四川省2025届高三第二次教学质量联合测评

物　理

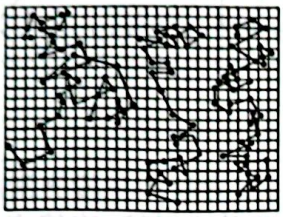
（考试时间：75分钟　试卷满分：100分）

注意事项：

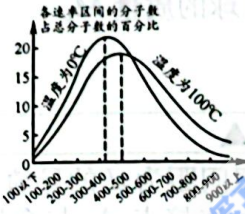
1. 答题前，务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡规定的位置上。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考生必须保持答题卡的整洁。考试结束后，请将答题卡交回。

一、单项选择题：本题共7个小题，每小题4分，共28分。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项符合题目要求。

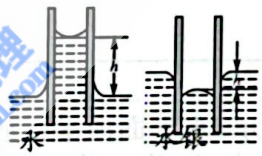
1. 关于热学相关内容，下列说法正确的是



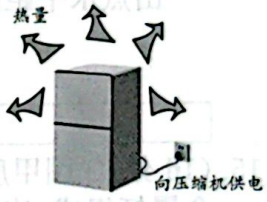
图甲：显微镜下悬浮花粉微粒运动位置连线图



图乙：分子运动速率分布图



图丙：细管分别插入水和水银对比图



图丁：电冰箱正常工作时热量传递图

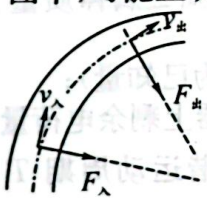
A. 由图甲可知：花粉微粒在永不停息地做无规则热运动

B. 由图乙可知：温度升高时，所有分子的速率都变大

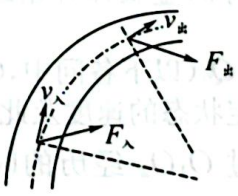
C. 由图丙可知：只有固体和液体浸润时，才能发生毛细现象

D. 由图丁可知：电冰箱正常工作时，没有违背热力学第二定律

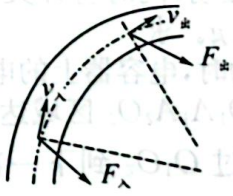
2. 为使汽车快速平稳转弯，驾驶员经常采用“入弯减速，出弯加速”的技巧。汽车采用该技巧在单向路面水平弯道入、出弯道时，其所受水平合力为F、速率为v。则下列方向关系图中，可能正确的是



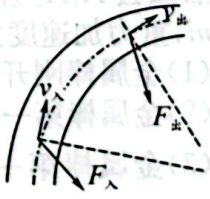
A



B

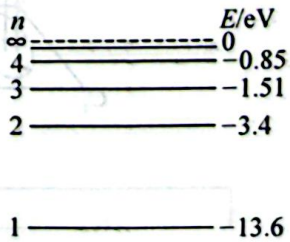


C



D

3. 飞秒激光是一种具有超短脉冲持续时间的激光技术，可用于近视手术。某飞秒激光器可产生波长λ约为10^{-6} m的近红外激光，单脉冲能量E约为6.25×10^{12} eV。普朗克常量$h=6.63\times10^{-34}$ J·s，光速$c=3\times10^{8}$ m/s，1 eV$=1.6\times10^{-19}$ J，如图为氢原子能级图。下列说法正确的是



A. 激光器发出的单个光子能量为$h\dfrac{c}{\lambda}$

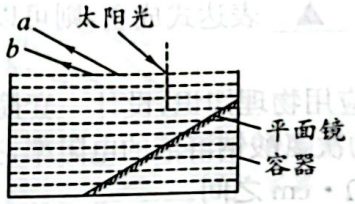
B. 一次单脉冲过程发出的激光光子数为$\dfrac{hc}{E\lambda}$

C. 该激光能使逸出功小于脉冲能量E的所有金属发生光电效应

D. 该激光能使处于基态的氢原子发生跃迁

4. 如图甲所示，某同学将平面镜倾斜浸没于水中，太阳光（可视为平行光）经水面折射和平面镜反射在光屏上形成了彩色条纹。为解释该现象，他将光路简化为图乙所示，a、b 为最终出射的两束单色光。下列说法正确的是

甲



乙

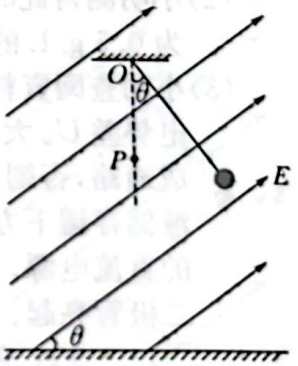
A. 水对 a 光的折射率小于水对 b 光的折射率

B. a 光在水中的传播时间大于 b 光在水中的传播时间

C. 逐渐增大平面镜与水平面的夹角，a 光首先消失

D. 将平面镜水平放置，入射的太阳光将沿不同方向射出水面

5. 如图所示，足够大的空间内存在与水平方向成 $\theta=37°$ 角的匀强电场，一不可伸长的绝缘轻绳，一端系于 O 点（距水平地面足够高），另一端系一质量为 m、电荷量为 $+q$ 的小球（可视为质点），当小球处于静止状态时，轻绳与竖直方向的夹角为 θ。现将小球拉至 O 点右侧等高位置（轻绳刚好拉直）静止释放，小球运动到 O 点正下方时，轻绳碰到 P 点（OP 小于绳长）的刀片而断裂，最终小球落在水平地面上。已知重力加速度大小为 g，$\sin 37°=0.6$。下列说法正确的是



A. 电场强度的大小为 $\frac{3mg}{4q}$

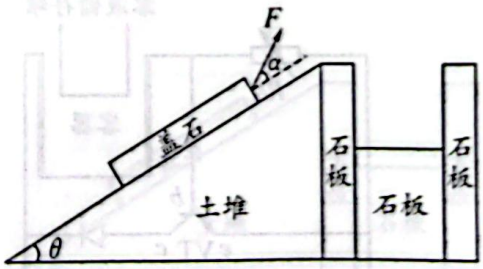
B. 小球在整个过程中受到的合力为变力

C. 轻绳断裂前、后瞬间小球速度大小不变

D. 轻绳断裂后，小球做平抛运动

6. 图甲为青铜时代文化遗迹——石棚，古人利用图乙所示的方法将上方质量为 m 的盖石（可视为质点）缓慢拉至石板上方。土堆的斜面倾角为 θ，盖石与土堆间的动摩擦因数恒为 $\mu=\frac{\sqrt{3}}{3}$，盖石受到的拉力 F 与斜面间夹角为 α，重力加速度大小为 g。下列说法正确的是

甲



乙

A. F 的大小为 $\frac{mg\sin\theta}{\cos\alpha}$

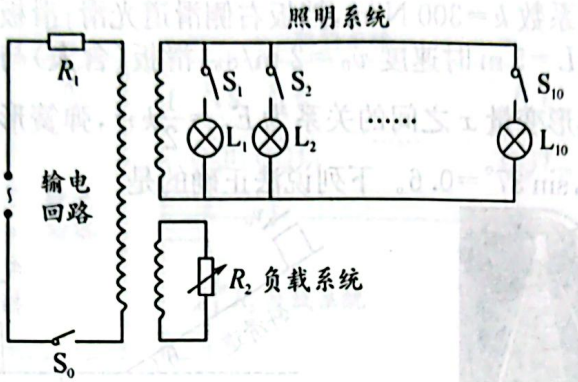
B. F 的大小为 $\frac{mg(3\sin\theta+\sqrt{3}\cos\theta)}{3\cos\alpha}$

C. 仅减小夹角 α，F 减小

D. 在 $\theta<60°$ 范围任意改变倾角 θ，当夹角 $\alpha=30°$ 时，F 有最小值

7. 工厂中照明与生产设备通常由变压器的多个次级回路独立供电，以防止线路间的相互干扰。一学习小组设计了如图所示的电路来模拟工厂的供电系统，用电压有效值恒定的交

流电源供电。输电回路总电阻 $R_1=2\ \Omega$，理想变压器原线圈匝数 $n_1=2\,000$，照明系统回路副线圈匝数 $n_2=200$，负载系统回路副线圈匝数 $n_3=1\,000$。照明电路由 10 个完全相同的灯泡组成，每个灯泡(3.6 V，3.6 W)的阻值恒定。负载系统视为一可变电阻 R_2。初始状态下，仅闭合开关 S_0 和 S_1，将 R_2 调到 10 Ω，灯泡 L_1 恰好正常发光。下列说法正确的是



A. 交流电源输出电压有效值为 36 V

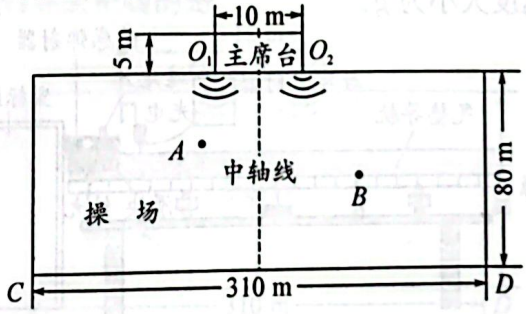
B. 若仅减小负载系统电阻 R_2，灯泡 L_1 亮度变暗

C. 若仅将 S_2 到 S_{10} 的 9 只开关都闭合，灯泡 L_1 亮度不变

D. 若仅依次闭合 S_2 到 S_{10} 的 9 只开关，理想变压器的输入功率先增大后减小

二、多项选择题：本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。在每小题给出的四个选项中，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，有错选的得 0 分。

8. 某学校的长方形操场尺寸如图所示，主席台靠近操场的两个角有两个喇叭 O_1、O_2，播放着完全相同的音乐，音乐频率为 170 Hz。一位同学发现 A、B 位置的音量听起来比周围更大。已知人耳朵(看作质点)和两个喇叭刚好在同一水平面，空气中声音的传播速度为 340 m/s，$\sqrt{5}\approx2.24$。下列说法正确的是



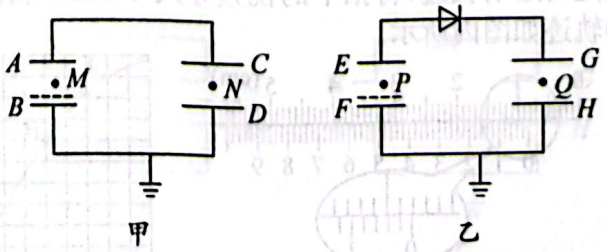
A. 声波是横波

B. 这种现象属于干涉现象

C. A、B 两处介质的振动一定同时到达最大位置

D. 从操场底边的 C 点走到 D 点，共有 9 个音量极大的位置

9. 一物理兴趣小组的同学将两个相同电容器的上极板用导线相连，下极板均接地，如图甲所示。另一组同学在两个电容器上极板间接入一理想二极管，如图乙所示。让两组电容器的上极板分别带电后，两组同学观察到两电容器中间相同的带负电油滴均处于静止状态。下列说法正确的是



A. 若将图甲中 B 极板稍向上平移，M 将向上动，N 将向下动

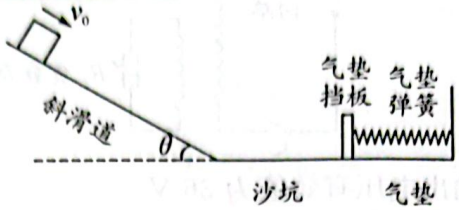
B. 若将图甲中 B 极板稍向上平移，M 和 N 均不动

C. 若将图乙中 F 极板稍向上平移，P 和 Q 均不动

D. 若将图乙中 F 极板稍向上平移，Q 处电势将减小

10. 为了防止意外，常在图甲所示的“滑道”尾部设置沙坑和气垫，其简化示意图如图乙所示，倾角 $\theta=37°$ 斜滑道与长 $d=1.1\ \text{m}$ 的水平沙坑道平滑连接，滑板与斜滑道间的动摩擦因数 $\mu_1=0.35$，滑板与水平沙坑间的动摩擦因数为 $\mu_2\leqslant 1$，气垫挡板质量 $M=15\ \text{kg}$，轻质气垫弹簧劲度系数 $k=300\ \text{N/m}$，挡板右侧滑道光滑；滑板与人总质量 $m=60\ \text{kg}$，行进至距斜滑道底端 $L=5\ \text{m}$ 时速度 $v_0=2\ \text{m/s}$。滑板（含人）与挡板碰后粘在一起，已知弹簧弹性势能与其形变量 x 之间的关系为 $E_p=\frac{1}{2}kx^2$，弹簧形变在弹性限度内，重力加速度 g 取 $10\ \text{m/s}^2$，$\sin 37°=0.6$。下列说法正确的是

甲



乙

A. 滑板到达斜滑道底端时的速度为 $6\ \text{m/s}$

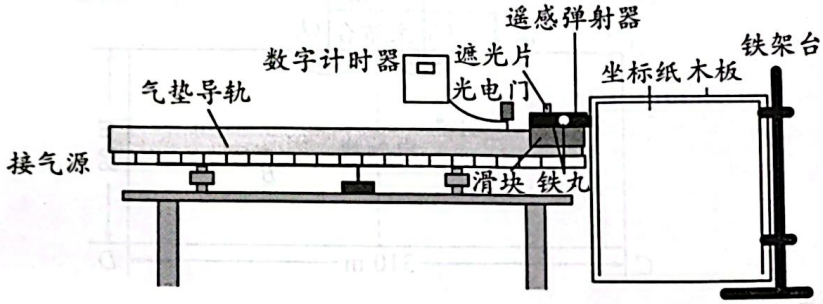
B. 在 $\mu_2\leqslant 1$ 的情况下，滑板可以不撞到挡板

C. 若要求弹簧弹力不大于 $600\ \text{N}$，则需要 $\mu_2\geqslant 0.45$

D. 若要求弹簧弹力不大于 $600\ \text{N}$，则需要 $\mu_2\geqslant 0.50$

三、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。其中第 13～15 小题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位。

11. (6 分)某兴趣小组利用气垫导轨与遥感弹射器验证动量守恒定律，其原理结构如图甲所示。当地的重力加速度大小为 g。



甲

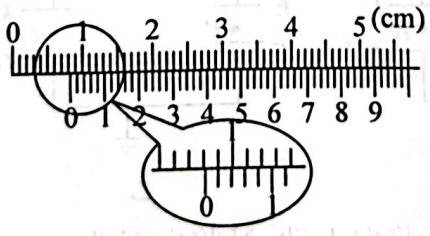
实验步骤如下：

A. 用天平测出滑块与遥感弹射器（含铁丸）的总质量 M、铁丸的质量 m，利用游标卡尺测出滑块上遮光条的宽度 D；

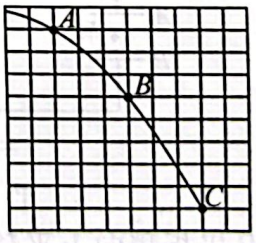
B. 调整气垫导轨使之水平，安装光电门并固定；

C. 按照图甲所示正确安装实验装置，让弹射器处于静止状态；

D. 打开气源与光电门，通过遥感装置发射铁丸，数字计时器记录遮光片挡光时间为 Δt，用手机记录铁丸的运动轨迹，将拍下的视频导入 Tracker 软件进行逐帧分析，得到铁丸的部分运动轨迹如图丙所示。



乙



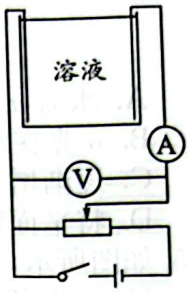
丙

(1)利用游标卡尺测得遮光条的宽度如图乙所示，则遮光条的宽度 $D=$ ▲ cm。

(2)若坐标纸的每一小格宽度为 L，在铁丸的部分运动轨迹中，选择图丙中 A、B、C 三点来研究，铁丸被弹出瞬间初动量表达式 $P=$ ▲ (用符号 m、L、g 表示)。

(3)只需要验证 ▲ 表达式成立，则可以验证系统动量守恒(用符号 M、m、D、Δt、L、g 表示)。

12. (10 分)小明想应用物理知识，设计一套简易的防漏液装置以保证安全。需要先测定浓度为 0.5 g/L 的次氯酸钠溶液的电阻率，查阅资料得知，该浓度次氯酸钠溶液的电阻率在 500～1 000 Ω·cm 之间。

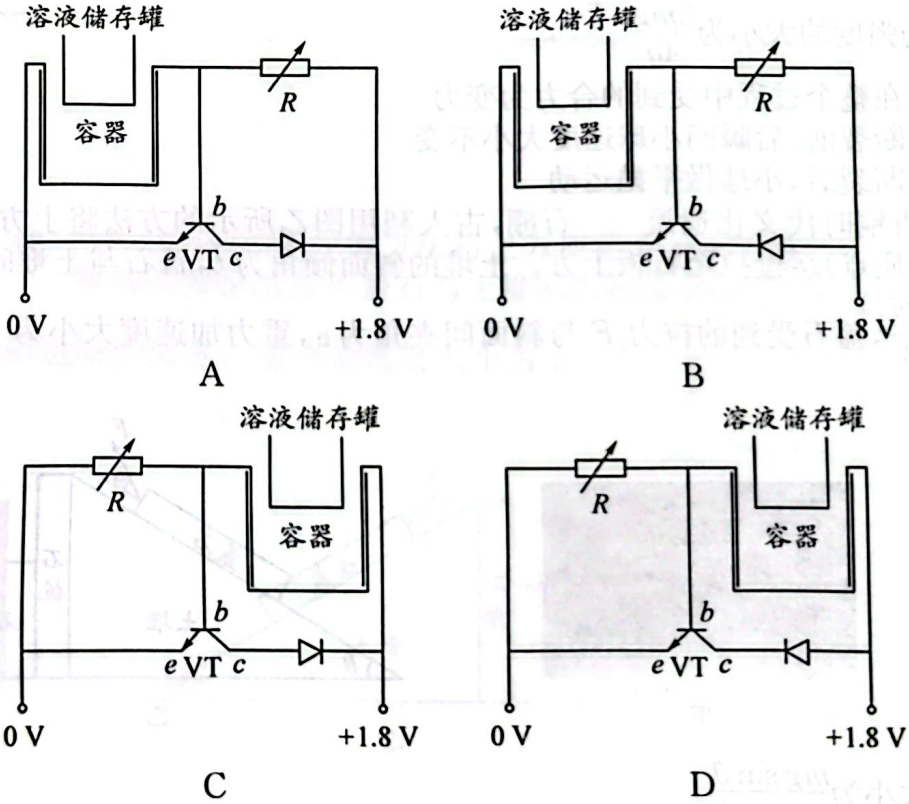


(1)小明将溶液注满一边长为 20 cm 的正方体容器，在容器相对的两面紧贴内壁插入与侧面等大的电极(厚度不计)，并设计了如图所示的测量电路。则下列滑动变阻器应选择 ▲ 。

A. 最大阻值为 20 Ω　　B. 最大阻值为 1 000 Ω

(2)小明测得此时溶液的电阻为 40 Ω。电表均视为理想电表，可得浓度为 0.5 g/L 的次氯酸钠溶液的电阻率为 ▲ Ω·cm。

(3)小明查阅资料得知，三极管(符号为 VT)可用于电路控制。当三极管的 b、e 两极间电势差 U_{be} 大于或等于 +0.6 V 时，三极管处于导通状态，即 c、e 间可通过三极管形成通路，否则为断开状态。小明将一边长为 20 cm 的正方体容器放置在次氯酸钠溶液储存罐下方收集漏液，并在容器相对的两面插入电极，接入输出电压恒定为 1.8 V 的直流电源。该装置通过一发光二极管实现报警功能，当漏液达到一定高度时发光二极管亮起。下列电路中能实现这一效果的是 ▲ 。



(4)小明欲设置漏液报警高度为 5 cm，则需将电阻箱 R 的阻值设置为 ▲ Ω。

(5)完成设置后，小明发现实际的漏液报警高度略高于设定高度，可能的原因是 ▲ 。

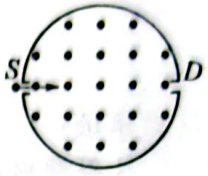
A. 电源输出电压的实际值略高于标定值

B. 电源输出电压的实际值略低于标定值

C. 电阻箱 R 的实际值略高于标定值

D. 电阻箱 R 的实际值略低于标定值

13. (10 分)如图所示，纸面内有一半径为 R 的刚性固定光滑绝缘圆环，处于垂直纸面向外、磁感应强度为 B 的匀强磁场中。SD 是圆环的一条直径，一束比荷为 k、带正电的粒子以不同速率从 S 点沿 SD 方向射入磁场。圆环上 D 处有一小孔，粒子到达 D 点可从小孔穿出圆环。粒子与圆环的每次碰撞都为弹性碰撞，忽略粒子间的相互作用及重力的影响。



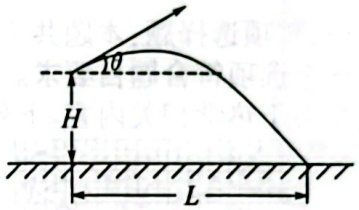
(1)请证明粒子在磁场中做圆周运动的周期 $T=\frac{2\pi}{kB}$；

(2)某粒子与圆环碰撞两次后便从 D 点飞出磁场，求粒子速度大小及其在磁场中运动的时间。

14. (12 分)2024 年，我国嫦娥 6 号探测器登陆月球，迈出了历史性一步，预计在 2030 年，我国将实现载人登月。假设宇航员登陆月球前，绕贴近月球表面的圆轨道运动，并测得运动周期为 T。已知万有引力常量为 G。

(1)求月球的平均密度 ρ；

(2)宇航员登月后，从高度 H 处与水平面夹角为 θ 斜向上抛出一个小球，测得小球落地前运动时间为 t，落地点距抛出点水平距离为 L，忽略一切阻力，求月球的质量 M。

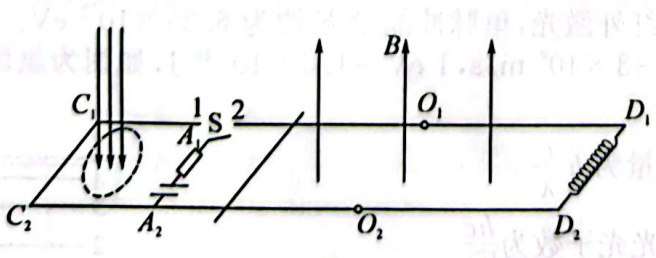


15. (16 分)如图甲所示，水平面内平行放置两根间距为 d 的导轨，每根导轨由三段光滑的直金属杆组成，连接点 A_1 为一单刀双掷开关，连接点 A_2 与金属杆无缝焊接，连接点 O_1、O_2 分别由一小段绝缘塑料平滑连接，其连线 O_1O_2 垂直于导轨；在 A_1A_2 左侧一半径为 $r\left(r<\frac{d}{2}\right)$ 的圆形区域内有竖直向下的磁场，其磁感应强度大小随时间变化如图乙所示；在 A_1A_2 右侧区域存在竖直向上的匀强磁场，磁感应强度为 B；在靠近 A_1A_2 右侧垂直于导轨静止放置一根与导轨接触良好的金属棒，D_1、D_2 之间连接有电感为 L、电阻为零的线圈，A_1、A_2 之间连接有电容为 C 的电容器和阻值为 R 的电阻。除电阻 R，所有的导轨、金属棒和元件的电阻均忽略不计；导轨连接处的塑料不会对金属棒的运动产生干扰；A_2C_2 的长度为 b，A_2O_2 和 O_2D_2 均足够长。现先将开关 S 拨到 1，经过足够长时间后撤去 A_1A_2 左侧的磁场，同时将开关 S 拨到 2，金属棒开始运动。已知金属棒质量为 m，重力加速度大小为 g。求：

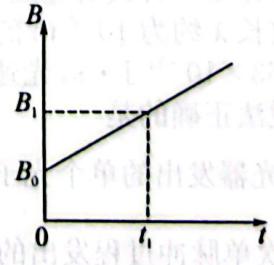
(1)金属棒刚开始运动时，电容器上的电荷量 Q_0(以下各问中，Q_0 可视为已知量)；

(2)金属棒第一次在 $O_1A_1A_2O_2$ 区域达到稳定状态的速度及此时电容器上剩余电荷量；

(3)金属棒第一次经过 O_1O_2 到下一次经过 O_1O_2 经历的时间(简谐运动周期 $T=2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$)。



甲



乙