

## 物理试题(B卷)

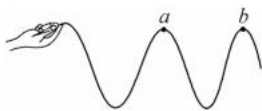
## 考生注意:

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 100 分,考试时间 75 分钟。
2. 答题前,考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时,请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑;非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答,超出答题区域书写的答案无效,在试题卷、草稿纸上作答无效。
4. 本卷命题范围:人教版必修第三册第九章至第十章,选择性必修第一册第二至第四章。

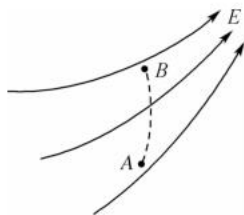
一、选择题:本题共 10 小题,共 46 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~7 题只有一项符合题目要求,每小题 4 分;第 8~10 题有多项符合题目要求,每小题 6 分,全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

1. 真空中电荷量分别为  $q_1$ 、 $q_2$  的两个点电荷,相距  $r$  时,相互作用力为  $F$ 。下列说法正确的是
  - A. 如果它们的电荷量都不变,当距离变为  $\frac{r}{2}$  时,作用力将变为  $2F$
  - B. 如果其中一个电荷的电荷量不变,而另一个电荷的电荷量和它们间的距离都减半时,作用力变为  $2F$
  - C. 如果它们的电荷量和距离都加倍,作用力将变为  $\frac{F}{2}$
  - D. 如果它们的电荷量都加倍,距离变为  $\sqrt{2}r$ ,作用力将不变
2. 下列有关光现象的说法正确的是
  - A. 用偏振眼镜观看立体电影,说明光是纵波
  - B. 光学镜头上的增透膜是利用光的干涉原理
  - C. 激光相干性好,任何两束激光都能发生干涉
  - D. 刀片的影子边缘模糊不清是光的干涉现象

3. 用手握住软绳的一端连续上下抖动产生一列简谐横波, 某一时刻的波形如图所示, 质点  $a$ 、 $b$  均处于波峰位置, 下列说法正确的是



- A. 上下抖动频率越快, 波长会减小  
 B. 上下抖动频率越快, 波速会增大  
 C. 开始抖动后至图示时刻, 质点  $a$  完成全振动的次数一定少于质点  $b$   
 D. 改变抖动频率, 质点  $a$ 、 $b$  始终同时处于波峰
4. 如图所示为某静电场中的电场线, 一带电粒子从电场中的  $A$  点运动到  $B$  点, 虚线为粒子的运动轨迹, 若粒子仅受电场力的作用, 下列说法正确的是

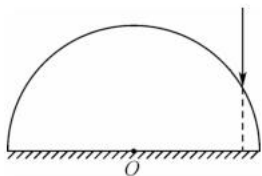


- A. 该粒子带正电  
 B. 粒子的动量变化率增大  
 C. 电场力对粒子做正功  
 D. 粒子的电势能减小
5. 如图所示, 张紧的水平绳子上悬挂着  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  四个摆长不同的摆球. 若让  $A$  摆在垂直于水平绳的竖直平面内先摆动起来, 会发现  $B$ 、 $C$ 、 $D$  也摆动起来, 待稳定时, 下列说法正确的是



- A.  $A$  摆的周期最大  
 B.  $B$ 、 $C$ 、 $D$  摆的振幅相同  
 C.  $B$ 、 $C$ 、 $D$  摆球经过最低点时速度大小相同  
 D. 四个摆球的频率相同

6. 如图所示, 半径为  $R$  的半球形玻璃砖的折射率为  $\sqrt{3}$ , 底面镀银 (光线发生反射), 球心为  $O$ , 与底面垂直的一束光线从圆弧面射入, 已知该光线与  $O$  点之间的距离为  $\frac{\sqrt{3}}{2}R$ , 光在真空中传播速度为  $c$ , 此光线在玻璃砖内传播的时间为



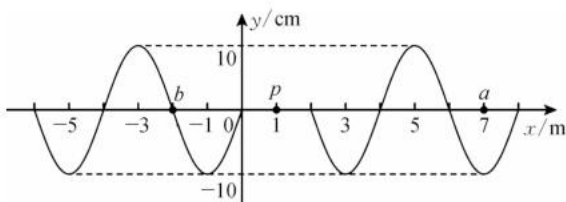
A.  $\frac{2R}{c}$

B.  $\frac{3R}{c}$

C.  $\frac{\sqrt{3}R}{c}$

D.  $\frac{2\sqrt{3}R}{3c}$

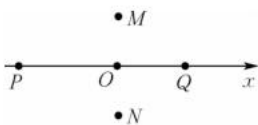
7.  $x$  轴上两波源的平衡位置坐标分别为  $x = -6 \text{ m}$  和  $x = 8 \text{ m}$ ,  $t = 0$  时两波源同时开始沿  $y$  轴方向振动, 产生的两列简谐横波沿  $x$  轴相向传播,  $t = 3 \text{ s}$  时的波形如图所示, 质点  $b$  的平衡位置坐标为  $x_b = -2 \text{ m}$ , 质点  $p$  的平衡位置坐标为  $x_p = 1 \text{ m}$ , 下列说法正确的是



- A. 两列波的波长均为  $6 \text{ m}$   
 B. 两列波的波速均为  $1 \text{ m/s}$   
 C. 稳定时质点  $b$ 、 $p$  均为振动减弱点  
 D.  $0 \sim 10 \text{ s}$  内质点  $b$  通过的路程为  $60 \text{ cm}$
8. 某同学用单色光进行双缝干涉实验, 在屏上观察到如甲图所示的条纹, 仅改变一个实验条件后, 观察到的条纹如乙图所示. 他改变的实验条件可能是

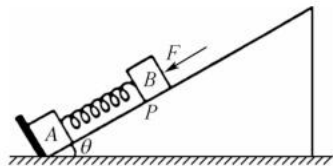


- A. 减小光源到单缝的距离  
 B. 增大双缝到光屏之间的距离  
 C. 增大双缝之间的距离  
 D. 换用频率更低的单色光源
9. 水平直线上  $P$ 、 $Q$  两点分别固定一个负点电荷,  $O$  点为直线上某一点,  $M$ 、 $N$  两点是  $O$  点正上、下方距离  $O$  点均为  $d$  的两点, 一电量为  $q$  的正点电荷置于  $O$  点时  $N$  点处的电场强度恰好为零, 静电力常量为  $k$ , 若将该正点电荷移动到  $N$  点, 下列说法正确的是



- A. 将该正点电荷移动到  $N$  点后,  $M$  点的场强大小为  $\frac{3kq}{4d^2}$   
 B. 将该正点电荷移动到  $N$  点后,  $M$  点的场强大小为  $\frac{5kq}{4d^2}$   
 C. 将该正点电荷移动到  $N$  点后,  $M$  点的场强方向向下  
 D. 将该正点电荷移动到  $N$  点后,  $M$  点的场强方向向上

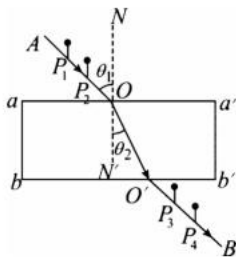
10. 如图所示, 倾角  $\theta=30^\circ$  的光滑斜面固定在水平地面上, 斜面底端有一垂直于斜面的固定挡板, A、B 两物体固定于轻弹簧两端, 其中 B 的质量  $m=3\text{ kg}$ . 对 B 施加一沿斜面向下、大小为  $30\text{ N}$  的恒力  $F$ , 使 B 静止于 P 点. 撤掉力  $F$ , 当 B 运动至最高点时, A 恰好要离开挡板. 弹簧的劲度系数为  $k=50\text{ N/m}$ , 重力加速度  $g=10\text{ m/s}^2$ , 弹簧始终处于弹性限度内. 下列说法正确的是



- A. A 的质量为  $2\text{ kg}$
- B. B 沿斜面向上运动的最大位移为  $1.2\text{ m}$
- C. A 受挡板支持力的最大值为  $45\text{ N}$
- D. B 运动过程中最大加速度大小为  $10\text{ m/s}^2$

二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分.

11. (7 分) 某小组做测定玻璃砖的折射率实验, 所用器材有: 玻璃砖、大头针、刻度尺、量角器、圆规、笔、图钉、白纸.



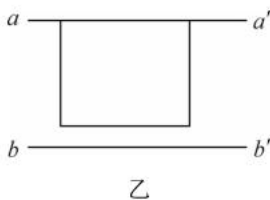
甲

(1) 某同学用图钉将白纸钉在绘图板上, 如图甲所示, 先在白纸上画出一条直线  $aa'$  作为界面, 过  $aa'$  上的一点  $O$  画出界面的法线  $NN'$ , 并画一条线段  $AO$  作为入射光线. 把平行玻璃砖平放在白纸上, 使它的长边与  $aa'$  对齐, 画出玻璃砖的另一条长边  $bb'$ . 按如下步骤进行实验:

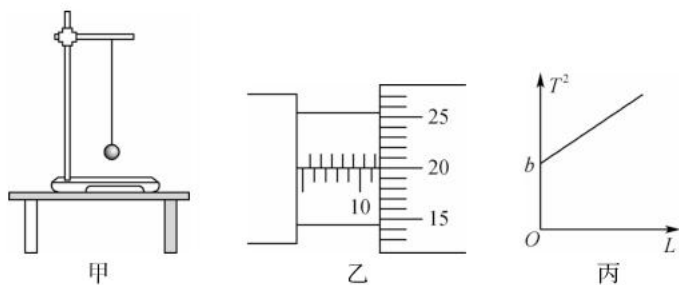
- ① 在线段  $AO$  上竖直地插上两枚大头针  $P_1$ 、 $P_2$ , 透过玻璃砖观察大头针  $P_1$ 、 $P_2$  的像, 调整视线的方向, 直到  $P_1$  的像被  $P_2$  挡住.
- ② 在观察的这一侧依次插两枚大头针  $P_3$ 、 $P_4$ , 使  $P_3$  挡住 \_\_\_\_\_ 的像,  $P_4$  挡住  $P_1$ 、 $P_2$  的像,  $P_4$  \_\_\_\_\_ (选填“会”或“不会”) 挡住  $P_3$ , 记下  $P_3$ 、 $P_4$  的位置.
- ③ 移去玻璃砖, 连接  $P_3$ 、 $P_4$  并延长交  $bb'$  于  $O'$ , 连接  $OO'$  即为折射光线, 入射角  $\theta_1 = \angle AON$ , 折射角  $\theta_2 = \angle O'ON'$ .
- ④ 用量角器测出入射角和折射角.
- ⑤ 改变入射角  $\theta_1$ , 重复实验, 记录相关测量数据.

(2) 该小组选取了操作正确的实验记录, 测得  $\angle AON=60^\circ$ ,  $\angle O'ON'=30^\circ$ , 则玻璃砖的折射率  $n=$  \_\_\_\_\_.

(3)如图乙所示,一同学在纸上画玻璃砖的两个界面  $aa'$  和  $bb'$  时,不小心将两界面  $aa'$ 、 $bb'$  间距画得比玻璃砖宽度小些,则测得的折射率\_\_\_\_\_ (选填“偏大”“偏小”或“不变”).



12. (9分)某实验小组利用单摆测当地的重力加速度,实验装置如图甲所示.



(1)实验时用螺旋测微器测量小球直径,示数如图乙所示,则读数为\_\_\_\_\_ mm.

(2)关于该实验,下列说法正确的是\_\_\_\_\_.

- A. 摆线要选择细些的、伸缩性大些的,并且适当长一些
- B. 测量摆长时应将摆线长加上小球半径作为摆长
- C. 为了使单摆的周期大一些,方便测量,开始时要拉开摆球,使摆角较大
- D. 摆球振动稳定后,当摆球运动至最低点处开始计时,记下摆球做 50 次全振动所用的时间  $t$ ,则单摆周期  $T = \frac{t}{50}$

(3)实验中,若直接使用公式  $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$  计算重力加速度,发现某次测得的重力加速度的值偏大,其原因可能是\_\_\_\_\_.

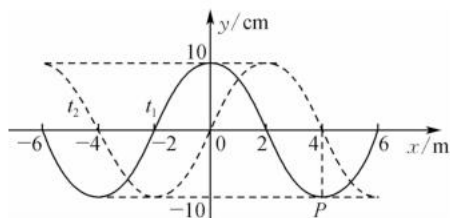
- A. 摆线具有弹性,摆动时绳子伸长
- B. 以摆线的长度作为摆长来进行计算
- C. 把  $(n-1)$  次全振动时间误当成  $n$  次全振动时间
- D. 在加速上升的电梯中做此实验

(4)通过改变摆线的长度,该小组测得多组摆长  $L$  和对应的周期的平方  $T^2$ ,画出的  $T^2 - L$  图像如图丙所示,若图像的斜率为  $k$ ,纵截距为  $b$ ,可得当地的重力加速度大小为\_\_\_\_\_,图像不过原点的原因是\_\_\_\_\_.

13. (10分) 一列沿  $x$  轴传播的简谐横波在  $t=0$  和  $t=1$  s 时刻的波形分别如图中实线和虚线所示. 已知波的周期  $T$  满足  $0.6 \text{ s} < T < 1.0 \text{ s}$ . 求:

(1) 波的传播速度大小;

(2)  $0 \sim 2.6$  s 内, 平衡位置为  $x=1$  m 处的质点通过的路程.

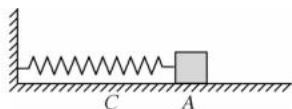


14. (13分) 如图所示, 光滑水平面上有一个劲度系数为  $k$  的轻弹簧左端固定, 右端与一个质量为  $m$  的物块接触但不连接, 此时弹簧处于原长, 现用大小为  $1.5mg$  的水平恒力将物块向左推动, 物块恰好能运动到  $C$  点, 重力加速度为  $g$ . 求:

(1) 物块向左运动速度最大时的弹簧压缩量;

(2) 物块运动过程中的最大加速度;

(3) 若物块在  $C$  点时立即撤去推力, 物块离开弹簧时的速度大小.

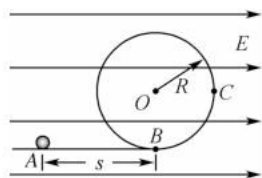


15. (15分) 如图所示, 一半径为  $R$  的绝缘光滑圆形轨道竖直固定, 轨道最低点  $B$  点与一条粗糙水平轨道平滑相连, 轨道所在空间存在水平向右、场强大小为  $E = \frac{3mg}{4q}$  的匀强电场. 从水平轨道上的  $A$  点由静止释放一质量为  $m$ , 带正电荷量为  $q$  的小球, 设  $A$ 、 $B$  间的距离为  $s$ . 已知小球与水平轨道间的动摩擦因数为  $\mu = 0.2$ ,  $C$  点为圆形轨道上与圆心  $O$  等高的点, 重力加速度为  $g$ , 小球可视为质点,  $\sin 37^\circ = 0.6$ , 结果可用分数表示.

(1) 为使小球能做完整的圆周运动, 求  $s$  的最小值;

(2) 在第(1)的情况下, 求小球对圆轨道的最大压力;

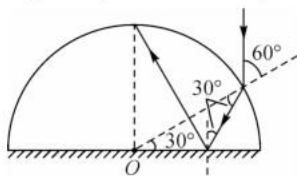
(3) 若  $s = 5R$ , 设  $B$  点电势为零, 设小球运动速度最大时的电势能.



# 2025~2026 学年度高二第一学期期中考试·物理试题(B卷)

## 参考答案、提示及评分细则

1. B 根据库仑定律,  $F = \frac{kq_1q_2}{r^2}$ , 只有 B 项正确.
2. B 光的偏振说明光是横波, A 错误; 光学镜头上的增透膜是利用光的干涉原理, B 正确; 只有频率相同, 振动方向相同, 有稳定相位差的两束光才能发生干涉, C 错误; 刀片的影子边缘模糊不清是光的衍射现象, D 错误.
3. A 抖动频率越快, 周期减小, 波速不变, 波长减小, A 正确, B 错误; 质点  $a$  更靠近波源, 质点  $a$  先振动, 故质点  $a$  振动次数多于质点  $b$ , C 错误; 改变频率, 波长变化, 质点  $a$ 、 $b$  可能不再同时处于波峰, D 错误.
4. B 由图可知, 粒子带负电, 电场力做负功, 电势能增大, A、C、D 错误; 粒子的动量变化率就是所受合外力, 场强增大, 合力增大, 动量变化率增大, B 正确.
5. D 若让 A 摆先摆动起来, 其余摆则是做受迫振动, 受迫振动中的周期相同, 单摆的周期为  $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ , 因此 B 的固有周期和驱动力的周期更接近, 振幅更大, 摆角更大, 经过最低点的速度更大, 故 D 正确.
6. B 由光路图可知, 光线传播路程为  $s = \frac{\sqrt{2}R}{3} + \frac{2\sqrt{3}}{3}R = \sqrt{3}R$ ,  $t = \frac{s}{v} = \frac{3R}{c}$ , B 正确.



7. D 由图可知,  $\lambda = 4 \text{ m}$ ,  $T = 2 \text{ s}$ ,  $v = \frac{\lambda}{T} = 2 \text{ m/s}$ , 两列波起振方向沿  $y$  轴负向, A、B 错误;  $b$  到两波源的波程差为  $\Delta x_b = 6 \text{ m} = 3 \frac{\lambda}{2}$ , 故  $b$  为减弱点,  $p$  为加强点, C 错误;  $0 \sim 2 \text{ s}$  内  $b$  不振动,  $2 \sim 5 \text{ s}$  内路程为  $6A$ ,  $5 \text{ s}$  后不振动, D 正确.
8. BD 由  $\Delta x = \frac{L}{d}\lambda$  可知, 条纹间距与光源到单缝的距离无关, 故选 B、D.
9. AC 正点电荷  $q$  在  $N$  产生场强大小为  $\frac{kq}{d^2}$ , 又  $N$  点场强为零, 则  $P$ 、 $Q$  两点电荷在  $N$  点产生的合场强  $E = \frac{kq}{d^2}$ , 方向向上, 故将该正点电荷移到  $N$  点后,  $M$  点场强为  $E - \frac{kq}{(2d)^2} = \frac{3kq}{4d^2}$ , 方向向下.
10. BD 初始时  $kx_{\text{E}} = mgsin 30^\circ + F = 45 \text{ N}$ ,  $x_{\text{E}} = 0.9 \text{ m}$ , 对  $B$  有  $kx_{\text{E}} - mgsin 30^\circ = ma$ ,  $a = 10 \text{ m/s}^2$ , 方向沿斜面向上, 根据简谐运动,  $B$  在最高点加速度也为  $10 \text{ m/s}^2$ , 方向沿斜面向下, 则  $k\Delta x + mgsin 30^\circ = ma$ , 得  $\Delta x = 0.3 \text{ m}$ . 故  $B$  的位移为  $1.2 \text{ m}$ , 此时  $m_A g sin 30^\circ = k\Delta x$ ,  $m_A = 3 \text{ kg}$ , A 错误, B、D 正确; A 受挡板最大压力为  $60 \text{ N}$ , C 错误.
11. (1)②  $P_1$ 、 $P_2$  (2分) 会 (2分) (2)  $\sqrt{3}$  (2分) (3) 偏小 (1分)  
 解析: (1)②使  $P_3$  要挡住  $P_1$ 、 $P_2$  的像,  $P_4$  挡住  $P_1$ 、 $P_2$  后会挡住  $P_3$ .  
 (2)  $n = \frac{\sin 60^\circ}{\sin 30^\circ} = \sqrt{3}$ .  
 (3)  $aa'$  和  $bb'$  间距大于玻璃砖宽度, 由光路图可知, 所得折射角偏大, 则折射率偏小.
12. (1) 11.700 (1分) (2) BD (2分) (3) CD (2分) (4)  $\frac{4\pi^2}{k}$  (2分) 摆长未考虑小球半径 (2分)  
 解析: (1) 读数为  $23 \times 0.5 \text{ mm} + 0.01 \text{ mm} \times 20.0 = 11.700 \text{ mm}$   
 (2) 摆线不能有伸缩性, 应当细些、长些, A 错误; 摆长为摆线长加小球半径, B 正确; 单摆测重力加速度的前提是摆角小于  $5^\circ$ , C 错误; 50 次全振动所用的时间  $t$ , 则单摆周期  $T = \frac{t}{50}$ , D 正确.

(3)摆线具有伸缩性,则摆长测量值偏小,根据  $T=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ ,  $g=\frac{4\pi^2L}{T^2}$ ,  $g$  的测量值偏小, A 错误;同理以摆线的长度作为摆长来进行计算,摆长偏小,  $g$  的测量值偏小, B 错误;把  $(n-1)$  次全振动时间误当成  $n$  次全振动时间,  $T$  的测量值偏小,  $g$  偏大, C 正确;在加速上升的电梯中做此实验处于超重状态,  $g$  测量值偏大, D 正确.

(4)由  $T=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ , 得  $T^2=\frac{4\pi^2}{g}L$ ,  $\frac{4\pi^2}{g}=k$ , 故  $g=\frac{4\pi^2}{k}$ . 图线不过原是因为未考虑小球半径.

13. 解:(1)若波沿  $x$  轴正向传播

$$\text{则有 } \frac{T}{4} + nT = 1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$T = \frac{4}{1+4n}, \text{ 又 } 0.5 < T < 1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{故 } T = 0.8 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

若波沿  $x$  轴负向传播

$$\text{则有 } T = \frac{4}{3+4n} \text{ (舍弃)} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由图可知 } \lambda = 8 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

$$v = \frac{\lambda}{T} = 10 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$(2)t=0 \text{ 时, } x=1 \text{ m 处质点的纵坐标为 } y=5\sqrt{2} \text{ cm} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{且向上运动, } t=2.6 \text{ s 时, } y'=5\sqrt{2} \text{ cm} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{故 } 0 \sim 2.6 \text{ s 内的路程为 } 12A + (2 - \sqrt{2})A \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{即 } (140 - 10\sqrt{2}) \text{ cm} \quad (1 \text{ 分})$$

14. 解:(1)当速度最大时,合力为零

$$\text{则有 } kx_0 = F = 1.5mg \quad (2 \text{ 分})$$

$$x_0 = \frac{3mg}{2k} \quad (2 \text{ 分})$$

(2)由简谐运动可知,加速度最大时

$$\text{有 } F = ma_m = 1.5mg \quad (2 \text{ 分})$$

$$a_m = 1.5g \quad (2 \text{ 分})$$

$$(3)\text{在 } C \text{ 点时弹簧储存弹性势能 } E_p = F2x_0 = \frac{9m^2g^2}{2k} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{物块离开弹簧时有 } \frac{1}{2}mv^2 = E_p \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v = 3g\sqrt{\frac{m}{k}} \quad (1 \text{ 分})$$

15. 解:(1)由等效重力场可知  $F_{\text{等效}} = \frac{5}{4}mg$  (1分)

等效最高点在左上方与竖直方向夹角  $37^\circ$  处,在等效最高点有

$$F_{\text{等效}} = m\frac{v^2}{R} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{从 } A \text{ 至等效最高点有 } -\mu mgs - mgR(1 + \cos 37^\circ) + Eq(s - R\sin 37^\circ) = \frac{1}{2}mv^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } s = \frac{115R}{22} \quad (1 \text{ 分})$$

$$(2)\text{在等效最低点压力最大,从等效最低点到等效最高点有 } -\frac{5}{4}mg2R = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv'^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{又 } F - \frac{5}{4}mg = m\frac{v'^2}{R} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } F = 7.5mg$$

根据牛顿第三定律,最大压力  $F' = F = 7.5mg$  (1分)

(3)小球经过等效最低点时速度最大

$$U = Ed = ER\sin 37^\circ \quad (2 \text{ 分})$$

$$\varphi = -\frac{3}{5}ER \quad (1 \text{ 分})$$

$$E_p = -0.45mgR \quad (1 \text{ 分})$$