

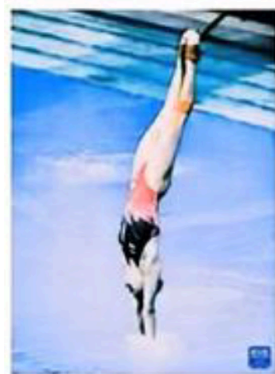
3. 2024 年 6 月 25 日，嫦娥六号返回器准确着陆于内蒙古四子王旗预定区域，标志着探月工程嫦娥六号任务取得圆满成功，成功实现世界首次月球背面采样返回。嫦娥六号采样返回地球，需要经过月面起飞、环月飞行、月地转移等过程。下列说法正确的是

- A. 发射嫦娥六号的速度大于第二宇宙速度
- B. 返回器在月面加速起飞阶段处于超重状态
- C. 返回器在环月飞行时，样品所受合力为零
- D. 载有月壤样本的返回器在变轨进入月地转移轨道时需要点火减速



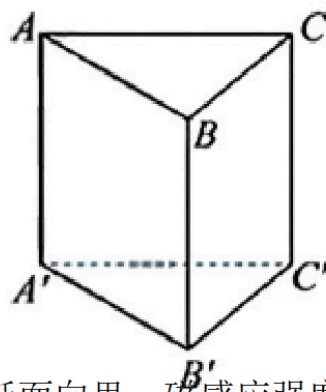
4. 在巴黎奥运会跳水女子 10 米跳台比赛中，全红婵成功卫冕奥运会冠军，她第一跳丝滑入水，全部裁判给出 10 分。如图所示，运动员（视为质点）以 3.9m/s 的速度竖直起跳，上升 0.64m 后竖直落下，完成技术动作后，刚入水的速度大小为 13m/s ，从最高点到水面的高度为 11.4m ，则运动员上升段与下降段的加速度大小之比约为

- A. 1.0
- B. 1.3
- C. 1.6
- D. 2.0



6. 如图所示，真空中的正三棱柱 $ABC-A'B'C'$ ，在 A 点固定一个电荷量为 $+Q$ 的点电荷，C 点固定一个电荷量为 $-Q$ 的点电荷，已知 $AC=AA'=L$ ，静电力常量为 k ，选取无穷远处电势为 0，则 B' 点的电场强度大小为

- A. $\frac{\sqrt{2}kQ}{4L^2}$
- B. $\frac{\sqrt{2}kQ}{2L^2}$
- C. $\frac{\sqrt{3}kQ}{4L^2}$
- D. $\frac{\sqrt{3}kQ}{2L^2}$



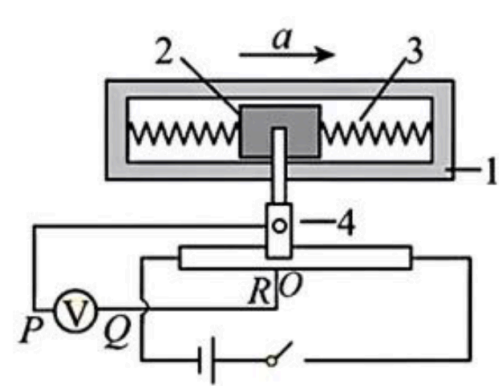
7. 如图所示，边长为 L 的等边三角形 ABC ，由左垂直于纸面向里的匀强磁场垂直于纸面，磁感应强度大小为 B ，则 B' 点的电场强度大小为

8. 关于原子核和核能，下列说法正确的是

- A. 一个原子核在一次衰变中可同时放出 α 、 β 和 γ 三种射线
- B. 对于相同质量的核燃料，重核裂变较轻核聚变产生的核能多
- C. 放射性元素的半衰期与外界的物理条件和所处的化学状态无关
- D. 比结合能等于结合能与核子数之比，比结合能越大，原子核越稳定

12. (10 分)

如图某同学设计了一个加速度计，将其固定在待测量物体上，能通过电路中电压表的示数反映物体的加速度，其原理如图所示。



滑块 2 可以在光滑的框架 1 中平移，滑块两侧用相同的轻弹簧 3 连接，弹簧另一端分别固定在框架内两侧，每根弹簧的劲度系数均为 $k=100\text{N/m}$ ； R 为滑动变阻器，4 是滑片， O 点为滑动变阻器的中点，按图连接电路，滑块 2 与滑片连接且两者保持同步运动。初始时滑块 2 位于框架中央位置时，滑片 4 与 O 点对齐，电压表指针的零点位于表盘中央，此时加速度为零；当 P 端的电势高于 Q 端时，指针向零点右侧偏转，此时示数为正；当指针向零点左侧偏转时示数为负。

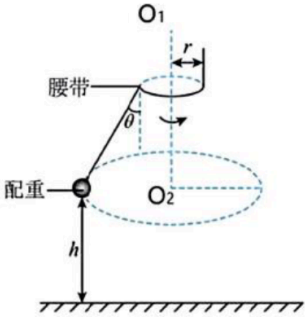
- (1) 当滑块 2 具有图示方向的加速度 a 时，电压表的指针将_____（填“向左”或“向右”）偏转；
- (2) 已知电路中电池的电动势 $E=8\text{V}$ ，内阻不计，滑动变阻器 R 的总阻值为 10Ω ，总长度为 0.2m ，滑块 2 质量为 2kg ，当滑片 4（宽度不计）滑到最右侧时，电压表的示数为_____ V ，此示数代表的加速度大小为_____ m/s^2 。将表盘上的电压刻度改为对应的加速度值，即为加速度计；（计算结果均保留两位有效数字）
- (3) 若要增大加速度的测量范围，可采用的方法有：_____（答出一条合理措施即可）。

14. (15 分)

一种智能呼啦圈如图甲所示，其主要由外侧带有轨道的腰带、滑轮、轻绳及配重组成，滑轮可以在轨道上无摩擦滑动。其原理简化图如图乙所示，腰带半径 $r=0.2\text{m}$ ，轻绳长 $L=0.5\text{m}$ ，配重质量 $m=0.6\text{kg}$ ，当轻微扭动腰时，配重飞起绕竖直转轴 O_1O_2 做匀速圆周运动，轻绳与竖直方向的夹角 $\theta_1=37^\circ$ ，此时配重距离地面的高度，



甲



乙

$h=0.8\text{m}$ ，重力加速度 g 取 10m/s^2 ，运动过程中腰带视为静止，不计空气阻力。求

- (1) 此时配重的角速度大小；
- (2) 若此时剪断绳子，配重落地点与转轴 O_1O_2 的水平距离；
- (3) 若加速扭动腰，使绳子与竖直夹角由 $\theta_1=37^\circ$ ，变为 $\theta_2=53^\circ$ ，此过程绳子拉力对配重所做的功。