

# 名校联考联合体 2024 届高三第三次联考

## 物理参考答案

一、单选选择题(本大题共 6 小题,每小题 4 分,共 24 分。每小题只有一个选项符合题目要求)

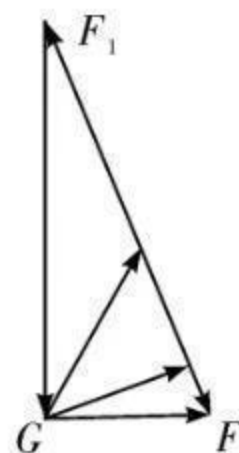
题号	1	2	3	4	5	6
答案	A	C	A	D	B	A

1. A 【解析】设每一根导体棒的电阻为  $R$ , 长度为  $L$ , 则电路中, 上下两路电阻之比为  $R_1 : R_2 = 2R : R = 2 : 1$ , 根据并联电路两端各电压相等的特点可知, 上下两路电流之比  $I_1 : I_2 = 1 : 2$ , 又因为通电直导线在  $O$  点产生磁场的磁感应强度与导线中的电流强度成正比, 根据安培定则和矢量的叠加原理可知,  $MLN$  支路电流在  $O$  点产生的磁场垂直纸面向里, 磁感应强度与  $MN$  边在  $O$  点产生的磁感应强度相等, 方向相反, 所以整个线框在  $O$  点产生的磁场磁感应强度大小为 0。故选 A。

2. C 【解析】振幅  $A = 0.1 \text{ m}$ , 在  $0 \sim t_1 = 1 \text{ s}$  时间内根据简谐振动的周期性有  $\frac{T_1}{2} + nT_1 = 1 \text{ s}, n = 0, 1, 2, \dots$ ; 在  $t_1 = 1 \text{ s} \sim t_2 = 3 \text{ s}$  时间内根据简谐振动的周期性有  $n'T_1 = 2 \text{ s}, n' = 1, 2, \dots$ ; 综合解得  $T = \frac{2}{2n+1} \text{ s}, n = 0, 1, 2, \dots$ , 当  $n = 2$  时,  $T_1 = 0.4 \text{ s}$ , C 正确。

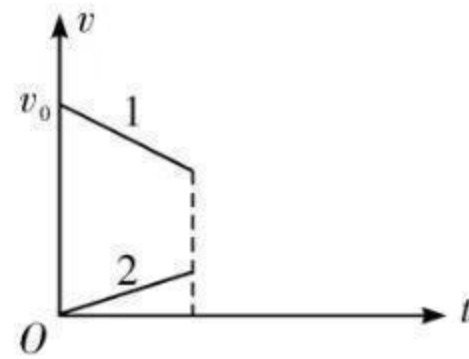
3. A 【解析】图甲中外电路中  $R_1$  与  $R_2$  串联, 整体与  $R_3$  并联, 所以外电阻小于  $R_1$  与  $R_2$  之和; 图乙中外电阻等于  $R_1$  与  $R_2$  之和, 所以由  $I = \frac{E}{R_{\text{外}} + r}$  可知  $I_1 > I_2$ , A 正确; 由  $U_{\text{外}} = E - Ir$  可知  $U_{\text{外甲}} < U_{\text{外乙}}$ , 由电路图可知  $U_{C\text{甲}} = \frac{R_1}{R_1 + R_2} U_{\text{外甲}}, U_{C\text{乙}} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} U_{\text{外乙}}$ ,  $R_1, R_2, R_3$  阻值相同, 所以  $U_{C\text{甲}} < U_{C\text{乙}}$ , 由  $Q = CU$  可知  $Q_1 < Q_2$ , C 错误; 电源的效率为  $\eta = \frac{U_{\text{外}} I}{EI} = \frac{U_{\text{外}}}{E}$ , 可知  $\eta_1 < \eta_2$ , B 错误; 令并联电路左端节点电势为 0, 并联电路右侧节点电势为  $\varphi_2$ , 电容器上极板电路节点电势为  $\varphi_1$ , 下极板电路节点电势为  $\varphi_3$ , 由于电源输出电压不变, 则  $\varphi_2$  为一个定值, 则有  $\frac{\varphi_1}{R_1} = \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{R_2}, \frac{\varphi_3}{R_3} = \frac{\varphi_2 - \varphi_3}{R_1}$ , 解得  $\varphi_1 = \frac{\varphi_2 R_1}{R_1 + R_2}, \varphi_3 = \frac{\varphi_2 R_3}{R_3 + R_1}$ , 由于电容器  $C$  的上极板始终带负电, 则有  $\varphi_3 > \varphi_1$ , 根据电容定义式有  $C = \frac{Q}{\varphi_3 - \varphi_1}$ , 解得  $Q = C(\varphi_3 - \varphi_1)$ , 可知, 为了使上极板仍带负电且电量增大, 则可以增大  $\varphi_3$ , 或者减小  $\varphi_1$ , 根据  $\varphi_1 = \frac{\varphi_2 R_1}{R_1 + R_2}$  可知, 增大  $R_2$ , 其他电阻不变时,  $\varphi_1$  减小, 根据上述可知, 上极板仍带负电且电量增大, D 错误。

4. D 【解析】对物块受力分析, 如图根据图示法, 可知在  $F$  由水平方向缓慢转至竖直方向的过程中, 细线拉力  $F_1$  一直减小, 根据共点力平衡可知  $F_1$  的最大值为  $F_{1\text{max}} = \frac{G}{\cos 30^\circ} = \frac{2\sqrt{3}}{3} G = \frac{200\sqrt{3}}{3} \text{ N}$ , AC 错误;  $F$  先减小后增大,  $F$  的最小值为  $F_{\text{min}} = G \sin 30^\circ = 50 \text{ N}$ , B 错误, D 正确。



5. B 【解析】匀速下降时  $mg = f$ , 结合  $f = kv$  得到  $k = \frac{mg}{v}$ , 对任意一段时间微元, 由动量定理可得  $mg\Delta t - kv\Delta t = \Delta p$ , 而  $v\Delta t = \Delta h$ , 累加可得  $mgt - kh = m\Delta v$ , 联立解得  $h = 96 \text{ m}$ , B 正确。

6. A 【解析】根据能量守恒可知  $\Delta E_{\text{KB}} = \Delta E_{\text{KA}} + Q$ , B、C 错误; 画出小物块 B 和木板 A 的速度时间图线分别如图中 1 和 2 所示, 图中 1 和 2 之间的面积表示板长  $l$ , 1 与  $t$  轴所围的面积表示小物块 B 的位移  $x_1$ , 2 与  $t$  轴所围的面积表示木板 A 的位移  $x_2$ , 由图易知  $x_1 > l, x_2 < l$ ; 又  $\Delta E_{\text{KB}} = fx_1, \Delta E_{\text{KA}} = fx_2, Q = fl$ , 则  $\Delta E_{\text{KB}} > Q > \Delta E_{\text{KA}}$ , D 错误, A 正确。



二、多项选择题(本大题共 4 小题,每小题 5 分,共 20 分。每小题给出的 4 个选项中,有多选项符合题目要求,全部选对的得 5 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分)

题号	7	8	9	10
答案	AC	BD	AC	AD

7. AC 【解析】由自动控制路灯的工作原理可知当光照暗到一定程度时,路灯能点亮, $R_2$  是光敏电阻时,若无光照其阻值变大,从而使  $R_2$  两端的电压升高,当  $R_2$  两端的电压大于  $U_0$  时,路灯控制开关自动开启,故 A 正确,B 错误;若定值电阻的阻值越大,相同条件下  $R_2$  两端的电压减小,则当电阻  $R_2$  阻值变大时,即天色更晚时,使  $R_2$  两端的电压大于  $U_0$ ,路灯控制开关自动开启,路灯点亮,C 正确,D 错误。

8. BD 【解析】根据开普勒第三定律有  $\frac{r_{地}^3}{T_{地}^2} = \frac{r_{樊}^3}{T_{樊}^2}$ ,解得  $T_{樊} = 5.67$  年,A 错误;根据万有引力提供向心力可知  $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$ ,轨道半径越大,卫星的线速度越小,“樊锦诗星”在远日点的速度小于地球的公转速度,B 正确;根据万有引力提供向心力可知  $G \frac{Mm}{r^2} = ma$ ,“樊锦诗星”在远日点的加速度与地球的加速度大小之比为  $\frac{a_1}{a} = \frac{1}{4.86^2}$ ,C 错误;轨道半长轴为 3.18 天文单位,远日点到太阳中心距离  $r_1$  为 4.86 天文单位,则近日点到太阳中心距离  $r_2$  为 1.5 天文单位,对于“樊锦诗星”在远日点和近日点附近很小一段时间  $\Delta t$  内的运动,根据开普勒第二定律有  $\frac{1}{2} v_1 r_1 \Delta t = \frac{1}{2} v_2 r_2 \Delta t$ ,解得  $\frac{v_1}{v_2} = \frac{r_2}{r_1} = \frac{1.5}{4.86}$ ,D 正确。

9. AC 【解析】当  $cdef$  区域中场强为  $E_1$  时,粒子从  $f$  点沿  $cf$  方向射出,由于粒子在两个正方向区域中运动时间相等,且粒子在沿着电场线方向的速度变化量大小相等,即粒子在两个正方向区域中运动的加速度大小相等,则  $E_1 = E_0$ ,方向与  $E_0$  相反,A 正确,B 错误;当  $cdef$  区域中场强为  $E_2$  时,粒子从  $e$  点射出,说明粒子在沿着电场线方向的位移为零,设粒子在两个电场中运动的时间都为  $t$ ,穿过  $abcd$  区域时,在沿电场方向有  $x = \frac{1}{2} a_1 t^2$ ,穿过  $cdef$  区域时,在沿电场方向有  $-x = a_1 t^2 - \frac{1}{2} a_2 t^2$ ,解得  $a_2 = 3a_1$ ,即  $E_2 = 3E_0$ ,方向与  $E_0$  相反,C 正确,D 错误。

10. AD 【解析】由于拉力在沿斜面方向,则拉力做的功为  $W = Fx$ ,可看出  $W-x$  图像的斜率大小代表拉力大小  $F$ ,在物体运动的过程中根据动能定理有  $W - mg \sin \theta \cdot x = \frac{1}{2} m v^2$ ,则  $x = 5$  m 时物体的速度为  $v_1 = 5\sqrt{2}$  m/s, $x = 5$  m 时,拉力为  $F = \frac{\Delta W}{\Delta x} = 20$  N,则此时拉力的功率  $P = F v_1 = 100\sqrt{2}$  W,C 错误; $x = 10$  m 处拉力功率最大,则  $x = 10$  m 时物体的速度为  $v_2 = 10$  m/s,则此时拉力的功率  $P = F v_2 = 200$  W,D 正确;在  $x = 0$  到  $x = 10$  m 的过程中,物体的运动时间为  $t_1$ ,由  $x = \frac{v_2}{2} t_1$  解得  $t_1 = 2$  s;在  $x > 10$  m 到最高点的过程中,拉力为  $F' = \frac{\Delta W}{\Delta x} = 2$  N,由  $mg \sin \theta - F' = ma$  解得物体的加速度  $a = 4$  m/s<sup>2</sup>,物体继续向上运动时间  $t_2 = \frac{v_2}{a} = 2.5$  s,由  $x' = \frac{v_2}{2} t_2 = 12.5$  m,则物体沿斜面向上运动的最大位移为 22.5 m,A 正确;物体沿斜面向上运动的时间为 4.5 s,B 错误。

### 三、非选择题(本题共 5 小题,共 56 分)

11. (7 分)(1)B(1 分) (2)0.547(2 分) 0.588(2 分) (3)AD(2 分,选不全得 1 分,多选不给分)

【解析】(1)打点计时器应接交流电源,操作时应用手提住纸带的上端,让重物尽量靠近打点计时器。故选 B。

(2)由图中可知 OC 之间的距离为  $x_{OC} = 27.90$  cm,因此机械能的减少量为  $|\Delta E_p| = mg x_{OC} = 0.2 \times 9.8 \times 0.2790$  J = 0.547 J;匀变速运动时间中点的速度等于这段时间的平均速度,因此  $v_C = \frac{x_{BD}}{2T} = \frac{0.330 - 0.233}{2 \times 0.02}$  m/s =

2.425 m/s,因此动能的增加量为  $E_{kC} = \frac{1}{2} m v_C^2 = \frac{1}{2} \times 0.2 \times 2.425 \times 2.425$  J = 0.588 J。

(3)工作电压的频率偏低,导致打点周期偏大,则求得的速度偏大,可能导致动能的增加量大于重力势能的减少量,A 正确;存在摩擦力和空气阻力会使重力势能的减少量大于动能的增加量,B、C 错误;提前释放了纸带,纸带的初速度不为零,下落到同一位置的速度偏大才会导致动能的增加量大于重力势能的减少量,D 正确。

12. (9 分)(1)4.699 或 4.700 或 4.701(2 分) (2) $\times 1$ (2 分) 10 或 10.0(2 分) (3)A(3 分)

【解析】(1)金属丝的直径为  $D = 4.5$  mm +  $0.01 \times 20.0$  mm = 4.700 mm。

(2)用多用电表粗测  $R_x$  的电阻,当用“ $\times 10$ ”挡时发现指针偏转角度过大,说明待测电阻阻值较小,应该换用“ $\times 1$ ”挡,进行一系列正确操作后,指针静止时位置如图乙所示,其读数为  $R_x = 10 \times 1 \Omega = 10 \Omega$ 。

(3)由电源电动势与待测电阻的比值可知,电流的最大值约为 0.6 A,因此两个电流表均不能直接选用,可将量程为 30 mA 的电流表与定值电阻并联,改装成量程为 0.6 A 的电流表,此时接入定值电阻的阻值为  $R_{定} =$

$\frac{9.5 \times 0.03}{0.6 - 0.03} \Omega = 0.5 \Omega$ , 故电流表选用  $A_1$ , 定值电阻选用  $R_3$ ; 待测电阻阻值较小, 为了滑动变阻器调节方便, 并让电压变化范围尽量大一些, 滑动变阻器应选用最大阻值较小的  $R_1$ 。综上所述, A 正确。

13. (10分)【解析】(1) 当微粒速度最小时, 微粒到达最高点  $P$ , 如图所示。

粒子射入电场的速度为  $v_0$ , 水平方向和竖直方向的分速度  $v_x = v_0 \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} v_0$ ,  $v_y = v_0 \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} v_0$  ..... (1分)

粒子从射入到运动到最高点, 水平方向  $x_1 = v_x t_1$  ..... (1分)

竖直方向  $y_1 = \frac{0 + v_y}{2} \cdot t_1$  ..... (1分)

联立可得  $y_1 = 2 \text{ m}$  ..... (1分)

设微粒射出电场的点为  $Q$ , 粒子从最高点  $P$  到穿出点  $Q$ , 水平方向  $x_2 = v_x t_2$

竖直方向有  $v_y' = at_2, v_y = at_1, y_2 = \frac{0 + v_y'}{2} \cdot t_2$  ..... (1分)

联立解得  $y_2 = 0.5 \text{ m}$

射出点的纵坐标  $y = y_1 - y_2 = 1.5 \text{ m}$

微粒射出电场的点的坐标为  $(6, 1.5)$  ..... (1分)

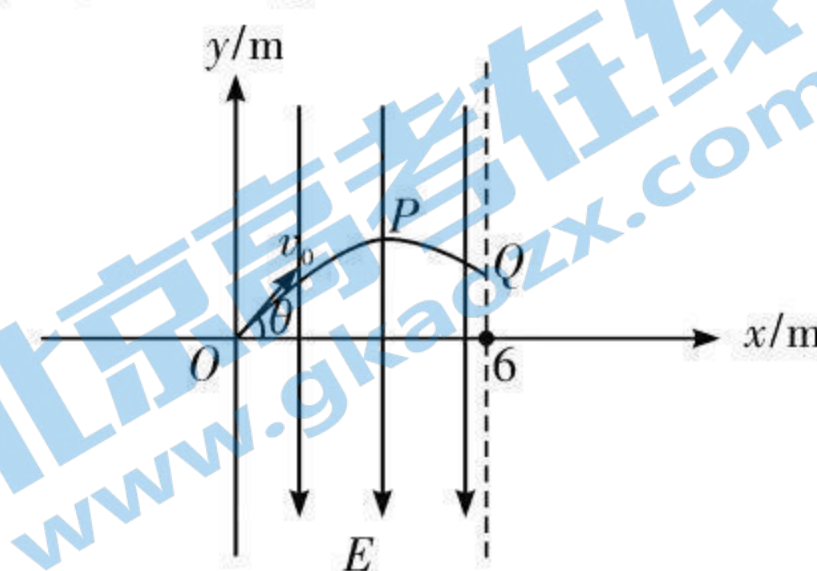
(2) 射入到最高点  $P$  有  $v_y = at_1$  ..... (1分)

解得  $v_y' = \frac{v_y}{2}$  ..... (1分)

设粒子穿过电场与水平方向的夹角为  $\alpha$ , 则  $\tan \alpha = \frac{v_y'}{v_x} = \frac{1}{2}$  ..... (1分)

粒子射入电场和水平方向的夹角为  $\theta = 45^\circ$

微粒穿过电场区域的过程中速度偏转角度的正切值  $\tan(\alpha + \theta) = \frac{\tan \alpha + \tan \theta}{1 - \tan \alpha \tan \theta} = 3$  ..... (1分)



14. (14分)【解析】(1) 设粒子质量为  $m$ 、电荷量为  $q$ , 电场强度为  $E$ , 经过  $x$  轴时的速度为  $v$ , 磁感应强度为  $B$ 。粒子在电场中做斜上抛运动, 在磁场中做匀速圆周运动, 运动轨迹如图。

在电场中:

根据抛体运动规律:  $v \cos 53^\circ = v_0 \sin 53^\circ$  ..... (1分)

根据动量定理:  $Eq \cdot t = mv \sin 53^\circ + mv_0 \cos 53^\circ$  ..... (2分)

根据动能定理:  $Eq \cdot L = \frac{1}{2} mv^2 - \frac{1}{2} mv_0^2$  ..... (2分)

粒子第一次由电场进入磁场的位置的横坐标  $x_1 = v_0 \sin 53^\circ \cdot t$  ..... (1分)

联立解得  $x_1 = \frac{24}{7} L$  ..... (1分)

(2) 在磁场中:

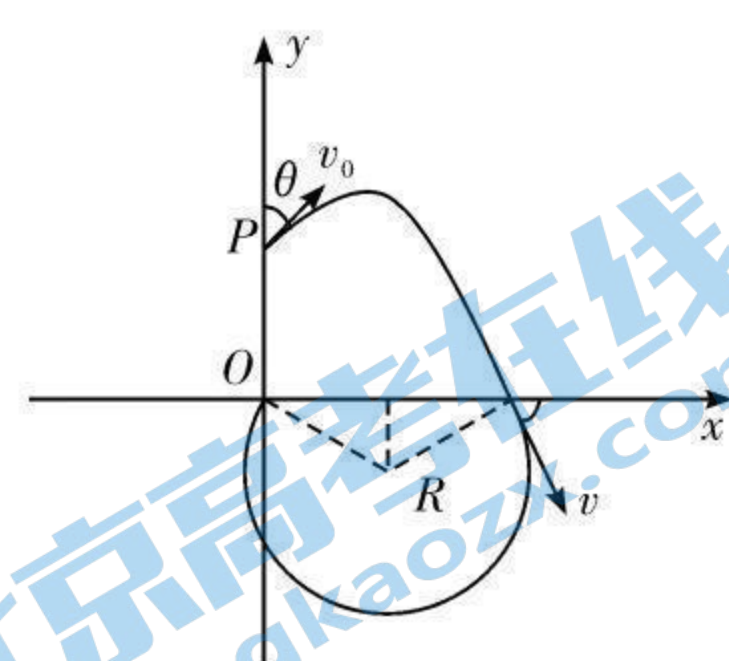
根据洛伦兹力提供向心力:  $Bqv = m \frac{v^2}{R}$  ..... (2分)

根据几何关系:  $2R \sin 53^\circ = x_1 = \frac{24}{7} L$  ..... (2分)

联立以上各式解得:  $B = \frac{28mv_0}{45qL}$  ..... (1分)

由(1)可得:  $E = \frac{7mv_0^2}{18qL}$  ..... (1分)

则  $\frac{E}{B} = \frac{5}{8} v_0$  ..... (1分)



15. (16分)【解析】(1) 设碰前小球  $A$  的速度为  $v_0$ , 从电场中距离  $MN$  为  $x = 4.05 \text{ m}$  处将  $A$  由静止释放, 由动能定理得  $qEx = \frac{1}{2} m_1 v_0^2$

代入数据解得  $v_0 = 9 \text{ m/s}$  ..... (1分)

$A$ 、 $B$  碰撞的过程,  $A$ 、 $B$  组成的系统机械能守恒、动量守恒, 设  $A$ 、 $B$  碰撞后的速度分别为  $v_1$ 、 $v_2$ , 则有

$m_1 v_0 = m_1 v_1 + m_2 v_2$  ..... (1分)

进入北京高考在线网站: <http://www.gaokzx.com/> 获取更多高考资讯及各类测试试题答案!

$$\frac{1}{2}m_1v_0^2 = \frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

解得  $v_1 = -3 \text{ m/s}, v_2 = 6 \text{ m/s}$   $\dots\dots\dots (1 \text{分})$

B与C在水平方向上共速时上升的高度最高,设共同的速度为  $v_3$ ,B与C组成的系统在水平方向上动量守恒,有  $m_2v_2 = (m_2 + m_3)v_3$   $\dots\dots\dots (1 \text{分})$

B与C组成的系统能量守恒,有  $\frac{1}{2}m_2v_2^2 = \frac{1}{2}(m_2 + m_3)v_3^2 + m_2gH$

代入数据解得  $H = 1.08 \text{ m}$   $\dots\dots\dots (1 \text{分})$

(2)设B返回C底端时B与C的速度分别  $v_4, v_5$ ,由动量守恒定律和能量守恒定律可得

$$m_2v_2 = m_2v_4 + m_3v_5 \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$\frac{1}{2}m_2v_2^2 = \frac{1}{2}m_2v_4^2 + \frac{1}{2}m_3v_5^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

联立解得  $v_4 = -1.2 \text{ m/s}, v_5 = 4.8 \text{ m/s}$   $\dots\dots\dots (1 \text{分})$

在C底端对小球由牛顿第二定律有  $F_N - m_2g = m_2 \frac{(v_4 - v_5)^2}{R}$

解得  $F_N = 56 \text{ N}$   $\dots\dots\dots (1 \text{分})$

根据牛顿第三定律,则  $F_{压} = 56 \text{ N}$ ,方向竖直向下  $\dots\dots\dots (1 \text{分})$

(3)球A与球B第一次碰后以  $v_1 = -3 \text{ m/s}$  的速度向右运动,再次进入电场,出电场后速度大小为  $v_6 = 3 \text{ m/s}$ ,方向向左,经过一段时间,A与B发生第二次碰撞,设碰后球A和球B的速度分别为  $v_7, v_8$ ,根据动量守恒定律和能量守恒定律得

$$m_1v_6 + m_2v_4 = m_1v_7 + m_2v_8 \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$\frac{1}{2}m_1v_6^2 + \frac{1}{2}m_2v_4^2 = \frac{1}{2}m_1v_7^2 + \frac{1}{2}m_2v_8^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

联立解得  $v_7 = -2.6 \text{ m/s}, v_8 = 1.6 \text{ m/s}$   $\dots\dots\dots (1 \text{分})$

球A与球B第二次碰后以  $v_7 = -2.6 \text{ m/s}$  的速度向右运动,再次进入电场,出电场后速度大小为  $v_9 = 2.6 \text{ m/s}$ ,方向向左,经过一段时间,A与B发生第三次碰撞,设碰后球A和球B的速度分别为  $v_A, v_B$ ,根据动量守恒定律和能量守恒定律得

$$m_1v_9 + m_2v_8 = m_1v_A + m_2v_B$$

$$\frac{1}{2}m_1v_9^2 + \frac{1}{2}m_2v_8^2 = \frac{1}{2}m_1v_A^2 + \frac{1}{2}m_2v_B^2$$

联立解得  $v_A = \frac{19}{15} \text{ m/s}, v_B = \frac{34}{15} \text{ m/s}$   $\dots\dots\dots (1 \text{分})$

因为  $v_B < v_5$ ,所以B不能第二次滑上C,A、B、C的最终速度分别为

$$v_A = \frac{19}{15} \text{ m/s}, v_B = \frac{34}{15} \text{ m/s}, v_C = 4.8 \text{ m/s} \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

