

# 高三物理

一、单项选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. “玉兔二号”是我国研制的月面巡视探测器，在月球上已经工作 4 年多。若其上装核电池，将大大延长工作时间。核电池将  ${}^{238}_{94}\text{Pu}$  衰变释放的核能一部分转换成电能， ${}^{238}_{94}\text{Pu}$  的衰变方程为  ${}^{238}_{94}\text{Pu} \rightarrow {}^{234}_{92}\text{U} + \text{X}$ ，已知  ${}^{238}_{94}\text{Pu}$  的质量为  $m_1$ ， ${}^{234}_{92}\text{U}$  的质量为  $m_2$ ，X 的质量为  $m_3$ ，光速为  $c$ ，则

- A. 衰变方程中的 X 为  ${}^3_2\text{He}$
- B. 衰变方程中的 X 为中子
- C. 该衰变过程释放的核能为  $(m_1 \cdot m_2 \cdot m_3)c^2$
- D. 该衰变过程释放的核能为  $(m_1 - m_2 - m_3)c^2$

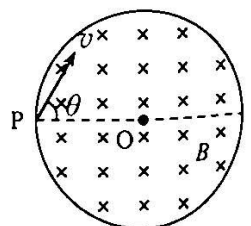
2. 踢毽子是我国民间一项体育运动，被誉为“生命的蝴蝶”。如图是一个小孩正在练习踢毽子，毽子近似沿竖直方向运动。若考虑空气阻力的影响，毽子离开脚后至回到出发点的过程中

- A. 上升过程一直处于超重状态
- B. 下降过程一直处于超重状态
- C. 上升的时间小于下降的时间
- D. 上升的时间大于下降的时间

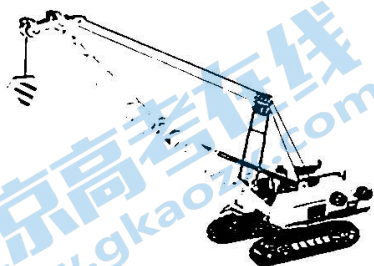


3. 如图，圆心为 O、半径为 R 的圆形区域内有垂直于纸面向里的匀强磁场，磁感应强度大小为 B。一带电粒子从磁场边界上的 P 点沿纸面射入磁场，射入速度大小为  $v$ 、方向与 PO 连线的夹角  $\theta = 60^\circ$ ，粒子运动过程中恰能经过 O 点，不计粒子的重力。下列说法正确的是

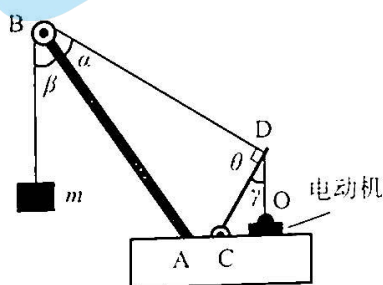
- A. 该粒子带正电
- B. 该粒子的荷质比为  $\frac{\sqrt{3}v}{BR}$
- C. 该粒子可能从 P 点离开磁场
- D. 若仅增大射入速度，粒子在磁场中运动的时间将变长



4. 如图甲的玩具吊车，其简化结构如图乙所示，杆 AB 固定于平台上且不可转动，其 B 端固定一光滑定滑轮；轻杆 CD 用铰链连接于平台，可绕 C 端自由转动，其 D 端连接两条轻绳，一条轻绳绕过滑轮后悬挂一质量为  $m$  的重物，另一轻绳缠绕于电动机转轴 O 上，通过电动机的牵引控制重物的起落。某次吊车将重物吊起至一定高度后保持静止，此时各段轻绳与杆之间的夹角如图乙所示，其中两杆处于同一竖直面内，OD 绳沿竖直方向， $\gamma = 30^\circ$ ， $\theta = 90^\circ$ ，重力加速度大小为  $g$ ，则



甲



乙

- A.  $\alpha$  一定等于  $\beta$   
 B. AB 杆受到绳子的作用力大小为  $\sqrt{3}mg$   
 C. CD 杆受到绳子的作用力方向沿  $\angle ODB$  的角平分线方向，大小为  $mg$   
 D. 当启动电动机使重物缓慢下降时，AB 杆受到绳子的作用力将逐渐减小

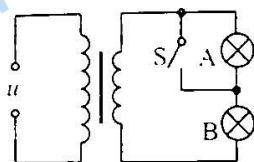
二、双项选择题：本题共 4 小题，每小题 6 分，共 24 分。每小题有两项符合题目要求，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

5. 2023 年 5 月 30 日神舟十六号载人飞船将三名航天员景海鹏、朱杨柱、桂海潮送上太空，他们到达“中国空间站”后，领略了 24 小时内看到 16 次日出日落的奇妙景象，结合地球半径、地球表面的重力加速度，可以估算

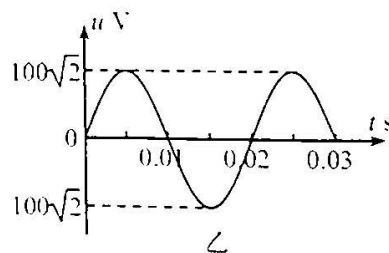
- A. “中国空间站”的质量  
 B. “中国空间站”的运行周期  
 C. “中国空间站”的离地高度  
 D. “中国空间站”受到的万有引力大小



6. 如图甲，理想变压器原、副线圈的匝数比为 50 : 3，副线圈回路中的两只小灯泡 A、B 上均标有“6V 3W”的字样。若输入原线圈的正弦交变电压  $u$  随时间  $t$  的变化关系如图乙所示。开关 S 断开时，两灯泡均亮着，不考虑灯丝的阻值变化，则



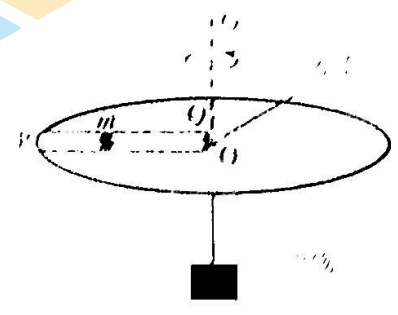
甲



乙

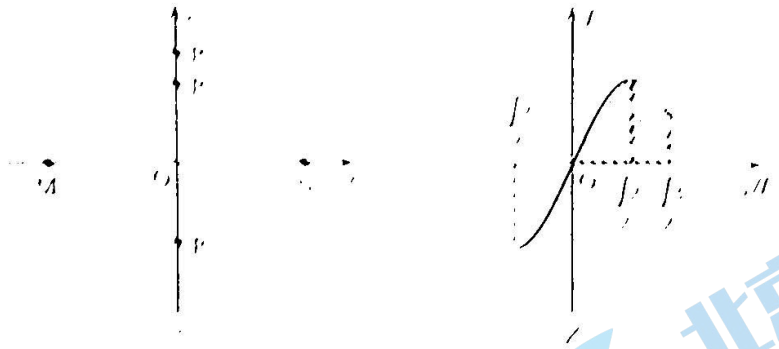
- A. 输入电压  $u = 100\sqrt{2} \sin 100\pi t$  V  
 B. 开关 S 断开时，灯泡 A 的功率为 1.5W  
 C. 开关 S 闭合后，灯泡 B 正常发光  
 D. 开关 S 闭合后，原线圈输入功率减小

7. 如图, 长为  $l$  的细绳一端固定在  $O$  点, 另一端系一小球, 小球在光滑水平面内做匀速圆周运动, 角速度为  $\omega$ , 绳与水平面的夹角为  $\theta$ . 下列说法正确的是 ( )



- A. 小球做圆周运动的半径为  $l \sin \theta$
- B. 小球做圆周运动的角速度为  $\omega$
- C. 若小球做圆周运动的角速度为  $\omega$ , 则绳对小球的拉力为  $\frac{2\pi^2 m l \omega^2}{g}$
- D. 若将绳端固定点移动使小球在水平面内做匀速圆周运动的半径为  $l \cos \theta$

8. 在图甲的直角坐标系中, 在  $x$  轴上固定两个点电荷  $M$ 、 $N$ , 带电量分别为  $Q$  和  $2Q$ , 在  $y$  轴上  $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$  三点, 其纵坐标分别为  $l$ 、 $\frac{l}{2}$ 、 $-\frac{l}{2}$ . 在  $x$  轴上各点电势随  $x$  的变化规律如图乙所示, 图中  $a$ 、 $b$  分别为  $P_1$ 、 $P_2$  两点的电势, 在  $P_1$  点固定一电量为  $q$  的正电荷, 下列说法正确的是 ( )

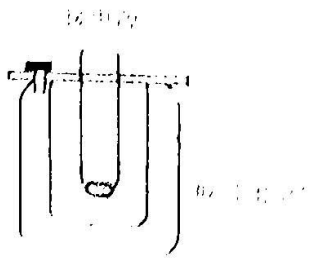


- A.  $M$ 、 $N$  是等量正电荷
- B. 带电粒子在  $P_1$ 、 $P_2$  两点的加速度大小之比为  $1:4$
- C. 带电粒子运动到  $P_1$  位置时动能为  $q(b-a)$
- D. 带电粒子运动过程中最大速度为  $\sqrt{\frac{2q(b-a)}{m}}$

三、非选择题：共 60 分。考生根据要求作答。

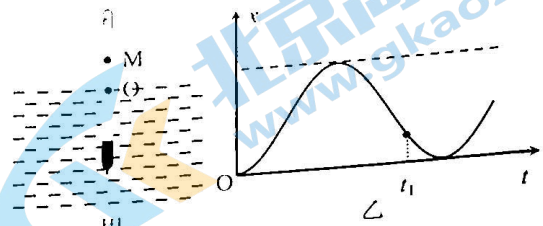
9. (3 分)

某实验器材的结构如图所示, 筒内各金属丝和筒外导线共同围成了一定质量的空气, 筒内有水, 在水加热升温的过程中, 筒内空气的压强 \_\_\_\_\_, 内能 \_\_\_\_\_, 重力势能 \_\_\_\_\_, 功 \_\_\_\_\_。(均选填“变大”“变小”或“不变”)



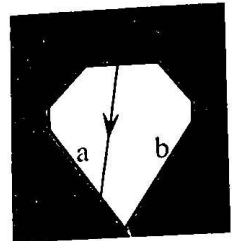
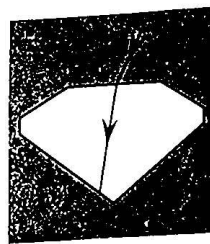
10. (3分)

某鱼漂的示意图如图甲所示，O、M为鱼漂上的两个点，当鱼漂静止时，O点恰好在水面处。用手将鱼漂缓慢向下压，M点到达水面时松手，鱼漂会上下运动，M点与水面间的距离  $x$  随时间  $t$  变化的图像如图乙所示。则在  $t_1$  时刻，O点在水面\_\_\_\_\_方，鱼漂的速度方向向\_\_\_\_\_、加速度方向向\_\_\_\_\_。(均选填“上”或“下”)



11. (3分)

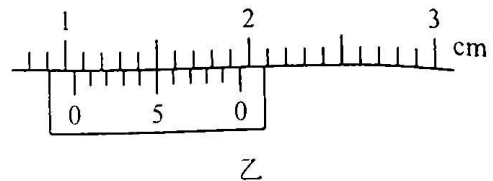
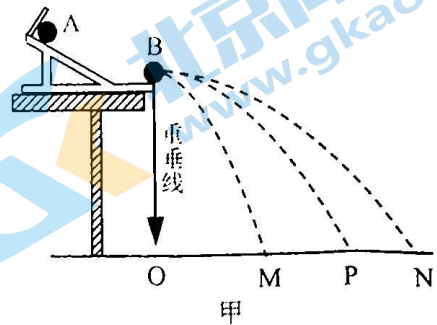
打磨成多面体的钻石能闪闪发光，是射到钻石背面的光全部被反射回来的缘故。为了使钻石能发生全反射，需要将其表面打磨成特定的角度，使射到钻石背面的光的入射角大于其临界角  $24.4^\circ$ ，则钻石的折射率为\_\_\_\_\_ (用三角函数表示)。图甲是打磨合适的式样，若入射角减小，光在钻石中的传播速度\_\_\_\_\_ (填“变大”“变小”或“不变”)；若打磨得太深，如图乙所示，光会从其底面\_\_\_\_\_ (填“a”或“b”) 射出，使钻石失去光泽。



12. (5分)

用图甲实验装置完成“验证动量守恒定律”的实验。按要求安装好仪器后开始实验。先不放小球 B，让小球 A 从挡板处无初速度释放，重复实验若干次，测得小球落点的平均位置为 P，然后把小球 B 静止放在槽的水平部分的前端边缘处，又重复实验若干次，在白纸上记录下挂于边缘处的重垂线在记录纸上的竖直投影点和各次实验时小球落点的平均位置，从左至右依次记为 O、M、P、N 点。回答下列问题：

- (1) 用游标卡尺测量 A 球的直径，示数如图乙，其读数为\_\_\_\_\_ mm。
- (2) 在实验中以下情况对实验结果不会造成影响的是\_\_\_\_\_
  - A. 斜槽轨道不光滑
  - B. 槽口切线不水平
  - C. A 球质量小于 B 球质量

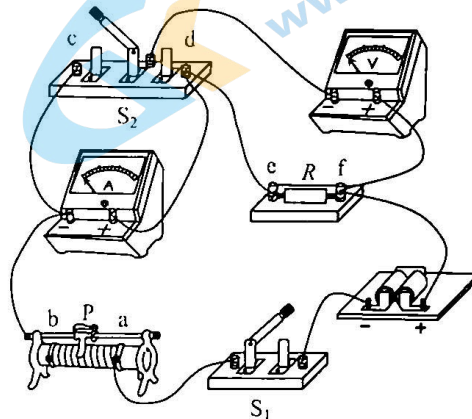


- (3) 若 A、B 球的质量分别为  $3m$ 、 $m$ ，按正确操作，在误差允许的范围內， $\overline{MP} : \overline{ON} = \underline{\hspace{2cm}}$ ，则表明碰撞过程中由 A、B 两球组成的系统动量守恒。

13. (7分)

为了较精确地测量某定值电阻  $R$  的阻值，小尤设计了如图所示的电路。

- (1) 闭合开关  $S_1$  前，滑动变阻器的滑片  $P$  应滑到\_\_\_\_\_ (填“a”或“b”)端；开关  $S_2$  接  $d$  点， $S_1$  闭合，由于电路某一处出现故障，发现移动滑动变阻器的滑片，电压表示数始终接近 3V，电流表示数始终接近 0。产生故障的原因可能是：\_\_\_\_\_ (写出一个即可)。

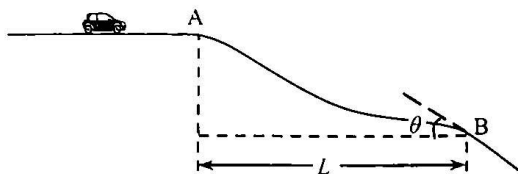


- (2) 排除故障后，滑动变阻器的滑片滑至合适位置保持不变，将  $S_2$  先后与  $c$ 、 $d$  点连接，发现电压表示数变化较大，电流表示数基本不变，则测量时应将  $S_2$  接\_\_\_\_\_ (填“c”或“d”)，按此连接测量，测量结果\_\_\_\_\_ (填“小于”“等于”或“大于”) 真实值。
- (3) 实验时，若已知电流表的内阻为  $0.2\Omega$ ，在此情况下，为使待测电阻的测量值更接近真实值，应将  $S_2$  接\_\_\_\_\_ (填“c”或“d”)；读得电压表的示数为  $3.00V$ ，电流表的示数为  $0.40A$ ，则  $R=$ \_\_\_\_\_  $\Omega$  (结果保留两位有效数字)。

14. (11分)

如图，质量  $m=1.5\times 10^3\text{kg}$  的山地越野车，在平直山道上以恒定功率  $P=9.0\times 10^4\text{W}$  启动，行驶过程中所受阻力恒为车重的 0.2 倍。车到 A 点前速度已达到最大，继续行驶至 A 点水平飞出，恰好沿山坡的切线方向落于 B 点。已知 A、B 两点间的水平位移大小  $L=18\text{m}$ ，取  $g=10\text{m/s}^2$ ，不计空气阻力，求：

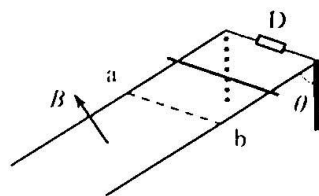
- (1) 山地越野车从 A 点飞出时速度的大小  $v_m$ ；
- (2) A、B 两点间的竖直高度  $h$ ；
- (3) 山地越野车到达 B 点时山坡的切线与水平方向夹角的正切值  $\tan\theta$ 。



15. (12分)

如图,间距为 $L$ 的足够长平行光滑金属导轨上端固定在竖立柱上,导轨与立柱的夹角为 $\theta$ ,导轨间接入一阻值为 $R$ 的电阻 $D$ ,水平虚线 $ab$ 下方有磁感应强度大小为 $B$ 的匀强磁场,方向垂直导轨平面向上。一质量为 $m$ 的金属棒在水平推力作用下静止在图示位置,与虚线 $ab$ 间的距离为 $\frac{L}{2}$ ,撤去推力后,金属棒沿导轨下滑,与导轨始终垂直且接触良好。接入导轨间的金属棒阻值也为 $R$ ,不计导轨电阻,重力加速度大小为 $g$ 。

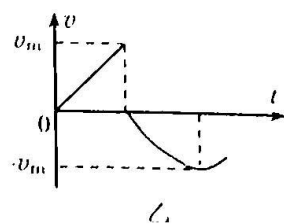
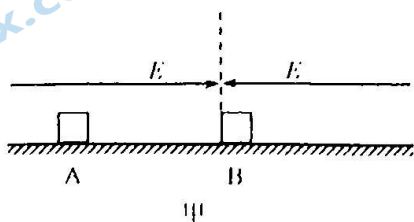
- (1) 求金属棒静止时所受到的水平推力大小;
- (2) 求金属棒刚进入磁场时通过电阻 $D$ 的电流大小;
- (3) 从撤去推力至金属棒速度达到最大的过程中,电阻 $D$ 产生的热量为 $Q$ ,求该过程金属棒下滑的总距离。



16. (16分)

如图甲,粗糙绝缘水平面上有两个完全相同的金属小滑块 $A$ 、 $B$ ,质量均为 $m$ 。空间有场强大小均为 $E$ 、方向均沿水平且相反的两个匀强电场, $B$ 处于电场分界线上。开始时, $A$ 带电荷量为 $+2q$ , $B$ 不带电, $A$ 、 $B$ 相距 $s$ ,速度均为 $0$ ,一段时间后 $A$ 、 $B$ 发生弹性正碰,且碰撞时间极短,碰后 $A$ 、 $B$ 所带电荷量均为 $+q$ ,碰后 $A$ 的最大速度恰好与碰前的最大速度大小相等, $A$ 的部分 $v-t$ 关系如图乙所示( $v_m$ 为未知量),整个过程中, $A$ 、 $B$ 之间的库仑力视为真空中点电荷的相互作用,静电力常量为 $k$ , $A$ 、 $B$ 与水平面间的最大静摩擦力等于滑动摩擦力且大小均为 $qE$ 。求:

- (1) 经多长时间 $A$ 、 $B$ 发生弹性正碰;
- (2) 碰撞后 $A$ 的速度最大时 $A$ 、 $B$ 间的距离;
- (3) 碰撞分离后至 $A$ 速度达到最大的过程中, $A$ 、 $B$ 间的库仑力对 $A$ 、 $B$ 做的总功。



泉州市 2024 届高中毕业班质量监测（一）

高三物理参考答案

一、单项选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。

1. D      2. C      3. B      4. B

二、双项选择题：本题共 4 小题，每小题 6 分，共 24 分。

5. BC      6. AC      7. BC      8. AD

三、非选择题：共 60 分。考生根据要求作答。

9. (3 分)

变大 (1 分)    变大 (1 分)    不变 (1 分)

10. (3 分)

下 (1 分)    下 (1 分)    上 (1 分)

11. (3 分)

$\frac{1}{\sin 24.4^\circ}$  (1 分)    不变 (1 分)    b (1 分)

12. (5 分)

(1) 10.5 (1 分)    (2) A (2 分)    (3) 1:3 (2 分)

13. (7 分)

(1) b (1 分)

df 之间出现断路 (或 R 两端的接线柱没接好, 或 R 断路, 或 de 之间出现断路) (1 分)

(2) d (1 分)    小于 (1 分)

(3) c (1 分)    7.3 (2 分)

14. (11 分) 解:

(1) 车在平直山道运动过程, 达到最大速度时

$$P = F \cdot v_m$$

$$F = f = 0.2mg$$

由①②式可得  $v_m = 30\text{m/s}$

(2) 车从 A 点飞出做平抛运动

$$L = v_m t$$

$$h = \frac{1}{2}gt^2$$

由③④⑤式可得  $h = 1.8\text{m}$

(3) 车运动到 B 点时

$$v_y = gt$$

$$\tan\theta = \frac{v_y}{v_m}$$

由③⑤⑦⑧式可得  $\tan\theta = 0.2$

① (2 分)

② (1 分)

③ (1 分)

④ (1 分)

⑤ (1 分)

⑥ (2 分)

⑦ (1 分)

⑧ (1 分)

⑨ (1 分)

15. (12分) 解:

(1) 金属棒静止时, 合力为零, 设受到的水平推力大小为  $F$ , 则

$$mg\cos\theta = F\sin\theta \quad \text{① (2分)}$$

由①式可得  $F = \frac{mg}{\tan\theta}$  ② (1分)

(2) 设撤去水平推力后, 金属棒进入磁场的速度大小为  $v_1$ , 由机械能守恒可得

$$mg\frac{L}{2}\cos\theta = \frac{1}{2}mv_1^2 \quad \text{③ (2分)}$$

则进入磁场时产生的电动势为

$$E = BLv_1 \quad \text{④ (1分)}$$

通过电阻  $R$  上的电流为

$$I_1 = \frac{E}{2R} \quad \text{⑤ (1分)}$$

由③④⑤式可得  $I_1 = \frac{BL\sqrt{gL\cos\theta}}{2R}$  ⑥ (1分)

(3) 设金属棒运动的最大速度  $v_2$ , 下滑的总距离为  $x$ , 则最大电流为

$$I_2 = \frac{BLv_2}{2R} \quad \text{⑦ (1分)}$$

$$mg\cos\theta = BI_2L \quad \text{⑧ (1分)}$$

由能量守恒可得

$$mgx\cos\theta = 2Q + \frac{1}{2}mv_2^2 \quad \text{⑨ (1分)}$$

由⑦⑧⑨式可得  $x = \frac{2Q}{mg\cos\theta} + \frac{2m^2gR^2\cos\theta}{B^4L^4}$  ⑩ (1分)



16. (16分) 解:

(1) A 受到的合外力大小

$$F = 2qE - qE$$

① (1分)

由牛顿第二定律可得 A 的加速度大小

$$a = \frac{F}{m} = \frac{qE}{m}$$

② (1分)

设经时间  $t$  发生碰撞, 则

$$s = \frac{1}{2}at^2$$

③ (1分)

由①②③式得  $t = \sqrt{\frac{2sm}{qE}}$

④ (1分)

(2) 碰撞后 A 的速度最大时所受合力为零, 有

$$qE + qE = F_{\text{库}}$$

⑤ (2分)

设 A、B 间的距离为  $x$ , 则

$$F_{\text{库}} = k \frac{q^2}{x^2}$$

⑥ (1分)

由⑤⑥式可得,  $x = \sqrt{\frac{kq}{2E}}$

⑦ (1分)

(3) 碰撞前 A 的瞬时速度为  $v_m$ , 有  $v_m = \sqrt{2as}$

⑧ (1分)

设碰后瞬间 B 的速度为  $v_0$ , A 的瞬时速度为  $v'$ , A、B 发生弹性正碰时动量守恒、机械能守恒, 有

$$mv_m = mv' + mv_0$$

⑨ (1分)

$$\frac{1}{2}mv_m^2 = \frac{1}{2}mv'^2 + \frac{1}{2}mv_0^2$$

⑩ (1分)

由②③⑩⑪式可得  $v' = 0$ ,  $v_0 = \sqrt{\frac{2qEs}{m}}$

⑪ (1分)

碰撞分离后至 A 速度达到最大的过程中, A、B 系统受到的合外力为零, 动量守恒, 有

$$mv_0 = mv_B - mv_m$$

⑫ (1分)

设库仑力对 A、B 做的总功为  $W$ , 由动能定理可得

$$W - qEx - qEx = \frac{1}{2}mv_m^2 + \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

⑬ (2分)

由⑧⑫⑬式可得  $W = 4qEs + q\sqrt{2qEk}$

⑭ (1分)