



1号卷·A10联盟2021级高二上学期开学摸底联考 物理试题

本试卷分第I卷（选择题）和第II卷（非选择题）两部分。满分100分，考试时间75分钟。请在答题卡上作答。

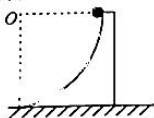
第I卷（选择题 共46分）

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

1. 2022年6月29日国际泳联第19届世界游泳锦标赛跳水项目混合全能比赛中，全红婵和白钰鸣联手摘取桂冠，为中国跳水队迎来自1982年参加世锦赛以来的第100枚金牌。图示为全红婵在10m台决赛入水前的精彩瞬间，关于全红婵在空中运动的过程中，下列说法正确的是（ ）

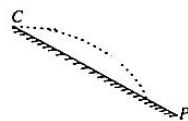


- A. 以全红婵为参考系，水面是匀速上升的
B. 以10m台为参考系，水面是匀速上升的
C. 研究她在空中转体的动作时，不能把她看成质点
D. 全红婵入水的瞬时速度一定为14m/s
2. 一物体在光滑的水平面上运动， $t=0$ 时刻受到方向与速度方向在同一直线上，大小随时间逐渐减小的变力作用，则物体的
A. 速度大小一定增大
B. 速度大小一定减小
C. 加速度大小一定增大
D. 加速度大小一定减小
3. 如图，四分之一的圆弧轨道放在光滑的水平面上，轨道底端切线水平。一光滑小球从圆弧轨道的顶端无初速度释放滑到底端的过程中，不计空气阻力，关于小球受到圆弧轨道的作用力 F 和小球的机械能 E ，下列说法正确的是（ ）

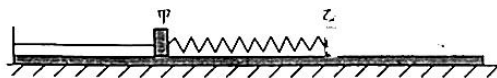


- A. F 方向始终指向圆弧的圆心， E 逐渐减小
B. F 方向始终指向圆弧的圆心， E 保持不变
C. F 方向不始终指向圆弧的圆心， E 逐渐减小
D. F 方向不始终指向圆弧的圆心， E 保持不变

4. 如图，光滑圆弧轨道 ABC ， C 端切线水平， CP 为足够长的倾斜直轨道，一可视为质点的小球先从 A 点由静止释放，从 C 点飞出后经时间 t_1 落到倾斜直轨道上，此时速度方向与水平方向夹角的正切值为 k_1 ；再让该小球从 B 点由静止释放，从 C 点飞出后经时间 t_2 落到倾斜直轨道上，此时速度方向与水平方向夹角的正切值为 k_2 。不计空气阻力，则（ ）

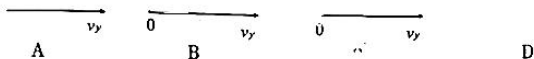
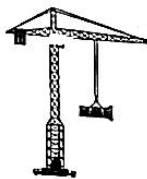


- A. $t_1 > t_2, k_1 > k_2$
B. $t_1 > t_2, k_1 = k_2$
C. $t_1 = t_2, k_1 = k_2$
D. $t_1 > t_2, k_1 < k_2$
5. 如图，质量分别为 $2m$ 和 m 的小物块甲和乙，用轻质弹簧连接后放在左端带有挡板的长木板上，长木板固定在水平面上，甲通过一根水平轻绳连接到板的左挡板上。甲的下表面光滑，乙与木板间的动摩擦因数为 μ ，设最大静摩擦力等于滑动摩擦力。用水平拉力将乙向右缓慢拉开一段距离，撤去拉力后，乙恰好能保持静止。弹簧形变始终在弹性限度内，弹簧的劲度系数为 k ，弹簧的原长大于 $\frac{4\mu mg}{k}$ ，重力加速度大小为 g 。若剪断轻绳，甲在随后的运动过程中相对于其初始位置的最大位移为（ ）

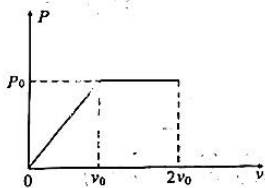


- A. $\frac{\mu mg}{k}$
B. $\frac{2\mu mg}{k}$
C. $\frac{3\mu mg}{k}$
D. $\frac{4\mu mg}{k}$
6. 如图，建筑工地上塔吊正在提升建筑材料。 $t=0$ 时刻建筑材料在竖直方向由静止开始向上做匀加速运动，同时水平方向向右做匀加速运动，以竖直向上为 y 轴正方向，以水平向右为 x 轴正方向，塔吊不转动。则建筑材料运动的速度大小 v 随竖直方向速度 v_y 变化的图像正确的是（ ）





7. 一辆汽车在水平平直公路上由静止开始启动，汽车的输出功率与速度的关系如图所示，当汽车速度达到 v_0 后保持功率 P_0 不变，汽车能达到的最大速度为 $2v_0$ 。汽车运动过程中所受阻力恒定，速度从 v_0 达到 $2v_0$ 所用时间为 t ，下列说法正确的是（ ）

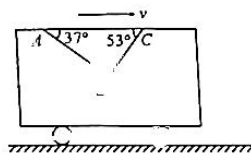


- A. 在 $0 \sim v_0$ 阶段汽车做变加速运动
B. 在 $v_0 \sim 2v_0$ 阶段汽车做匀加速运动
C. 汽车受到的阻力大小为 $\frac{P_0}{v_0}$
D. 在 $v_0 \sim 2v_0$ 阶段汽车运动的位移大于 $\frac{3v_0 t}{2}$
- 二、多项选择题（本大题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分）
8. 2022 年 6 月 27 日，我国在酒泉卫星发射中心使用长征四号丙运载火箭，成功将高分十二号 03 星发射升空，卫星顺利进入预定轨道。设卫星绕地球做匀速圆周运动，地球的半径为 R ，卫星的轨道半径为 r ，地球表面的重力加速度大小为 g ，忽略地球自转的影响，则（ ）

- A. 火箭在加速上升的过程中，卫星处于超重状态
B. 卫星进入轨道后，不再受到地球对它的引力

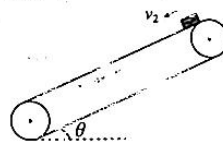
- C. 卫星做匀速圆周运动时线速度的大小为 \sqrt{gr}
D. 卫星做匀速圆周运动时速度的变化率为 $\frac{R^2 g}{2}$

9. 如图，一车厢在光滑平直道路上向右运动，车厢内有一条光滑的轻绳 ABC ， A 、 C 两端固定在水平车顶上，质量为 m 的小圆环穿过轻绳且可在绳子上自由滑动。某段时间内车厢受到水平拉力 F 的作用（图中没有画出），轻绳 AB 、 BC 两部分与水平车顶的夹角分别为 37° 和 53° 。若重力加速度大小为 g ， $\sin 37^\circ = 0.6$ 。在这段时间内（ ）



- A. 力 F 的方向向右
B. 力 F 的方向向左
C. 绳子中的拉力为 $\frac{5}{7}mg$
D. 绳子中的拉力为 $\frac{10}{17}mg$

10. 如图，足够长倾斜传送带以恒定速率 v_1 沿逆时针运行，传送带与水平方向的夹角为 θ ，一物块以初速度 v_2 从传送带顶端沿传送带向下运动，已知物块与传送带之间的动摩擦因数 $\mu = 2\tan\theta$ ，重力加速度大小为 g ，最大静摩擦力等于滑动摩擦力。关于物块的运动，下列说法正确的是（ ）



- A. 若 $v_1 < v_2$ ，物块在传送带上可以减速到速度为零
B. 若 $v_1 < v_2$ ，物块与传送带之间的相对位移为 $\frac{(v_2 - v_1)^2}{2g \sin \theta}$
C. 若 $v_1 > v_2$ ，物块在传送带上先做匀加速运动后做匀减速运动
D. 若 $v_1 > v_2$ ，物块在传送带上相对滑动的时间为 $\frac{v_1 - v_2}{3g \sin \theta}$

第 II 卷（非选择题 共 54 分）

三、实验题（本题共 2 小题，共 15 分）

11.（6 分）

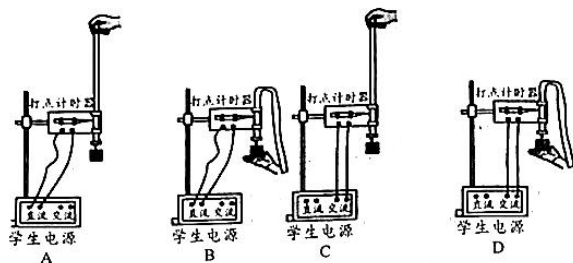
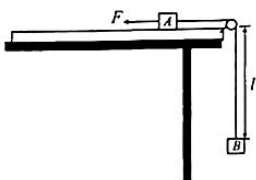
某实验小组利用打点计时器研究自由落体运动。

- （1）学生在实验操作过程中有下列四种情况，其中正确的是

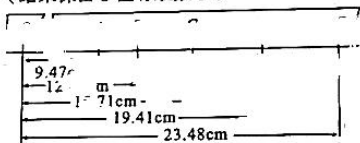
14. (13分)

如图，一足够长的木板固定在水平桌面上，木板的右端固定有光滑的小滑轮，跨过滑轮的轻绳一端与质量 $M=5\text{kg}$ 的 A 物体水平相连，另一端竖直悬挂质量 $m=2\text{kg}$ 的 B 物体，竖直绳长 $l=32\text{cm}$ ， A 物体与木板之间的动摩擦因数 $\mu=0.6$ ，整个装置处于静止状态。现对物体 A 施加水平向左的拉力 F ，使得 A 、 B 共同运动，此时绳子中的拉力是施加力 F 前拉力的 1.2 倍，拉力 F 作用一段时间 t 后撤去，整个过程中 B 物体没有撞到滑轮，重力加速度大小取 $g=10\text{m/s}^2$ 。求：

- (1) 拉力 F 的大小；
- (2) 时间 t 的最大值。

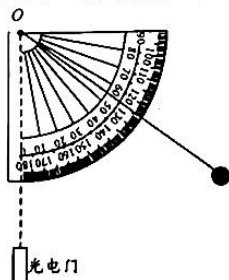


- (2) 让重物自由下落，打点计时器在纸带上打出一系列点。如图所示为选取的一条符合实验要求的纸带， O 为第一个点， A 、 B 、 C 、 D 、 E 为从合适位置开始选取的连续点。已知打点计时器每隔 0.02s 打一次点，用刻度尺量出 A 、 B 、 C 、 D 、 E 与 O 点之间的距离分别如图所示。则纸带打下 D 点时的速度 $v_D =$ m/s 。（结果保留 3 位有效数字）



- (3) 如果当地的重力加速度 $g=9.80\text{m/s}^2$ ，重物的质量 $m=0.50\text{kg}$ ，假设重物在下落过程中所受的阻力为恒力，根据纸带上的数据，可知该力的大小为 0.10N 。（结果保留 2 位小数）
12. (9分)

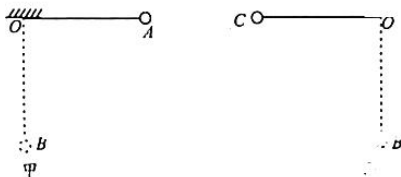
实验小组的同学做“验证机械能守恒定律”的实验。量角器中心 O 点和细线的一个端点重合，并且固定好；细线另一端系一个小球，当小球静止不动时，量角器的零刻度线与细线重合，在小球所在位置安装一个光电门，小球的直径可视为挡光宽度，光电门的中心恰好与小球静止时球心的位置重合。实验装置示意图如图所示。



15. (15分)

长为 L 的轻绳一端固定在 O 点，一端与质量为 m 的小球相连，小球在竖直面内运动，始终受到大小 $F=mg$ 、方向水平向右的恒力作用。如图甲所示，第一次将小球拉到 A 点，轻绳刚好水平拉直，由静止释放小球，小球运动到最低点 B ；如图乙所示，第二次将小球拉到 C 点，轻绳刚好水平拉直，由静止释放小球，小球最终做往复运动，设绳子张紧的过程中，沿绳子方向的速度在极短的时间内迅速减小到零，且绳子不会被拉断。重力加速度大小为 g ，不计空气阻力。求：

- (1) 第一次小球运动到最低点时绳子中的拉力大小 T ；
- (2) 第二次释放小球绳子张紧过程中，机械能的损失 ΔE ；
- (3) 小球做往复运动到达右侧最高点时，细绳与 OB 之间的夹角。



- (1) 为减小实验误差，小球应选_____。（填字母序号）
A. 直径约 1cm 的均匀钢球 B. 直径约 4cm 的均匀木球
- (2) 正确选择小球后，测出小球的直径为 d ，若小球通过光电门的时间为 t ，则小球通过光电门的速度大小为_____；
- (3) 若测得 O 点与小球之间细线的长为 L ，初始位置细线与竖直方向的夹角为 θ ，小球的质量为 m ，当地的重力加速度为 g ，则小球从释放点运动到最低点时重力势能的减少量为_____。（用 m 、 g 、 L 、 d 、 θ 表示）
- (4) 通过改变小球由静止释放时细线与竖直方向的夹角 θ ，测出对应情况下小球通过光电门的时间 t ，为了直观地判断机械能是否守恒，应作_____图像。（填字母序号）
A. $\frac{1}{t} - \theta$ B. $\frac{1}{t^2} - \theta$
C. $\frac{1}{t} - \cos\theta$ D. $\frac{1}{t^2} - \cos\theta$

四、计算题（本题共 3 小题，共 39 分。按题目要求作答。解答题应写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分，有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位）

13. (11分)

一台起重机匀加速地将质量为 $1.0 \times 10^3\text{kg}$ 的货物从静止开始竖直吊起，在 4s 末货物的速度为 4m/s ，不计空气阻力，重力加速度大小取 $g=10\text{m/s}^2$ 。求：

- (1) 起重机在这 4s 内对货物做的功；
- (2) 起重机在 4s 末的输出功率。

1号卷·A10联盟2021级高二上学期开学摸底联考

物理参考答案

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

题号	1	2	3	4	5	6	7
答案	C	D	A	B	B	B	D

1. C 以全红婵为参考系，水面是加速上升的，以10m台为参考系，水面是静止的，选项AB错误；研究运动员在空中转体的动作时，运动员的大小不能忽略，不能把运动员看成质点，选项C正确；全红婵离开跳台后的运动不能看作是自由落体运动，有空气阻力，故选项D错误。
2. D 由题意，物体受到的拉力的方向与运动方向在同一直线上，若力的方向与速度方向相同，则物体的速度大小一定增大；若力的方向与速度方向相反，物体做减速运动，物体的速度大小一定减小，选项A、B均错误；由于物体受到的合力逐渐减小，根据牛顿第二定律，物体的加速度大小一定减小，选项D正确，C错误。
3. A 小球沿着圆弧轨道下滑时，轨道对球的弹力方向始终指向圆心，在这过程中，轨道受到小球压力的作用，其水平分力使得轨道向右运动，在这过程中，小球和轨道的机械能守恒，由于轨道在做加速运动，动能不断增大，所以小球的机械能减小，选项A正确。
4. B 设小球离开C点的水平速度为 v ，倾斜直轨道的倾角为 θ ，根据平抛运动的规律有 $\frac{1}{2}gt^2 = vt \tan \theta$ ，解得 $t = \frac{2v}{g} \tan \theta$ ，根据题意， $k = \frac{gt}{v} = 2 \tan \theta$ ；小球从A点释放到C点的速度大于从B点释放到C点的速度，所以 $t_1 > t_2$ ， $k_1 = k_2$ ，综上所述，选项B正确。
5. B 物体乙恰好能保持静止时，设弹簧的伸长量为 x ，根据胡克定律有 $kx = \mu mg$ ；剪断轻绳后，物块甲与弹簧组成的系统机械能守恒，弹簧的最大压缩量也为 x ，因此甲相对于其初始位置的最大位移大小为 $s = 2x = \frac{2\mu mg}{k}$ ，选项B正确。
6. B 建筑材料做曲线运动，设水平方向速度为 v_0 ，根据运动的合成可知，合速率 $v = \sqrt{v_0^2 + v_y^2}$ ，当 $v_y = 0$ 时， $v = v_0$ ， v_y 增大时 v 也增大，故选项B正确。
7. D 由图可知汽车的速度在 $0 \sim v_0$ 阶段，功率与速度成正比，说明牵引力的大小不变，汽车做匀加速运动，选项A错误；汽车的速度在 $v_0 \sim 2v_0$ 阶段，牵引力的功率不变，牵引力随速度的增大而减小最后速度达到最大，汽车做加速度减小的变加速运动，选项B错误；当牵引力与阻力相等时，速度最大，则阻力 $f = \frac{P_0}{2v_0}$ ，选项C错误；汽车的速度在 $v_0 \sim 2v_0$ 阶段，加速度逐渐减小，平均速度大于 $\frac{3v_0}{2}$ ，根据 $x = \bar{v}t > \frac{3v_0 t}{2}$ ，所以选项D正确。

二、多项选择题（本大题共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，有选错的得0分）

题号	8	9	10
答案	AD	BC	BD

8. AD 火箭在竖直加速上升的过程中，卫星向上做匀加速直线运动，处于超重状态，选项A正确；卫星进入轨道做匀速圆周运动时，地球对它的引力提供向心力，选项B错误；设地球的质量为 M ，卫星的质量为 m ，在地球表面有 $\frac{GMm}{R^2} = mg$ ，在圆轨道上有 $\frac{GMm}{r^2} = m \frac{v^2}{r} = ma$ ，解得 $v = \sqrt{\frac{gR^2}{r}}$ ，选项C错误；卫星在做匀速圆周运动时速度的变化率等于加速度大小即 $a = \frac{R^2}{r^2} g$ ，选项D正确。

9. BC 小圆环穿在绳子上，绳子上的拉力大小相同，设绳子中的拉力大小为 T ，则竖直方向上环的合力为零，即 $T\sin 37^\circ + T\sin 53^\circ = mg$ ，解得 $T = \frac{5}{7}mg$ ，选项 C 正确，D 错误；在水平方向上，对环有 $T\cos 37^\circ > T\cos 53^\circ$ ，则环的合外力水平向左，整体的加速度向左，力 F 的方向一定向左，选项 B 正确，A 错误。
10. BD 若 $v_1 < v_2$ ，物块相对传送带向下运动，由于物块重力沿传送带向下的分力小于传送带对物块向上的滑动摩擦力，物块开始做减速运动，当物块的速度与传送带的速度相同时，物块受到沿传送带向上的静摩擦力的作用，物块做匀速运动，选项 A 错误；若 $v_1 < v_2$ ，物块与传送带之间的相对位移最大时是物块的速度等于传送带的速度时，根据牛顿第二定律有 $ma = mgsin\theta - \mu mgcos\theta$ ，得 $a = -gsin\theta$ ，由 $v_1 = v_2 + at$ ，得 $t = \frac{v_2 - v_1}{g \sin \theta}$ ，物块与传送带之间的相对位移 $\Delta x = \frac{v_2 - v_1}{2}t = \frac{(v_2 - v_1)^2}{2g \sin \theta}$ ，选项 B 正确；若 $v_1 > v_2$ ，开始时物块在传送带上受到沿传送带向下的滑动摩擦力作用，先做匀加速运动，当物块的速度与传送带相等时，由于滑动摩擦力等于最大静摩擦力，所以物块做匀速运动，选项 C 错误；若 $v_1 > v_2$ ，开始时物块在传送带上受到沿传送带向下的滑动摩擦力作用，先做匀加速运动，根据牛顿第二定律有 $ma = mgsin\theta + \mu mgcos\theta$ ，得 $a = 3gsin\theta$ ，则物块在传送带上相对滑动的时间等于 $\frac{v_1 - v_2}{3g \sin \theta}$ ，选项 D 正确。

三、实验题（本题共 2 小题，共 15 分）

11. (6 分)

(1) C (2 分) (2) 1.94 (2 分) (3) 0.12 (2 分)

(1) 打点计时器应该接交流电，选项 A、B 错误；开始时纸带应该竖直，选项 C 正确，D 错误。

(2) 纸带打下 D 点的速度 $v_D = \frac{x_{CE}}{2T} = \frac{7.77}{4} \text{ m/s} \approx 1.94 \text{ m/s}$ 。

(3) 根据纸带上的数据，重物下落的加速度为 $a = \frac{x_{CE} - x_{AC}}{(2T)^2} = 9.56 \text{ m/s}^2$ ，根据牛顿第二定律有 $mg - f = ma$ ，

解得 $f = 0.12 \text{ N}$ 。

12. (9 分)

(1) A (2 分) (2) $\frac{d}{t}$ (2 分) (3) $mg(L + \frac{d}{2})(1 - \cos\theta)$ (3 分) (4) C (2 分)

(1) 为减小空气阻力的影响，应选质量大、体积较小的钢球。

(2) 小球的直径为 d ，通过光电门的时间为 t ，则小球通过光电门的速度 $v = \frac{d}{t}$ 。

(3) 小球从释放点运动到最低点时，小球的球心下降了 $(L + \frac{d}{2})(1 - \cos\theta)$ ，所以其重力势能的减小量

$$\Delta E_p = mg(L + \frac{d}{2})(1 - \cos\theta)。$$

(4) 若小球的机械能守恒，则 $\frac{1}{2}m\frac{d^2}{t^2} = mg(L + \frac{d}{2})(1 - \cos\theta)$ ，得到 $\frac{1}{t^2} = \frac{1}{d^2}g(2L + d)(1 - \cos\theta)$ ，为了直观

地判断机械能是否守恒，应作 $\frac{1}{t^2} - \cos\theta$ 图像，选项 C 正确。

四、计算题（本题共 3 小题，共 39 分。按题目要求作答。解答题应写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分，有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位）

13. (11 分)

(1) 货物 4s 上升的高度： $h = \frac{v}{2}t = 8 \text{ m}$ (2 分)

由动能定理可得起重机在这 4s 内对货物做的功： $W - mgh = \frac{1}{2}mv^2$ (2 分)

解得： $W = 8.8 \times 10^4 \text{ J}$ (1分)

- (2) 设货物上升的加速度为 a ，由 $v = at$ (1分)
 起重机对货物的拉力： $F - mg = ma$ (2分)
 起重机在 4s 末的输出功率： $P = Fv$ (2分)
 综上所述解得： $P = 4.4 \times 10^4 \text{ W}$ (1分)
 (其他正确解法也给分)

14. (13分)

- (1) 由题意，撤去 F 前，物体 B 处于静止状态，设绳子中的拉力大小为 F_T ，
 根据平衡条件有： $F_T = mg$ (1分)

施加力 F 后，绳子中的拉力为： $F_T' = 1.2F_T$ (1分)

设 A 、 B 的加速度大小为 a ，对物体 B ，根据牛顿第二定律，有：

$$F_T' - mg = ma \quad (1 \text{ 分})$$

对物体 A ，有： $F - F_T' - \mu Mg = Ma$ (2分)

$$\text{解得：} F = 64 \text{ N} \quad (1 \text{ 分})$$

- (2) 设撤去 F 后，物体 A 、 B 的加速度大小为 a' ，对整体，根据牛顿第二定律有：

$$mg + \mu Mg = (m + M)a' \quad (2 \text{ 分})$$

根据匀变速直线运动的规律，撤去 F 前，物体 B 运动的距离为： $x_1 = \frac{1}{2}at^2$ (1分)

撤去 F 时，物体 B 的速度大小为： $v = at$ (1分)

撤去 F 后，物体 B 上升的最大高度为： $x_2 = \frac{v^2}{2a'}$ (1分)

依题意，要使 B 物体刚好撞不到滑轮，则有： $x_1 + x_2 = l$ (1分)

$$\text{解得：} t = 0.5 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

(其他正确解法也给分)

15. (15分)

- (1) 设第一次小球从 A 释放，运动到 B 时速度为 v_1 ，根据动能定理，有：

$$mgL - FL = \frac{1}{2}mv_1^2 \quad (2 \text{ 分})$$

在最低点 B ，根据牛顿第二定律，有： $T - mg = \frac{mv_1^2}{L}$ (2分)

$$\text{解得：} T = mg \quad (1 \text{ 分})$$

- (2) 第二次释放小球，小球受到水平向右的恒力 F ，以及竖直向下的重力作用，由于 $F = mg$ ，则小球从 C 点沿 C 、 B 连线的方向做匀加速直线运动，到 B 点时绳子张紧，设小球到 B 点时，速度大小为 v_2 ，

根据动能定理，有： $mgL + FL = \frac{1}{2}mv_2^2$ (2分)

此时，速度方向与水平方向的夹角 $\alpha = 45^\circ$ (1分)

由题意，有： $\Delta E = \frac{1}{2}m(v_2 \sin 45^\circ)^2$ (1分)

$$\text{解得：} \Delta E = mgL \quad (1 \text{ 分})$$

- (3) 设小球做往返运动，运动到达右侧最高点（速度为零）时，细绳与竖直方向的夹角为 β 。细绳张紧后，小球的速度为： $v_3 = v_2 \cos 45^\circ$ (2分)

从最低点到右侧最高点的过程中，根据动能定理有：

$$FL \sin \beta - mgL(1 - \cos \beta) = 0 - \frac{1}{2}mv_3^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得：} \beta = 135^\circ \quad (1 \text{ 分})$$

(其他正确解法也给分)

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址：www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

自主选拔在线