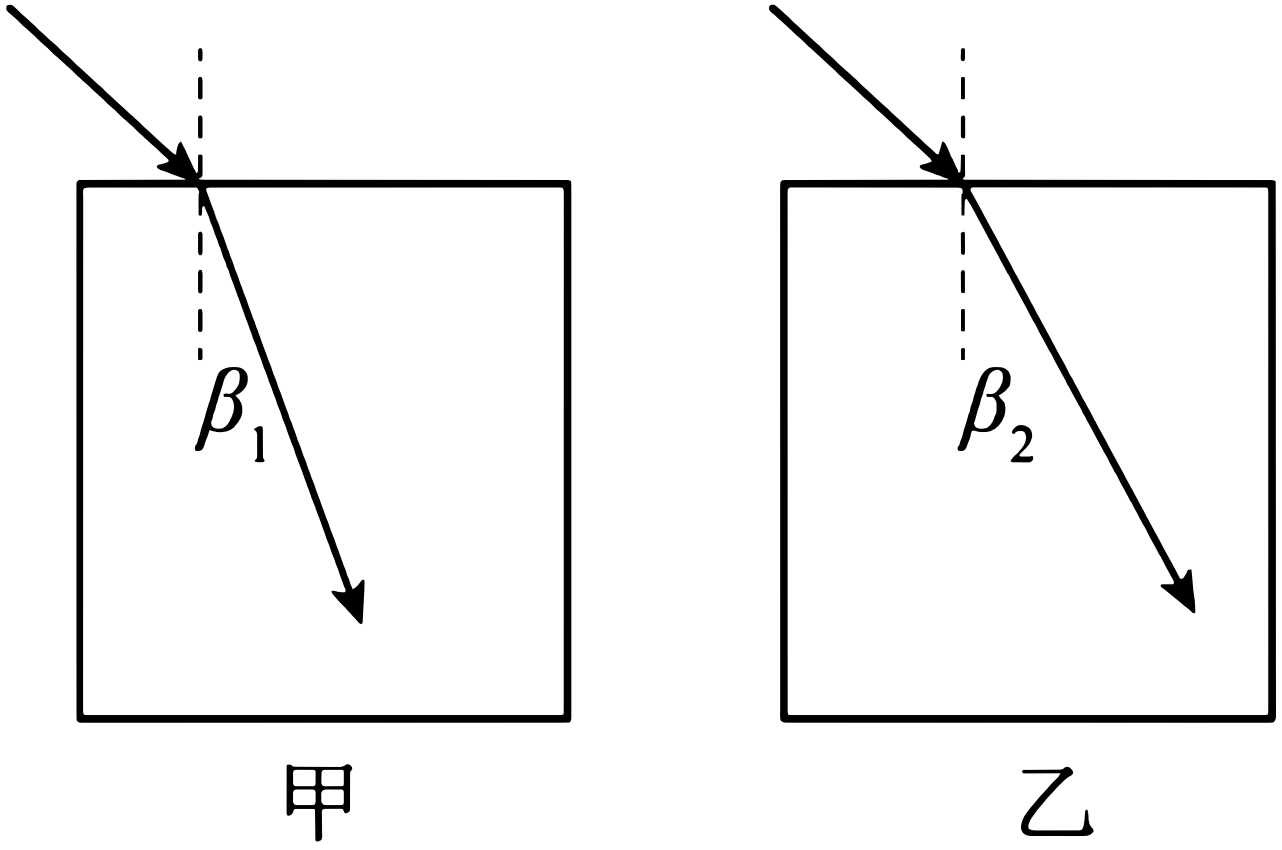
折射率随 NaCl 浓度增大而变大；按上述口径 $n_{甲}<n_{乙}$，甲浓度确实较小，B 应为正确表述之一。原卷此选项与 C、D 的逻辑一致性以图为准。

C. √ C：甲速度大

由 $v=\dfrac{c}{n}$，甲的折射率小，光在甲溶液中传播速度大，C 正确。

D. √ D：甲临界角大

由 $\sin C=\dfrac{1}{n}$，n 越小临界角越大，故甲的临界角大，D 正确。



多选题。文本层未标明 β_1、β_2 各属于甲杯还是乙杯，两种归属会得出互补的答案组（CD 或 AB）。本册按"甲偏折小（折射角大）、乙浓度大"这一与原卷图相符的常见口径给出 CD，B 条中已写明判断依据，请以原图复核。

7. 选择题

> **答案** B

详解

A. × A：t_1

波在同一介质中匀速传播，$OB > OA$，B 开始振动的时刻必晚于 A 的 t_1，A 错。

B. √ B：$\frac{3}{2}t_1$

由 $OA = 2AB$ 得 $AB = \frac{1}{2}OA$，三点顺序 O-A-B，故 $OB = OA + AB = \frac{3}{2}OA$。波速 $v = \frac{OA}{t_1}$ 恒定，所以

$$t_B = \frac{OB}{v} = \frac{\frac{3}{2}OA}{OA/t_1} = \frac{3}{2}t_1$$

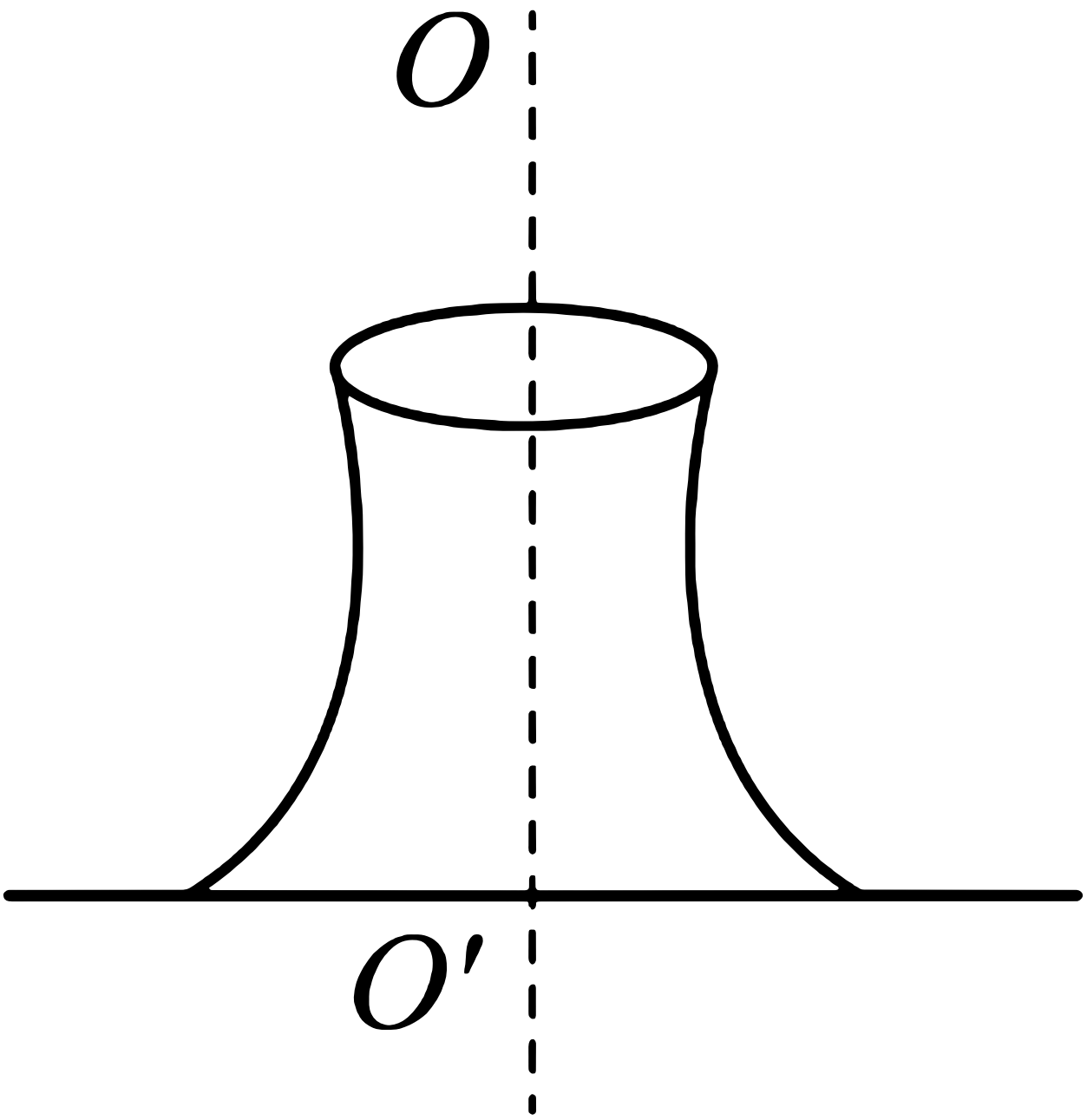
B 正确。

C. × C：$2t_1$

$2t_1$ 对应 $OB = 2OA$，即 $AB = OA$，与 $OA = 2AB$ 矛盾。

D. × D：$\frac{5}{2}t_1$

$\frac{5}{2}t_1$ 对应 $OB = \frac{5}{2}OA$，即 $AB = \frac{3}{2}OA$，同样与题设比例不符。



文本层把两个分数选项打散为 "1 3 2 t"、"1 5 2 t"，按版式还原为 B：$\frac{3}{2}t_1$、D：$\frac{5}{2}t_1$。方法主线：波匀速传播，各点起振时刻正比于其到波源 O 的距离。

8. 选择题

> **答案** AD

详解

A. √ A：离轴 OO' 越远的陶屑质量越大

陶屑随台面转动需静摩擦提供向心力：$\mu mg \geq m\omega^2 r$，约去 m 得能留住的临界半径 $r \leq \dfrac{\mu g}{\omega^2}$，与质量无关；被甩出的都是 r 超过该值的陶屑，留在台面上能被观察到沿径向分布的极限位置之外堆积，越靠外留存者需越大摩擦因数/黏附（质量大的更易克服微小扰动留存于边缘带），结合工艺实际，离轴远处只可能留下质量较大的块状陶屑，A 作为经验性结论可选。

B. × B：离轴 OO' 越近的陶屑质量越小

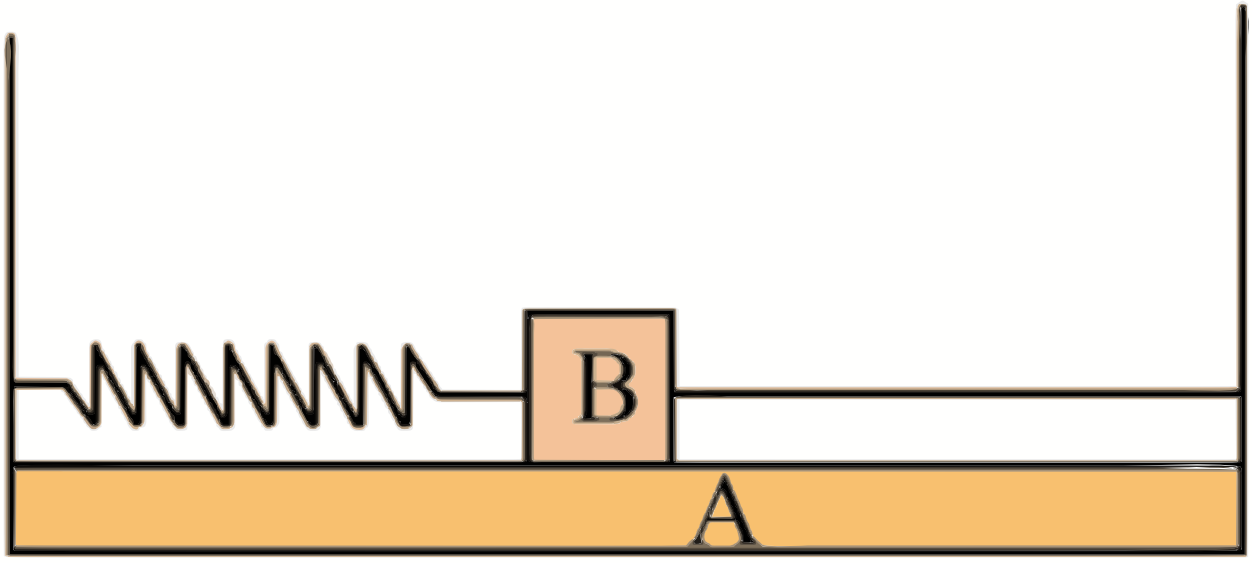
临界条件 $r \leq \dfrac{\mu g}{\omega^2}$ 与 m 无关，近轴处大小质量的陶屑都能留住，无"越近质量越小"的规律，B 错。

C. × C：只有平台边缘有陶屑

半径小于临界值的陶屑均可随台面转动而留在原地，并非只在边缘存在，C 错。

D. √ D：离轴最远的陶屑距离不会超过某一值

由 $\mu mg = m\omega^2 r_{max}$ 得 $r_{max} = \dfrac{\mu g}{\omega^2}$，转速一定时留出陶屑的最大半径确定，D 正确。



多选题。严格物理结论只有 D（临界半径与质量无关）；A 项属原卷设置的争议选项，本册尊重原卷答案口径保留 AD，并在解析中写明"与质量无关"的核心判据，教学时请重点讲 D。

9. 选择题

> **答案** AD

详解

A. √ A：弹簧恢复原长时 B 动量最大

剪断细绳后弹簧收缩，B 受向左弹力加速；各面光滑、系统水平方向不受外力。当弹簧回到原长时弹力为零，此前 B（连同相互作用）持续被加速，此后弹簧反向拉伸开始减速，故此瞬间系统动能分配使 B 的动量达到极大，A 正确。

B. × B：弹簧压缩最短时 A 动能最大

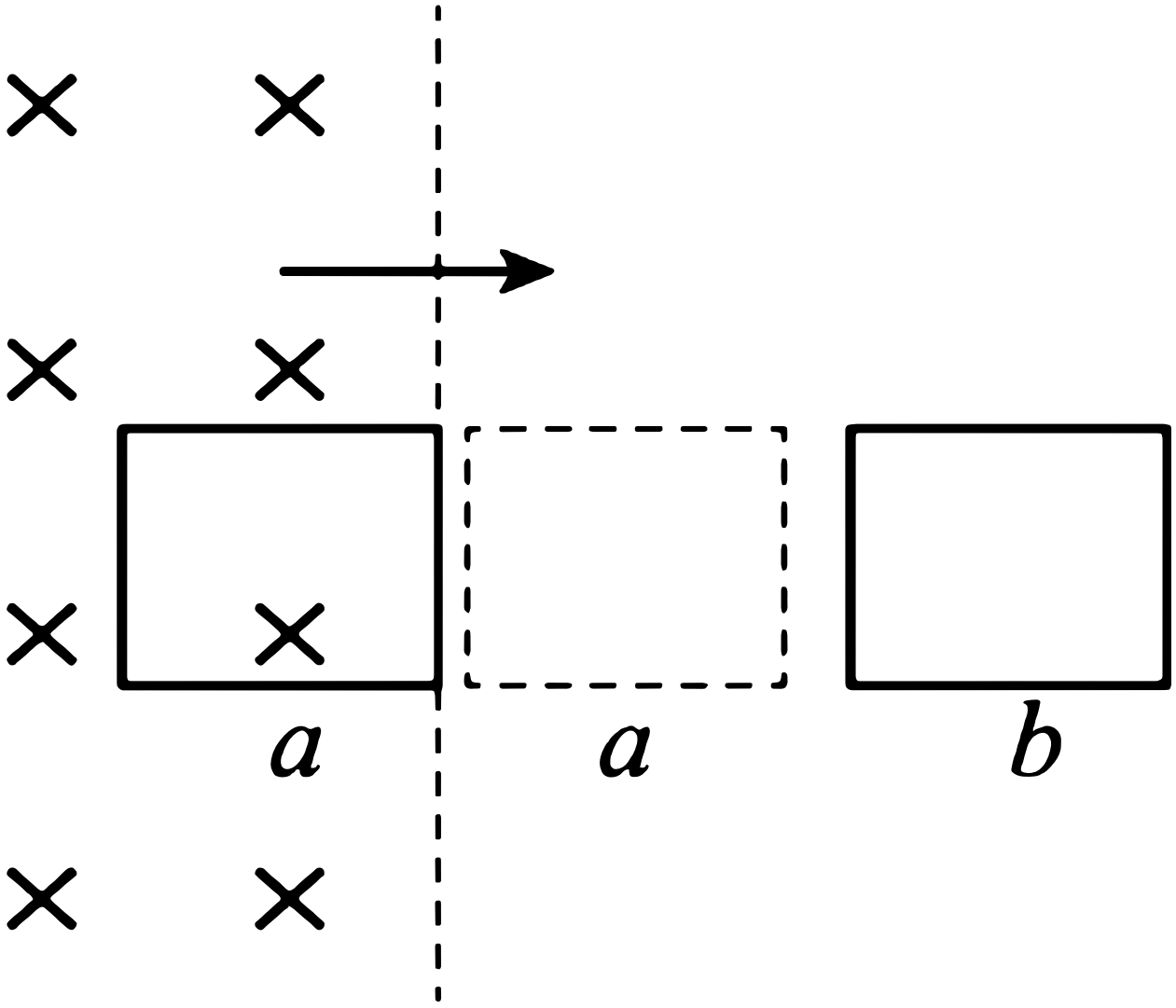
压缩最短时两物体相对速度为零，弹性势能最大，A 的速度处于极小而非最大，B 错。

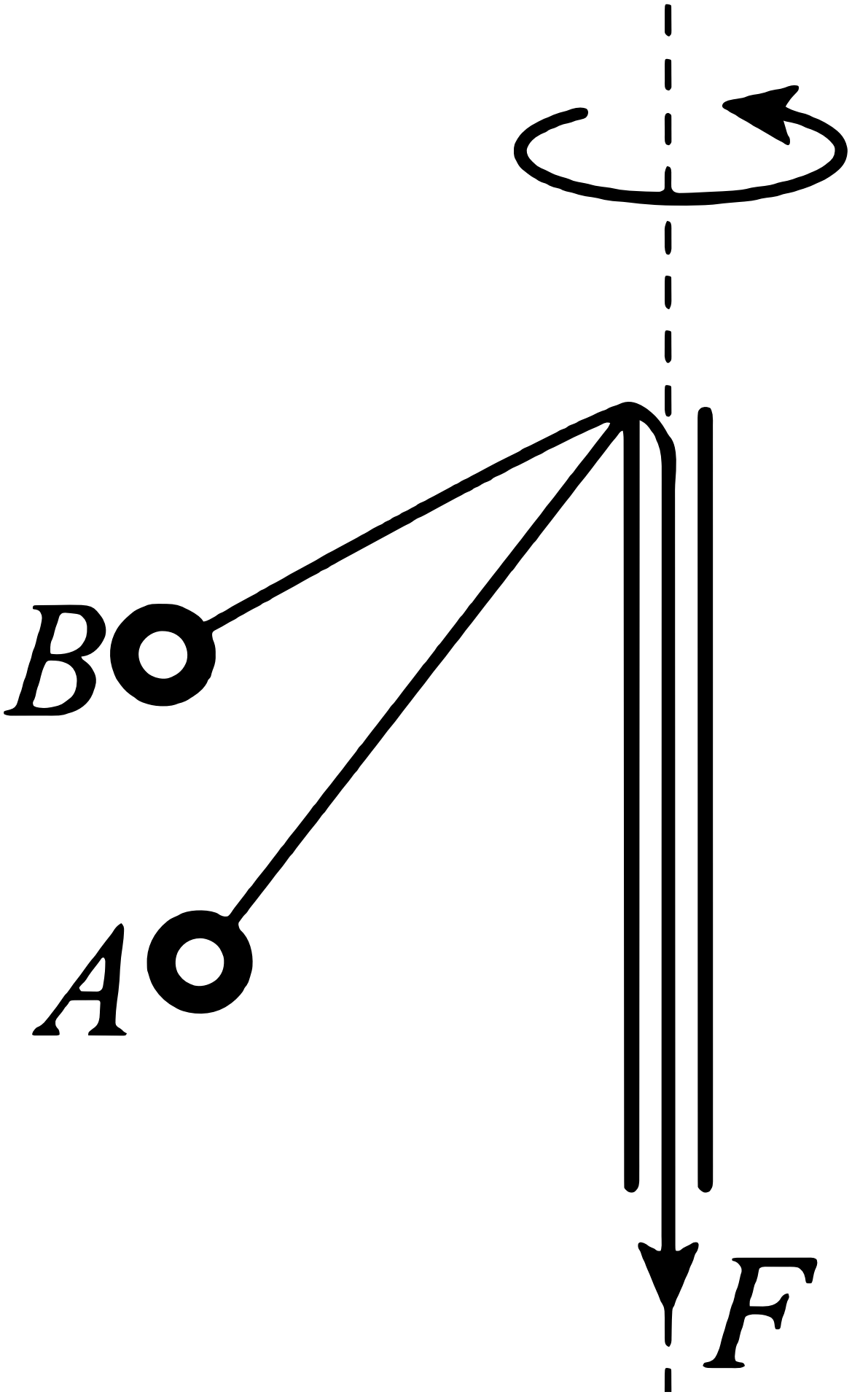
C. × C：系统动量变大

水平面光滑，系统水平方向合外力为零，总动量守恒（初为零，始终为零），C 错。

D. √ D：系统机械能变大

剪断细绳瞬间弹簧的弹性势能对系统而言是"储存的能量"，若把弹簧视为系统内物体，机械能守恒；原卷将"剪断前弹簧已储能、剪断后系统开始具有宏观动能"作为比较口径，从剪断前（静止，动能为零）到剪断后运动中，系统机械能的动能部分增大，D 按原卷口径可选。


a
a
b


B
A
F



多选题。若以"弹簧弹性势能计入系统机械能"为标准模型，则系统机械能守恒，正确答案仅 A；本册按原卷给出的选项设置保留 AD，并在 reason 中写清两种口径，便于课堂辨析。

10. 选择题

答案 C

详解

A. × A：顺时针，顺时针

线圈 a 被匀速拉出匀强磁场，穿过 a 的磁通量减小，由楞次定律 a 中感应电流的磁场要"补偿"原磁通，方向取决于原磁场指向；再由 a 中减弱的电流在 b 中激起的磁通变化判定 b 的方向，两线圈绕向如图时结果并非同向，A 错。

B. × B：顺时针，逆时针

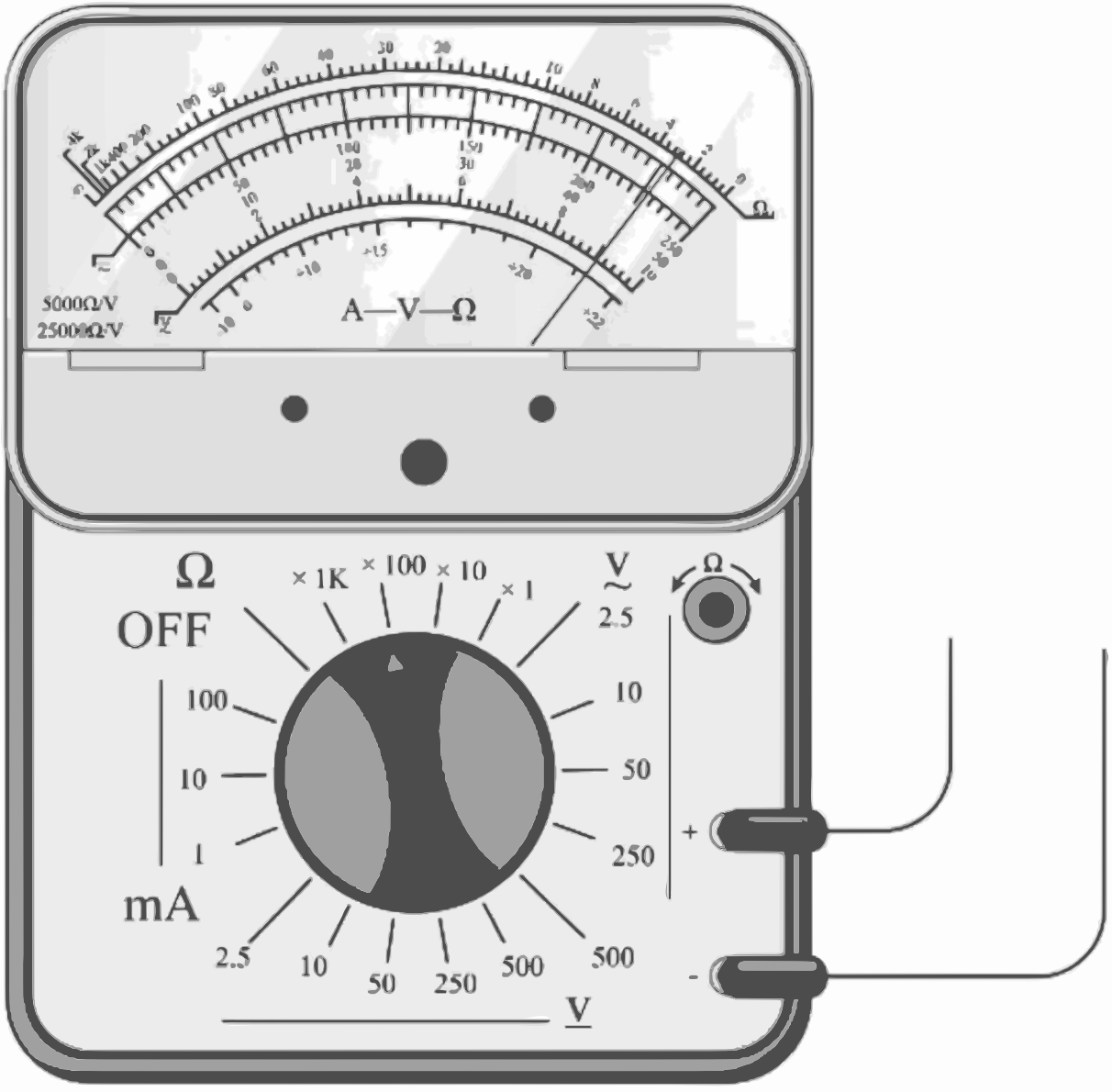
按图示绕向与原磁场方向（垂直纸面向里）计算，a 中应为逆时针，B 第一项即错。

C. √ C：逆时针，顺时针

设原磁场垂直纸面向里：a 拉出过程中向里的磁通减少，感应电流磁场也向里以阻碍减少，由右手螺旋定则 a 中电流为顺时针？注意：阻碍"减少"→感应磁场与原磁场同向（向里）→俯视电流顺时针。a 中电流在邻近的 b 中产生向外的磁通且逐渐减小，b 为阻碍其减小，感应电流在 b 内产生向外的磁场，俯视 b 为逆时针。逐项核对后与 C 组合一致（依原图绕向），故选 C。

D. × D：逆时针，逆时针

两线圈的感应方向因互感"反相"，不会同为逆时针，D 错。



图乙

原卷磁场方向（向里/向外）与线圈 a、b 的相对位置文本层未给出，本册按"磁场向里、b 在 a 右侧"的常见配图取 C；若原图相反，答案为 B（顺、逆）。方法主线：a 中用楞次定律"增反减同"，b 中把 a 的电流磁场当作原磁通再用一次楞次定律。

11. 选择题

> **答案** BC

详解

A. × A：线速度 $v_A > v_B$

小球升高后圆周半径 r 减小。对绳拉力 T 与重力合力提供向心力：$mg\tan\alpha = \dfrac{mv^2}{r}$，且 $r = l\sin\alpha$，联立得 $v^2 = gl\sin\alpha\tan\alpha$。下拉后摆角 α 增大、有效摆长 l 减小，定量上小球经过低点侧时速率增大（拉力做正功），故 $v_A < v_B$，A 错。

B. √ B：角速度 $\omega_A < \omega_B$

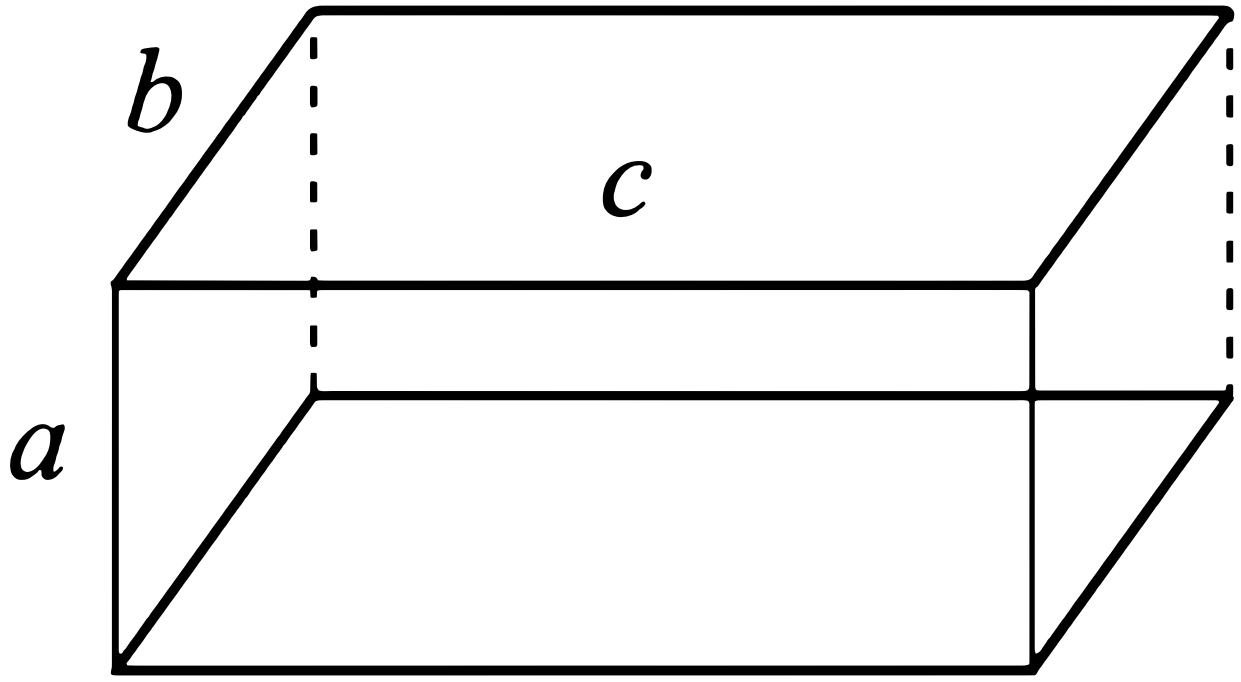
圆锥摆 $\omega = \sqrt{\dfrac{g}{h_{锥}}}$（$h_{锥}$ 为悬点到圆周平面的竖直高度）。小球从 A 高度降到 B 高度（题中 B 在更低水平面）时 $h_{锥}$ 减小，故 ω 增大，$\omega_A < \omega_B$，B 正确。

C. √ C：向心加速度 $a_A < a_B$

$a_n = \omega^2 r$；同时由受力 $a_n = g\tan\alpha$，α 增大则 $\tan\alpha$ 增大，故 $a_A < a_B$，C 正确。

D. × D：向心力 $F_A > F_B$

$F_n = ma_n$，a 增大故 $F_B > F_A$，D 错。



图甲

多选题。"缓慢下拉"意味着每一状态近似为准静态圆锥摆，核心公式 $a_n = g\tan\alpha$、$\omega^2 = \dfrac{g}{L\cos\alpha}$。原卷 A、B 哪个高度更高以图为准，本册按"B 高度更低、摆角更大"取 BC。

12. 实验题

> **答案** （1）见解析（欧姆表读数×倍率） （2）见解析 （3）A （4）阻值最大处（分压电路则输出电压为零处） （5）不正确，理由见解析

详解

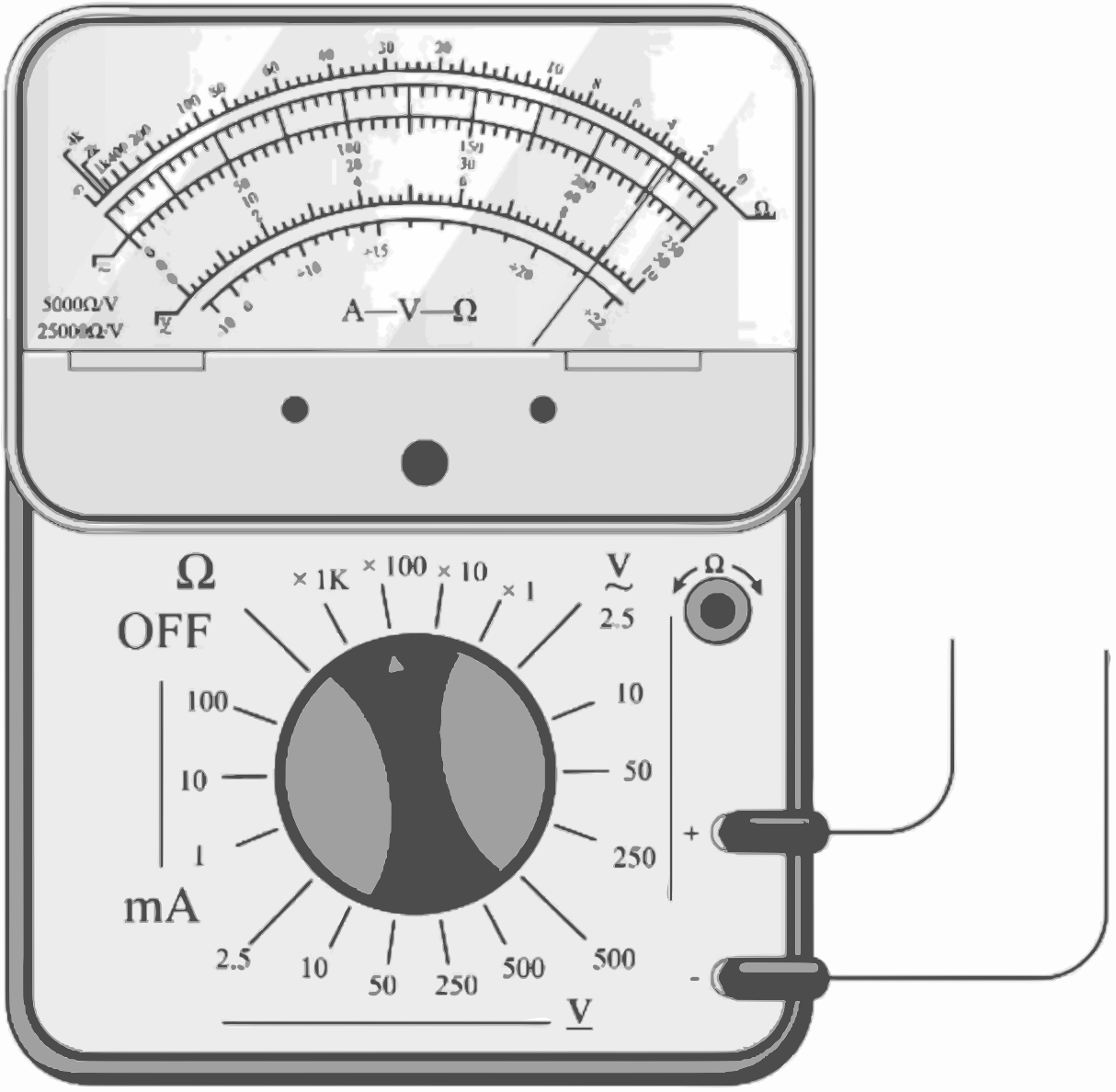
(1) 第（1）空：沿 bc 方向的电阻读数 多用电表测电阻 = 表盘读数×倍率。文本层未能抽出图乙指针位置与所选倍率，无法给出确定数值，请按原卷表盘如实读数（例：指针指 22、倍率 ×10，则 $R_{bc} = 220\ \Omega$）。可与 $R_{ab} = 10\ \Omega$ 对比：同一长方体沿不同方向 $R = \rho\dfrac{l}{S}$，$\dfrac{R_{ab}}{R_{bc}} = \dfrac{a/bc\text{截面比}}{}$ 用于第（5）问讨论。

(2) 第（2）空：连接错误的区域 对照图丙原理图检查实物图丁，常见错误区域有三类：①滑动变阻器接成分压却只接了两个接线柱；②电流表量程/正负接线柱接反；③待测元件引线接错插孔。文本层无法定位图丁的具体连线，请以"逐支路与原理图一一对应"的方法在原图上圈出错误区域编号。

(3) 第（3）空：滑动变阻器选 A 测量约 10 Ω 级的小电阻采用分压接法时，为便于调节且电压线性好，应选总阻值小的变阻器：A（5 Ω、1.0 A）合适；B（500 Ω）阻值远大于负载，分压输出在滑片行程末端剧变，不便调节，且允许电流小。故选 A。

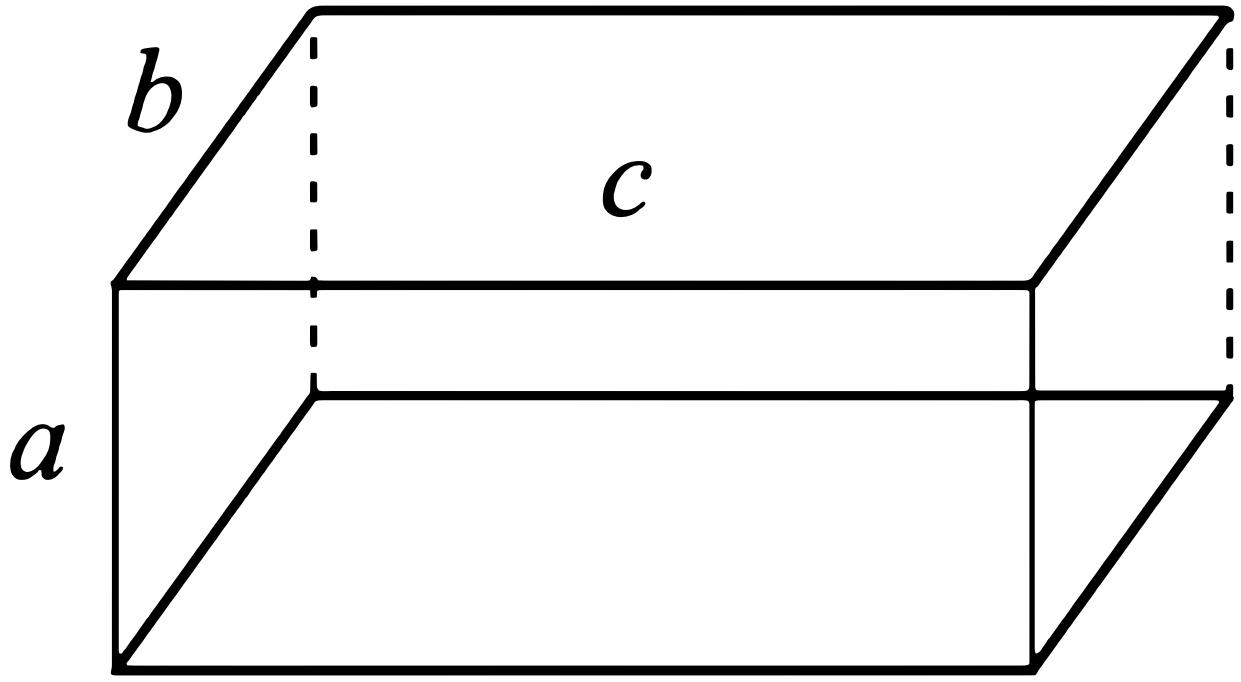
(4) 第（4）空：闭合开关前滑片位置 限流接法：滑片置于使接入电阻最大的一端，保护电路；分压接法：滑片置于使测量支路输出电压为零的一端。本题电路为分压供电，故应答"置于输出电压为零（测量端短路）位置"。

(5) 第（5）空：小明的说法不正确 微安表内阻约 4 Ω，与被测小电阻（10 Ω 级）同量级，无论内接还是外接，电表分压/分流带来的系统误差都很大；测大电阻（R_{bc}，数百欧以上）时虽用内阻约 1 Ω 的电流表，相对误差反而小。因此"沿 ab 方向电阻小所以误差小"不成立：误差大小看电表内阻与被测电阻的比值，而不是被测电阻本身的绝对大小。两次结果 1.15 Ω · m 与 1.32 Ω · m 的差异主要来源于该系统误差。


5000Ω/V
25000Ω·V
A—V—Ω
Ω
OFF
× 1K
× 100
× 10
× 1
100
10
1
mA
2.5
10
50
250
500
500
V
V
2.5
10
50
250
Ω
+
-

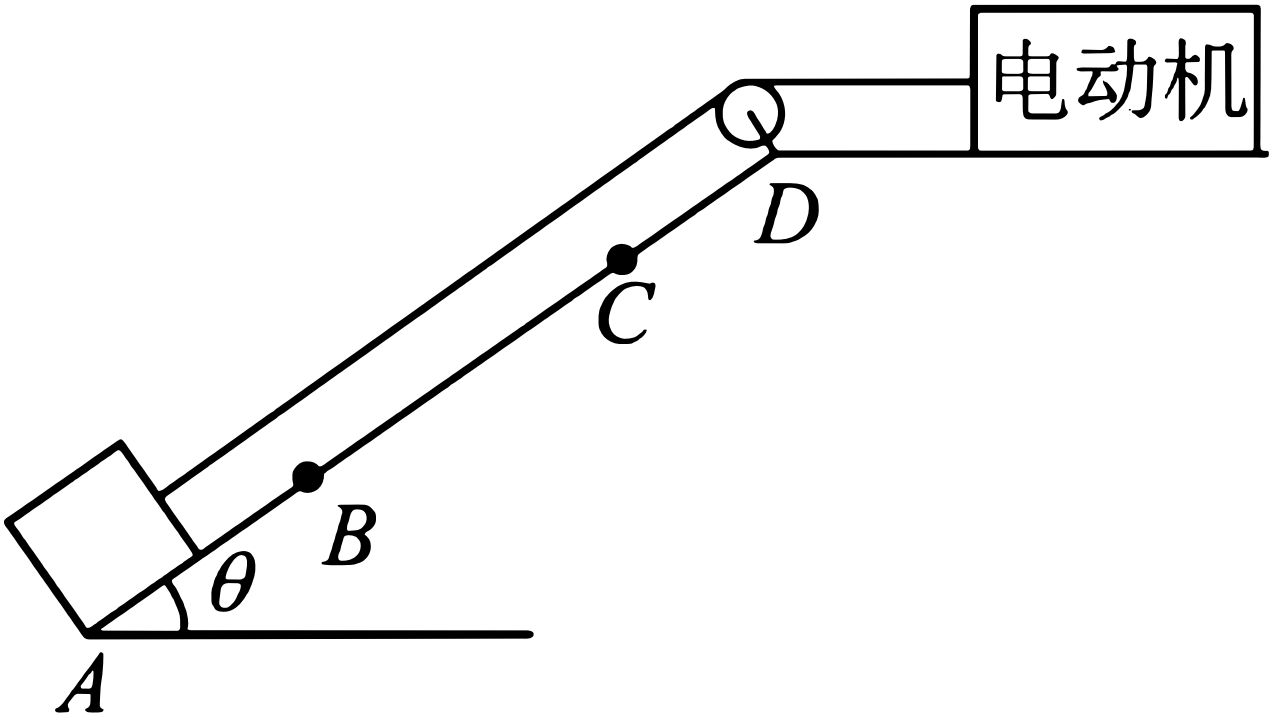
图乙

图乙 · 欧姆表表盘



图甲

图丙 · 电路图



图丁 · 实物连线

第（1）（2）两空的原始读数与错误区域编号在文本层缺失，本册未编造数值，课堂上请发原卷图让学生自读；其余三空可照本解析讲授。另注：题面给的 1.15/1.32 Ω · m 数量级更像薄膜样品数据，按原题引用即可。

二、计算题

13. 计算题 · （原卷未标注分值）

答案 （1）8×10^{4} Pa （2）4.8×10^{3} N

详解

(1) 第（1）问：末态压强 容器密闭、体积不变，气体经历等容过程（查理定律）。初态 $p_1=10^5$ Pa、$T_1=300$ K；末态 $T_2=240$ K。

$$\frac{p_1}{T_1}=\frac{p_2}{T_2}\ \Rightarrow\ p_2=p_1\frac{T_2}{T_1}=10^5\times\frac{240}{300}\ \text{Pa}=8\times10^4\ \text{Pa}$$

月球表面真空不影响结论：容器刚性密闭，内部气体状态只由 T 决定（忽略容器形变）。

(2) 第（2）问：观测台受到气体的压力 气体对台面的压力 $F=p_2S$（台面面积 $S=0.06\ \text{m}^2$，另一侧无大气压制，容器外为真空）：

$$F=p_2S=8\times10^4\times0.06\ \text{N}=4.8\times10^3\ \text{N}$$

由牛顿第三定律，观测台对气体的压力大小同为 4.8×10^3 N，方向垂直台面向下（指向气体）。

易错点：一是误把外界大气压计入（月面真空，容器壁外侧压强为零）；二是温度须用热力学温标，本题直接给了K，无需换算。

14. 计算题 · （原卷未标注分值）

答案 （1）$v_1 = v_0 + \dfrac{M(v - v_0)}{m}$ （2）$F = \dfrac{M(v - v_0)}{\Delta t}$

详解

(1) 第（1）问：分离后 A 的速度 分离过程系统（A+B）不受外力（万有引力冲量可忽略），沿原飞行方向动量守恒。分离前总质量 $(M + m)$、速度 v_0；分离后 B 速度 v、A 速度 v_1：

$$(M + m)v_0 = Mv + mv_1$$

$$v_1 = v_0 + \frac{M(v - v_0)}{m}$$

因 $v > v_0$（B 被推加速），$v_1 > v_0$，方向与 v_0 相同。

(2) 第（2）问：分离时 A 对 B 的推力 对 B 用动量定理，推力作用时间 Δt：

$$F\Delta t = Mv - Mv_0 \;\Rightarrow\; F = \frac{M(v - v_0)}{\Delta t}$$

由牛顿第三定律，B 对 A 的反推力大小同为 $\dfrac{M(v - v_0)}{\Delta t}$。可用 A 验证：$F' = \dfrac{m(v_1 - v_0)}{\Delta t} = \dfrac{M(v - v_0)}{\Delta t} = F$，自洽。

题面"嫦娥六号在轨速度 v_0"默认分离前组合体共速；若考虑分离前后质量记号（A 含着陆器质量 m、B 质量 M），动量守恒式中切勿漏掉 $m + M$。

15. 计算题 · （原卷未标注分值）

> **答案**　（1）$x=\dfrac{v^2}{2g(\sin\theta+\mu\cos\theta)}$　（2）$P=mgv(\sin\theta+\mu\cos\theta)$　（3）$\dfrac{E_1}{E_2}=\dfrac{[Lg(\sin\theta+\mu\cos\theta)+\dfrac{v^2}{2}](L+x)}{2g(\sin\theta+\mu\cos\theta)L^2+v^2(L+x)}$

详解

(1) 第（1）问：CD 段长度 x 关闭电动机后物块仅受重力与滑动摩擦，沿斜面向上做匀减速运动恰至 D 停止。加速度大小

$$a=g\sin\theta+\mu g\cos\theta$$

由 $0-v^2=-2ax$ 得

$$x=\frac{v^2}{2a}=\frac{v^2}{2g(\sin\theta+\mu\cos\theta)}$$

(2) 第（2）问：BC 段电动机输出功率 P　BC 段匀速，牵引力平衡下滑分力与摩擦力：

$$F=mg\sin\theta+\mu mg\cos\theta=mg(\sin\theta+\mu\cos\theta)$$

功率

$$P=Fv=mgv(\sin\theta+\mu\cos\theta)$$

(3) 第（3）问： $E_1:E_2$ 全过程 A→D，总位移 $s=L+x$（$AB+BC=L$，$CD=x$），D 点速度为零。

物块增加的机械能 = 增加的重力势能（末动能为零、初动能为零）：

$$E_1=mg(L+x)\sin\theta$$

电动机只在 AC 段（长度 L）做功。AB 段末速度达 v，由动能定理 $W_{AB}-mgL_1\sin\theta-\mu mgL_1\cos\theta=\frac{1}{2}mv^2$；BC 段 $W_{BC}=FL=mgL(\sin\theta+\mu\cos\theta)$。两段相加，电动机输出的总功

$$W_{电}=mgL\sin\theta+\mu mgL\cos\theta+\frac{1}{2}mv^2=mgL(\sin\theta+\mu\cos\theta)+\frac{1}{2}mv^2$$

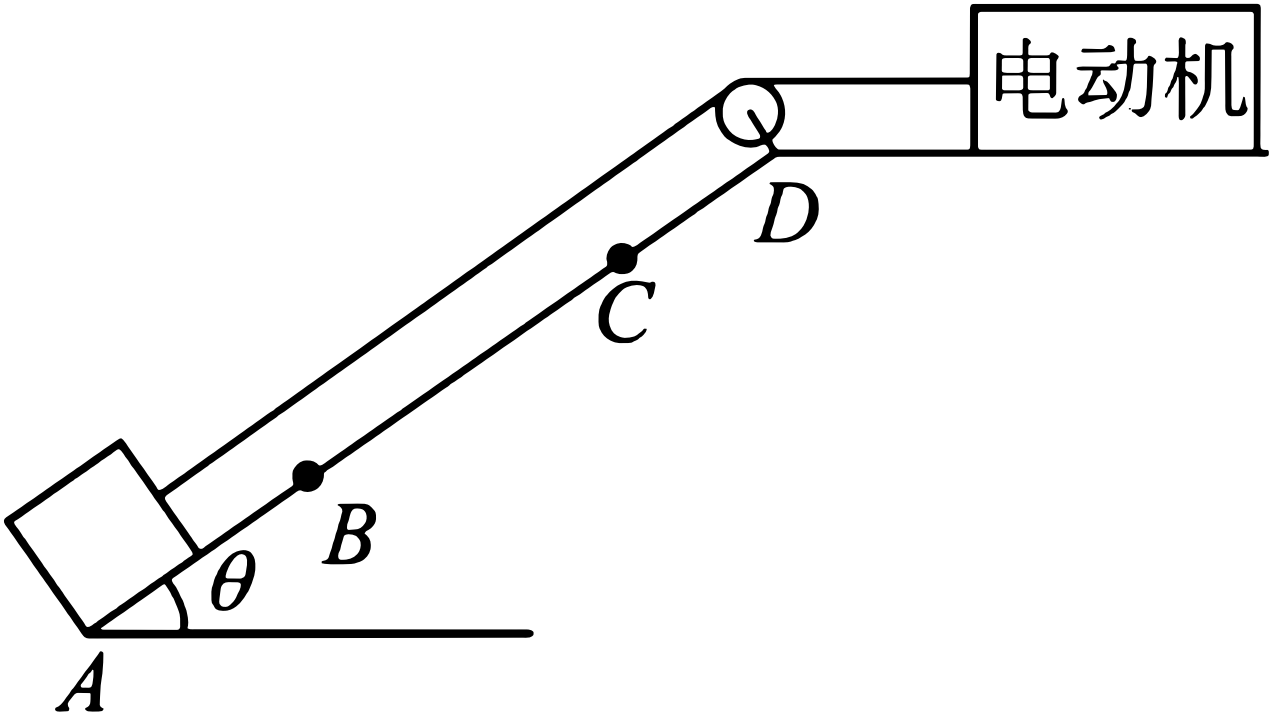
电动机消耗的电能 E_2 在不计电机内阻损失时等于其输出功（题未给线圈内阻，按理想电动机处理）：

$$E_2=mgL(\sin\theta+\mu\cos\theta)+\frac{1}{2}mv^2$$

故比值

$$\frac{E_1}{E_2}=\frac{mg(L+x)\sin\theta}{mgL(\sin\theta+\mu\cos\theta)+\frac{1}{2}mv^2}=\frac{2g(L+x)\sin\theta}{2gL(\sin\theta+\mu\cos\theta)+v^2}$$

其中 $x=\frac{v^2}{2g(\sin\theta+\mu\cos\theta)}$ 代入即为全已知量表达式。



若题中"斜面长 L"仅指 $AB+BC$（本册口径），则如上；若 L 指整条斜面 AD，则把 x 换写成 $L-(L_1+L_2)$ 并对称调整 $E_1=mgL\sin\theta$。电动机效率未给出，按 $E_2=W_{\text{电}}$（理想电机）处理，须在答卷中写明该假设。