

重庆八中 2022-2023 学年度（下）期末考试高二年级

物理试题

一、选择题：共 43 分。

（一）单项选择题：共 7 题，每题 4 分，共 28 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. 建筑塔吊如图所示向右上方匀速提升物体，忽略空气阻力，则物体所受拉力（ ）



- A. 竖直向上
- B. 斜向右上，且不与速度同方向
- C. 斜向右上，且与速度同方向
- D. 大于物体重力

【答案】A

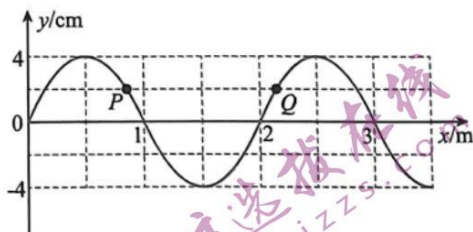
【解析】

【详解】ABC. 因为物体匀速运动，所以物体处于平衡状态，物体所受拉力与重力等大反向，重力竖直向下，则拉力竖直向上，故 A 正确，BC 错误；

D. 根据平衡条件，物体所受拉力与重力大小相等，故 D 错误。

故选 A。

2. 如图所示为一列向右传播的简谐横波在某一时刻的波形图，该波的周期为 $T=1s$ ，此时两个质点 P、Q 到各自平衡位置的距离相等。下列说法正确的是（ ）



- A. 此时刻两质点的速度相同
- B. 此时刻两质点的加速度方向均沿 y 轴负方向
- C. 两质点将同时回到平衡位置

D. 该波的波速为 2cm/s

【答案】B

【解析】

【详解】A. 此时刻两质点的速度大小相同，但是方向相反，选项 A 错误；

B. 加速度方向指向平衡位置，则此时刻两质点的加速度方向均沿 y 轴负方向，选项 B 正确；

C. 因此时 P 点向上振动， Q 点向下振动，则 Q 点先回到平衡位置，选项 C 错误；

D. 该波的波速为

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{2}{1} \text{m/s} = 2\text{m/s}$$

选项 D 错误。

故选 B。

3. 如图所示，用水平恒力推小车使之与货物一起做匀加速直线运动，小车质量为 M ，货物的质量为 m ，它们的共同加速度为 a 。货物与小车间的动摩擦因数为 μ ，小车与地面间的摩擦力不计。在运动过程中

()



A. 水平恒力的大小为 $(M+m)a$

B. 小车对货物的摩擦力大小一定为 μmg

C. 小车对货物的作用力大小为 ma

D. 小车受到的合力为 0

【答案】A

【解析】

【详解】A. 对小车合货物的整体，由牛顿第二定律可得水平恒力的大小为

$$F = (M+m)a$$

选项 A 正确；

B. 小车与货物间的摩擦力为静摩擦力，即小车对货物的摩擦力大小不一定为 μmg ，选项 B 错误；

C. 对货物分析可知，小车对货物的摩擦力大小为

$$f = ma$$

车对货物的作用力大小

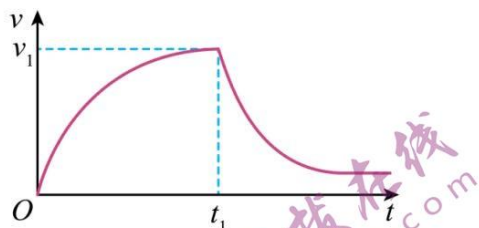
$$F' = \sqrt{(ma)^2 + (mg)^2} > ma$$

选项 C 错误;

D. 小车做加速运动, 则受到的合力不为 0, 选项 D 错误。

故选 A。

4. 高空跳伞是一项极限运动。某运动员高空跳伞的 $v-t$ 图像如图所示, 可将运动员的运动视作竖直方向的直线运动。已知运动员受空气阻力的作用, 其开伞前匀速运动阶段的稳定速度为 v_1 , 并于 t_1 时刻打开降落伞。下列说法正确的是 ()



- A. 在 $0: t_1$ 时间内, 运动员的平均速度为 $\frac{v_1}{2}$
- B. 开伞前的加速运动过程中, 加速度逐渐增大
- C. 开伞后的减速运动过程中, 运动员处于失重状态
- D. 开伞后瞬间, 运动员和降落伞整体所受空气阻力最大

【答案】D

【解析】

【详解】A. $0: t_1$ 内, 若运动员做匀加速直线运动, 平均速度为

$$\bar{v} = \frac{v_1}{2}$$

根据 $v-t$ 图像与时间轴所围的面积表示位移, 知 $0: t_1$ 内运动员的位移大于匀加速直线运动的位移, 则

$0: t_1$ 的平均速度大于 $\frac{v_1}{2}$, 故 A 错误;

B. 根据 $v-t$ 图像的斜率大小等于加速度, $0: t_1$ 内图像的斜率减小, 知 $0: t_1$ 末运动员做加速度逐渐减小的加速运动, 故 B 错误;

C. 开伞后的减速运动过程中, 加速度向上, 运动员处于超重状态, 故 C 错误;

D. 开伞后运动员向下做减速直线运动, 加速度方向竖直向上, 加速度的大小在逐渐减小, 根据牛顿第二定律有

$$f - mg = ma$$

可知开伞后瞬间, 运动员和降落伞整体所受空气阻力最大, 故 D 正确。

故选 D。

5. 已知中子的质量为 1.0087u，质子的质量为 1.0073u，氦核 (${}^4_2\text{He}$) 的质量是 4.0026u，1u 的质量对应的核能为 931.5MeV。则氦核的比结合能约为 ()

- A. 3.4MeV B. 6.8MeV C. 13.5MeV D. 27MeV

【答案】B

【解析】

【详解】核子结合成原子核的过程中，质量亏损为

$$\Delta m = 1.0087\text{u} \times 2 + 1.0073\text{u} \times 2 - 4.0026\text{u} = 0.0294\text{u}$$

所以比结合能为

$$\overline{\Delta E} = \frac{1}{4} \times \Delta m \times 931.5\text{MeV} = 6.8465\text{MeV}$$

故选 B。

6. 一只弹簧测力计，由于更换了弹簧，以致原先标示的刻度值不能准确反映真实情况。经测试，此弹簧测力计不挂重物时示数为 2N；挂 45N 的重物时，示数为 92N（弹簧仍在弹性限度内）。那么当弹簧测力计示数为 20N 时，所挂物体的实际重力是 ()

- A. 9N B. 10N C. 40N D. 42N

【答案】A

【解析】

【详解】设该弹簧秤上 1N 长度的刻度对应的实际弹力为 $x\text{N}$ ，弹簧的自由端未悬挂重物时，指针正对刻度 2N，当挂上 $F_1 = 45\text{N}$ 重物时，弹簧的弹力为 92N，指针正对刻度 92N，弹簧秤上读数变化

$$\Delta F = 92\text{N} - 2\text{N} = 90\text{N}$$

所以得

$$\frac{90}{45} = \frac{1}{x}$$

当弹簧测力计示数为 20N 时弹簧秤上读数变化

$$\Delta F' = 20\text{N} - 2\text{N} = 18\text{N}$$

此时

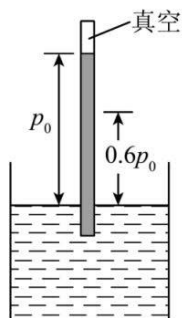
$$\frac{18}{G} = \frac{1}{x}$$

所以

$$G = 9\text{N}$$

故选 A。

7. 水银气压计在超失重情况下不能显示准确的气压。若某次火箭发射中携带了一只水银气压计。发射的火箭舱密封，起飞前舱内温度 $T_0 = 300\text{K}$ ，水银气压计显示舱内气体压强为 1 个大气压 p_0 。当火箭以加速度 $a=g$ 竖直向上起飞时，舱内水银气压计示数稳定在 $p_1 = 0.6p_0$ ，已知水银气压计的示数与液柱高度成正比，如图所示。可视为起飞时重力加速度恒为 g ，则起飞时舱内气体的温度是 ()



- A. 250K B. 300K C. 360K D. 400K

【答案】C

【解析】

【详解】设当火箭以加速度 $a=g$ 的加速度竖直向上起飞时，舱内气体压强为 p_2 ，对气压计内的水银柱，根据牛顿第二定律有

$$p_2 S - mg = ma = mg$$

解得

$$p_2 = \frac{2mg}{S}$$

设此时水银气压计内液柱高度为 h ，有

$$mg = \rho gh S$$

又

$$0.6p_0 = \rho gh$$

解得

$$m = \rho h S = \rho \frac{0.6p_0}{\rho g} S = \frac{0.6p_0 S}{g}$$

所以

$$p_2 = 1.2p_0$$

以舱内气体为研究对象，有

$$p_1 = p_0 = 1 \text{ atm}, T_1 = 300 \text{ K}$$

$$p_2 = 1.2 p_0, T_2$$

根据理想气体状态方程，气体等容变化有

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$$

解得

$$T_2 = 360 \text{ K}$$

故选 C。

(二) 多项选择题：共 3 题，每题 5 分，共 15 分。在每小题给出的四个选项中，有多项是符合题目要求的。全部选对的得 5 分，选对但不全对的得 3 分，有选错的得 0 分。

8. 如图所示的两种明暗相间条纹，分别是 a 、 b 两种单色光通过同一个双缝干涉仪器形成的干涉图样。下列说法正确的是()



a 光干涉图样



b 光干涉图样

- A. a 的波长小于 b 的波长
- B. 保持其它条件不变，适当减小双缝间距，条纹间距将变大
- C. 保持其它条件不变，增大双缝到光屏的距离，条纹间距将变小
- D. 若用 a 照射某金属表面能使其发射电子，则用 b 照射也一定可以

【答案】BD

【解析】

【详解】AD. 根据相邻条纹间距公式

$$\Delta x = \frac{L}{d} \lambda$$

由于

$$\Delta x_a > \Delta x_b$$

可知 a 的波长大于 b 的波长，则 a 的频率小于 b 的频率， a 的光子能量小于 b 的光子能量，若用 a 照射某金属表面能使其发射电子，则用 b 照射也一定可以，故 A 错误，D 正确；

BC. 根据相邻条纹间距公式

$$\Delta x = \frac{L}{d} \lambda$$

保持其它条件不变，适当减小双缝间距，条纹间距将变大；保持其它条件不变，增大双缝到光屏的距离，条纹间距将变大，故 B 正确，C 错误。

故选 BD。

9. 如图所示为高中物理必修一本封面上的沙漏照片。若近似认为砂粒随时间均匀漏下且砂粒下落的初速度为 0，不计砂粒间下落时的相互影响，不计空气阻力。已知出口下方 0~1cm 范围内有 20 颗砂粒，重力加速度 g 取 10m/s^2 。对于还在下落过程中的砂粒，下列说法正确的是 ()



- A. 一颗砂粒下落过程的第 2 个 0.1s 内的位移大小为 5cm
- B. 一颗砂粒下落 0.1s 时的速度与下落 0.2s 时的速度之比为 1: 2
- C. 一颗砂粒下落 1cm 处的速度与下落 2cm 处的速度之比为 1: 2
- D. 出口下方 1~4cm 范围的砂粒数约为 20 颗

【答案】BD

【解析】

【详解】A. 一颗砂粒下落 0.1s 的位移为

$$x_1 = \frac{1}{2} g t_1^2 = 5\text{cm}$$

下落 0.2s 的位移为

$$x_2 = \frac{1}{2} g t_2^2 = 20\text{cm}$$

下落过程的第 2 个 0.1s 内的位移大小为

$$\Delta x = x_2 - x_1 = 15\text{cm}$$

故 A 错误；

B. 一颗砂粒下落 0.1s 的速度为

$$v_1 = g t_1 = 1\text{m/s}$$

下落 0.2s 的速度为

$$v_2 = gt_2 = 2\text{m/s}$$

一颗砂粒下落 0.1s 时的速度与下落 0.2s 时的速度之比为

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{1}{2}$$

故 B 正确;

C. 根据

$$v^2 = 2gh$$

可得下落 1cm 处的速度与下落 2cm 处的速度之比为

$$\frac{v_3}{v_4} = \frac{\sqrt{h_1}}{\sqrt{h_2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

故 C 错误;

D. 砂粒从开始下落到下落 1cm 处所用时间为

$$t_1' = \sqrt{\frac{2h_1}{g}} = \frac{\sqrt{5}}{50} \text{ s}$$

砂粒从开始下落到下落 4cm 处所用时间为

$$t_2' = \sqrt{\frac{2h_2}{g}} = \frac{\sqrt{5}}{25} \text{ s}$$

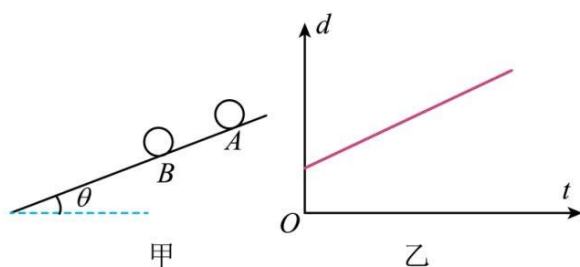
砂粒从下落 1cm 处到下落 4cm 处所用时间为

$$\Delta t = t_2' - t_1' = \frac{\sqrt{5}}{50} \text{ s} = t_1'$$

因此出口下方 0~1cm 范围内的所有砂粒经过 $\frac{\sqrt{5}}{50}$ s 后均下落到出口下方 1~4cm 范围内, 故 D 正确。

故选 BD。

10. 如图甲所示, 倾角为 θ 的光滑斜面上有两个小球 A、B 从不同位置于不同时刻静止释放。两小球可视为质点, 它们在同一直线上运动, 且球 A 始终在球 B 上方, 两球未发生碰撞。以某小球释放的时刻作为计时起点, 测得它们之间的距离随时间的 $d-t$ 图像如图乙所示, d 与 t 呈线性关系, 图线斜率为 k , 纵截距为 d_0 , 已知重力加速度 g 。则 ()



A. 球 B 一定比球 A 先释放

B. 两小球释放的时间差为 $\frac{k}{g}$

C. 两小球释放位置的距离为 $d_0 - \frac{k^2}{2g \sin \theta}$

D. 当一个小球的速度是另一个小球速度两倍时，它们之间的距离可能为 $3d_0$

【答案】AD

【解析】

【详解】A. 由题意，若先释放 A 小球，后释放 B 小球，由于两小球均做加速度为 $a = g \sin \theta$ 的匀加速直线运动，同一时刻 A 的速度一定大于 B 的速度，则两小球之间的距离将越来越小，两球将发生相撞，所以，一定是先释放 B 球，再释放 A 球，故 A 正确；

BC. 设开始计时时刻两小球相距为 x_0 ，先放 B 球运动 t_0 后再释放 A 球，则在时间 t 内，B 下滑的距离为

$$x_B = \frac{1}{2} g \sin \theta \cdot t^2$$

A 下滑的距离为

$$x_A = \frac{1}{2} g \sin \theta \cdot (t - t_0)^2$$

则下滑过程中二者之间的距离为

$$d = x_B + x_0 - x_A = g t_0 \sin \theta \cdot t + x_0 - \frac{1}{2} g \sin \theta \cdot t_0^2$$

则有

$$k = g t_0 \sin \theta$$

$$d_0 = x_0 - \frac{1}{2} g \sin \theta \cdot t_0^2$$

联立求得两小球释放的时间差为

$$t_0 = \frac{k}{g \sin \theta}$$

两小球释放位置的距离为

$$x_0 = d_0 + \frac{k^2}{2g \sin \theta}$$

故 BC 错误;

D. 当 $v_B = 2v_A$ 时, 即

$$g \sin \theta \cdot t = 2g \sin \theta \cdot (t - t_0)$$

求得

$$t = 2t_0$$

代入求得

$$d = d_0 + 2 \frac{k^2}{g \sin \theta}$$

若满足 $\frac{k^2}{g \sin \theta} = d_0$, 则有

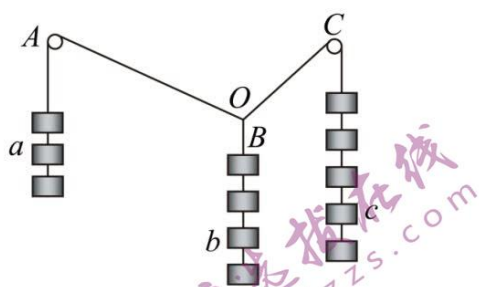
$$d = 3d_0$$

故 D 正确。

故选 AD。

二、非选择题：共 57 分。

11. 同学们利用如图所示的装置来验证力的平行四边形定则。他们首先在竖直放置的木板上铺上白纸, 并用图钉固定。然后在木板上等高的 A、C 两处固定两个光滑的小滑轮。将三根轻绳在 O 点打结, 并挂上适当数量的相同钩码, 使系统达到平衡。

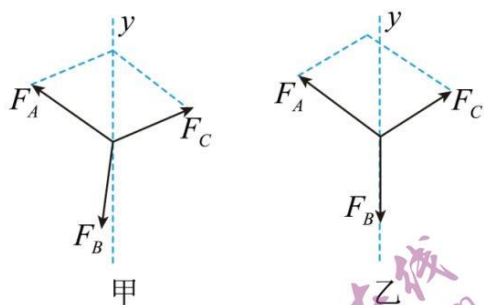


(1) 实验中, 必须要记录的数据有 _____;

- A. 结点 O 的位置和 OA、OB、OC 绳的方向
- B. OA、OB、OC 绳的长度

- C. 每组钩码的个数
D. 每个钩码的质量

(2) 同学们用各绳上钩码的个数来衡量该绳中拉力的大小，完成了本实验，并作图验证力的平行四边形定则，下图中的虚线 y 为铅垂线方向，则_____（填“甲”或“乙”）是合理的。



(3) 某次实验中，系统平衡时， a 处有 3 个钩码， c 处有 5 个钩码，则 b 处的钩码个数可能是_____。

- A. 3 个 B. 6 个 C. 8 个

【答案】 ①. AC##CA ②. 乙 ③. AB##BA

【解析】

【详解】(1) [1]AC. 要验证力的平行四边形定则，需要记录力的大小和方向，力的大小用钩码的个数表示，力的方向用细绳的方向表示，因此要记录结点 O 的位置和 OA 、 OB 、 OC 绳的方向，以及每组钩码的个数，AC 正确；

BD. OA 、 OB 、 OC 绳的长度不用记录；因钩码相同，所以每个钩码的质量不用记录，BD 错误。

故选 AC。

(2) [2]由题意可知， F_B 一定是竖直向下方向， F_A 、 F_C 的合力是由实验得到的，存在一定的误差，因此乙是合理的。

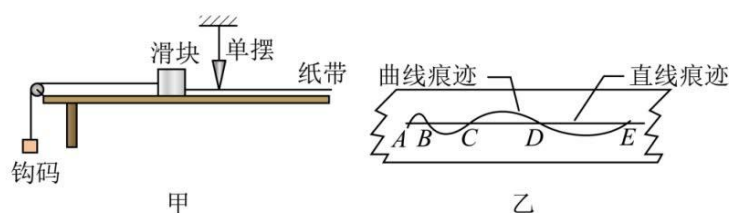
(3) [3]由互成角度的两个力的合力范围是

$$|F_1 - F_2| \leq F < (F_1 + F_2)$$

可知系统平衡时， a 处有 3 个钩码， c 处有 5 个钩码，则 b 处的钩码个数可能是 3 个或 6 个，AB 正确，C 错误。

故选 AB。

12. 小明利用单摆的特性来测量物体的加速度。他选用滑块、钩码、纸带、带滑轮的木板以及由漏斗和细线构成的单摆等组成如图甲所示装置。



小明的实验过程如下：

①先让单摆保持静止，滑块在钩码作用下拖动纸带做匀加速直线运动，漏斗可以漏出很细的有色液体，在纸带上留下的部分痕迹如图乙中直线所示；

②再把装置复原，让单摆垂直于纸带运动方向做小幅摆动，然后释放滑块，漏斗在同一纸带上留下的部分痕迹如图乙中曲线所示。A、B、C、D、E 是直线痕迹与曲线痕迹的 5 个连续交点。

(1) 单摆的作用相当于_____；

A. 刻度尺 B. 天平 C. 打点计时器

(2) 图乙中纸带_____ (填“左”或“右”) 端与滑块连接；

(3) 测得单摆摆长 $l=0.25\text{m}$ ，近似认为重力加速度 $g=\pi^2$ ，则单摆周期为_____ s，纸带上 AB 两点对应的的时间间隔为_____ s；(均保留两位有效数字)

(4) 继续测量得知图乙中 $AB=8.41\text{cm}$ ， $BC=16.90\text{cm}$ ， $CD=25.42\text{cm}$ ， $DE=33.91\text{cm}$ ，则滑块的加速度 a =_____ m/s^2 (保留两位有效数字)。

【答案】 ①. C ②. 左 ③. 1.0 ④. 0.50 ⑤. 0.34

【解析】

【详解】(1) [1]单摆的作用相当于打点计时器，记录时间。

故选 C。

(2) [2]滑块速度越来越大，图乙中纸带左端与滑块连接。

(3) [3][4]单摆周期为

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 1.0\text{s}$$

纸带上 AB 两点对应的的时间间隔为

$$t = \frac{T}{2} = 0.50\text{s}$$

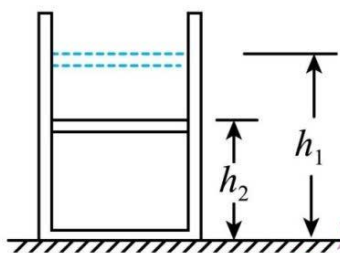
(4) [5]根据逐差法，滑块的加速度

$$a = \frac{(x_{DE} + x_{CD}) - (x_{BC} + x_{AB})}{4t^2} = 0.34\text{m/s}^2$$

13. 如图所示，水平地面上固定一圆柱形导热汽缸，横截面积 S 的轻质活塞封闭一定质量的理想气体。活

塞与汽缸壁的摩擦不计，开始时活塞距汽缸底的距离 h_1 ，此时气体的热力学温度 T_1 。随着环境温度缓慢降低，某时刻活塞下降到距离汽缸底 h_2 处。已知环境大气压维持 p_0 不变。求：

- (1) 求此时缸内气体温度 T_2 ；
- (2) 已知该过程气体内能减小了 E ，求缸内气体对外放出的热量。



【答案】(1) $\frac{h_2}{h_1}T_1$ ；(2) $E + p_0(h_1 - h_2)S$

【解析】

【详解】(1) 在环境温度缓慢降低的过程中，被封闭气体做等压变化，初态

$$V_1 = h_1 S$$

末态

$$V_2 = h_2 S$$

根据

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

联立解得

$$T_2 = \frac{h_2}{h_1} T_1$$

(2) 温度缓慢降低的过程中，气体做等压变化，外界对气体做功

$$W = p_0(h_1 - h_2)S$$

根据热力学第一定律 $\Delta U = W + Q$ ，有

$$-E = p_0(h_1 - h_2)S + Q$$

解得

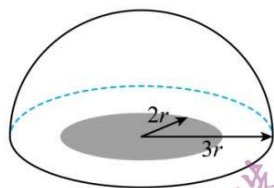
$$Q = -[E + p_0(h_1 - h_2)S]$$

则此过程中缸内气体对外放出的热量为 $E + p_0(h_1 - h_2)S$ 。

14. 如图所示，一半径为 $3r$ 的透明均质半球置于空气中，某圆柱形单色平行光束垂直于半球底面入射，光束横截面圆心与半球底面圆心重合。若要整束光都不发生全反射，光束横截面的半径最大为 $2r$ 。

(1) 求该光束在半球中的折射率；

(2) 保持光束半径 $2r$ 不变，将光束换成在半球中折射率为原光束的 k ($k > 0$) 倍的另一光束，其他条件不变，求此时半球有光束射出的球冠底面面积。(不考虑反射光的折射)



【答案】(1) $\frac{3}{2}$; (2) 见解析

【解析】

【详解】(1) 不发生全反射的最大半径为 $2r$ ，如下图



则

$$\sin C = \frac{1}{n} = \frac{2r}{3r} = \frac{2}{3}$$

解得

$$n = \frac{3}{2}$$

(2) 若 $k > 1$ ，由 $\sin C = \frac{1}{n}$ 可知

$$C_1 < C$$

此时有光束射出的球冠底面半径为

$$r_1 = 3r \sin C_1 = \frac{3r}{kn} = \frac{2r}{k}$$

此时半球有光束射出的球冠底面面积为

$$S_1 = \frac{4\pi r^2}{k^2}$$

若 $0 < k \leq 1$, 则 $\sin C = \frac{1}{n}$ 可知

$$C_2 \geq C$$

而入射光保持光束半径 $2r$ 不变, 因此光束可全部射出球冠, 此时光束射出的球冠底面面积为

$$S_2 = 4\pi r^2$$

15. 如图所示, 质量均为 m 滑块 A、B 放置在水平面上, 右侧固定有一弹性挡板 P。AB 之间的距离为

$$\frac{L}{2}$$

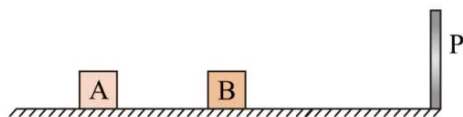
, BP 之间距离为 L 。水平面上涂有一种特殊的润滑涂层, 滑块向右运动时, 不受地面阻力; 滑块向左

运动时, 受到阻力为自身重力 λ 倍 (λ 未知)。为测量该润滑涂层的性能, 某时刻开始对滑块 A 施加水平向右的恒力 $F=mg$ 的作用, 此后恒力一直作用。已知 A、B 碰后速度交换 (即碰后瞬间 A 速度变为 0, B 速度变为 A 的碰前速度), B 和挡板碰后速度大小不变, 方向相反。通过计时装置可测量出 A、B 从第一次碰撞到第二次碰撞的时间间隔, 记为 T 。重力加速度为 g 。

(1) B 先和挡板发生碰撞还是 A、B 先发生第二次碰撞? 试通过计算说明;

(2) 若 λ 可能值为大于 0 的一切数值, 求 T 的取值范围;

(3) 实际测得 $T = \frac{4}{3}\sqrt{\frac{L}{g}}$, 求 λ 。



【答案】(1) B 先和挡板发生碰撞 (2) $\frac{(1+\lambda)\sqrt{gL} + \sqrt{(5-\lambda)gL}}{g(\lambda-1)} \geq T \geq \frac{(1+\lambda)\sqrt{gL} - \sqrt{(5-\lambda)gL}}{g(\lambda-1)}$; (3)

4

【解析】

【详解】(1) 对滑块 A, 由牛顿第二定律可得

$$F = ma_A$$

解得

$$a_A = \frac{F}{m} = \frac{mg}{m} = g$$

由速度位移关系公式 $v^2 - v_0^2 = 2ax$ ，可得滑块 A 运动到 B 的速度

$$v_{A1} = \sqrt{2a_A \frac{L}{2}} = \sqrt{gL}$$

A、B 碰后速度交换，则有

$$v_{B1} = \sqrt{gL}$$

A、B 第一次碰后，A 向右做初速度等于零的匀加速运动，B 做匀速运动，滑块 A 运动到挡板 P 所用时间

$$t_{A1} = \sqrt{\frac{2L}{a_A}} = \sqrt{\frac{2L}{g}}$$

滑块 B 运动到挡板 P 所用时间

$$t_{B1} = \frac{L}{v_{B1}} = \frac{L}{\sqrt{gL}} = \sqrt{\frac{L}{g}}$$

则有

$$t_{A1} > t_{B1}$$

可知 B 先和挡板发生碰撞，后返回与滑块 A 碰撞。

(2) 由题意可知，A、B 从第一次碰撞到第二次碰撞经 T 时间，对 A 则有

$$L_{A1} = \frac{1}{2} a_A T^2 = \frac{1}{2} g T^2$$

B 返回时做匀减速运动，加速度则有

$$a_B = -\frac{\lambda mg}{m} = -\lambda g$$

对 B 返回，在 $T - t_{B1}$ 时间内运动的位移，则有

$$\Delta L = v_{B1}(T - t_{B1}) - \frac{1}{2} \lambda g (T - t_{B1})^2$$

又有

$$L_{A1} + \Delta L = L$$

联立解得

$$T = \frac{(1+\lambda)\sqrt{gL} \pm \sqrt{(5-\lambda)gL}}{g(\lambda-1)}$$

则有 T 的取值范围

$$\frac{(1+\lambda)\sqrt{gL} + \sqrt{(5-\lambda)gL}}{g(\lambda-1)} \geq T \geq \frac{(1+\lambda)\sqrt{gL} - \sqrt{(5-\lambda)gL}}{g(\lambda-1)}$$

(3) 实际测得 $T = \frac{4}{3}\sqrt{\frac{L}{g}}$, 则有

$$\frac{4}{3}\sqrt{\frac{L}{g}} = \frac{(1+\lambda)\sqrt{gL} \pm \sqrt{(5-\lambda)gL}}{g(\lambda-1)}$$

解得

$$\lambda_1 = 4$$

$$\lambda_2 = 1 \text{ (不符合题意, 舍去)}$$

因此则有

$$\lambda = 4$$

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**。

