

2020 ~ 2021 学年度
武汉市部分学校高三起点质量检测

物 理 试 卷

武汉市教育科学研究院命制

2020.9.9

本试题卷共 8 页,18 题。全卷满分 100 分。考试用时 90 分钟。

★祝考试顺利★

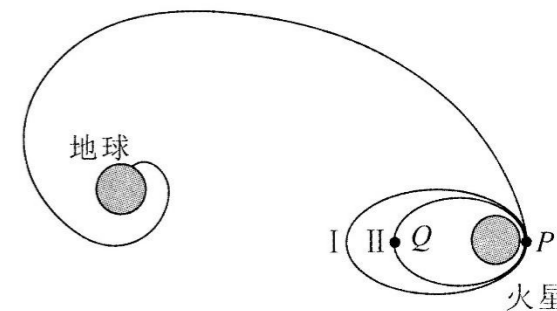
注意事项:

- 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
- 回答选择题时,选出每小题答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,用签字笔或钢笔将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
- 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

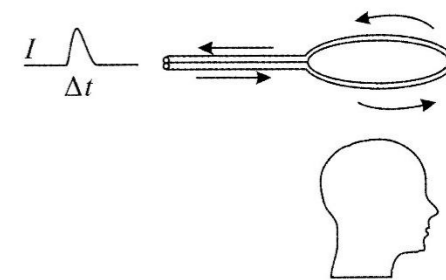
一、单项选择题:本题共 8 小题,每小题 3 分,共 24 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

- 地面土壤中含有的氡具有放射性,其衰变方程为 ${}^{222}_{86}\text{Rn} \rightarrow {}^{218}_{84}\text{Po} + X$,半衰期为 3.8 天。下列说法不正确的是
 - X 是 α 粒子
 - 过量的射线对人体组织有破坏作用
 - 每过 7.6 天,土壤中放射性氡的含量减少 75%
 - 放射性元素衰变的快慢与压力、温度或与其他元素的化合等因素有关
- 公路上行驶的汽车,司机从发现前方异常情况到紧急刹车,汽车仍将前进一段距离才能停下来。要保持安全,这段距离内不能有车辆和行人,因此把它称为安全距离。通常情况下,人的反应时间和汽车系统的反应时间之和为 1 s(这段时间汽车仍保持原速)。汽车以 108 km/h 的速度行驶时,安全距离为 120 m。则汽车刹车时的加速度大小为
 - 5 m/s^2
 - 3.75 m/s^2
 - 2.5 m/s^2
 - 2 m/s^2

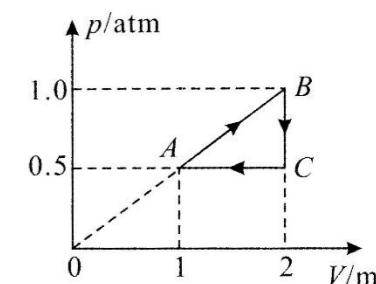
- 2020 年 7 月 23 日,中国“天问一号”探测器发射升空,成功进入预定轨道,开启了火星探测之旅,迈出了我国自主开展行星探测的第一步。如图所示,“天问一号”被火星捕获之后,需要在近火星点变速,进入环绕火星的椭圆轨道。则“天问一号”
 - 在轨道 II 上 P 点的速度小于 Q 点的速度
 - 在轨道 I 上运行周期大于轨道 II 上运行周期
 - 由轨道 I 变轨进入轨道 II 需要在 P 点加速
 - 在轨道 I 上经过 P 点时的向心加速度大于在轨道 II 上经过 P 点时的向心加速度



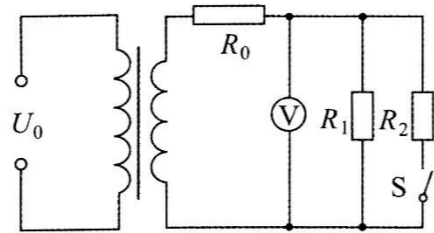
- 为探讨磁场对脑部神经组织的影响及临床医学应用,某小组查阅资料得知:“将金属线圈放置在头部上方几厘米处,给线圈通以上千安培、历时约几毫秒的脉冲电流,电流流经线圈产生瞬间的高强度脉冲磁场,磁场穿过头颅对脑部特定区域产生感应电场及感应电流,而对脑神经产生电刺激作用,其装置如图所示。”同学们讨论得出的下列结论正确的是
 - 脉冲电流流经线圈会产生高强度的磁场是电磁感应现象
 - 脉冲磁场在线圈周围空间产生感应电场是电流的磁效应
 - 若将脉冲电流改为恒定电流,可持续对脑神经产生电刺激作用
 - 若脉冲电流最大强度不变,但缩短脉冲电流时间,则在脑部产生的感应电场及感应电流会增强



- 如图所示,一定质量的理想气体经历 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ 的过程,已知气体在状态 A 时的温度为 300 K,且 $1 \text{ atm} = 1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$,下列说法正确的是
 - 在状态 B,气体的温度为 300 K
 - 在状态 C,气体的内能最大
 - 过程 $A \rightarrow B$,气体对外做功 $7.5 \times 10^4 \text{ J}$
 - 过程 $C \rightarrow A$,单位时间撞出容器壁上单位面积的分子数可能不变



6. 如图所示,正弦交流电源的输出电压为 U_0 ,理想变压器的原副线圈匝数之比为 $5:1$,电阻关系为 $R_0:R_1:R_2 = 1:4:4$,电压表为理想变流电压表,示数用 U 表示,则下列说法正确的是

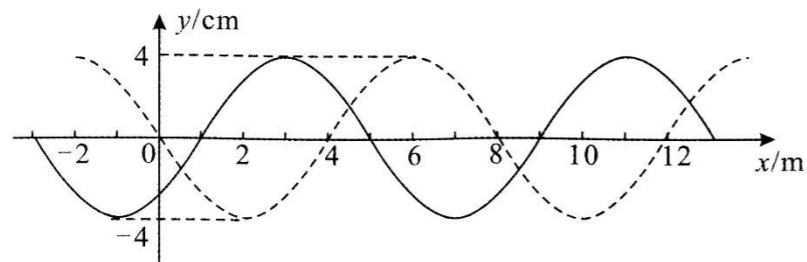


- A. 闭合开关 S 前后,电压表示数不变
- B. 闭合开关 S 前, $U_0:U = 5:1$
- C. 闭合开关 S 后, $U_0:U = 15:2$
- D. 闭合开关 S 后,电阻 R_0 与 R_1 消耗的功率之比为 $4:1$

7. 物块在水平面上以初速度 v_0 直线滑行,前进 x_0 后恰好停止运动,已知物块与水平面之间的动摩擦因数为 μ ,且 μ 的大小与物块滑行的距离 x 的关系为 $\mu = kx$ (k 为常数),重力加速度为 g 。则

- A. $v_0 = \sqrt{k g x_0^2}$
- B. $v_0 = \sqrt{2 k g x_0^2}$
- C. $v_0 = \sqrt{\frac{k g x_0^2}{2}}$
- D. $v_0 = 2 \sqrt{k g x_0^2}$

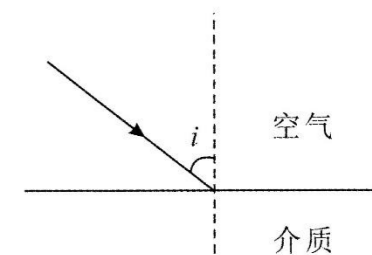
8. 两列波速大小相同的简谐横波在 $t = 0$ 时刻的波形图如图所示,此时 $x = 2 \text{ m}$ 处的质点的振动沿 y 轴负方向,在 $t_1 = 0.3 \text{ s}$ 时,两列波第一次完全重合,则下列说法正确的是



- A. 两列波的波速大小均为 10 m/s
- B. 在 $t_2 = 1.1 \text{ s}$ 时,两列波的波形第二次完全重合
- C. $x = 4.5 \text{ m}$ 处的质点为振动减弱点
- D. $x = 2.5 \text{ m}$ 处的质点的位移可能为 8 cm

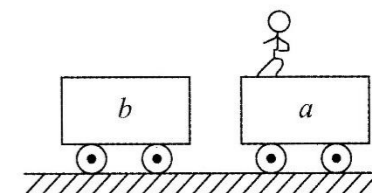
二、多项选择题:本题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 分。每小题有多个选项符合题目要求。全部选对得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。

9. 自然光以布儒斯特角入射,在介质界面上反射和折射,此时反射光与折射光垂直,且反射光是线偏振光。这个规律称为布儒斯特定律。如图所示,光从空气射入折射率 $n = \sqrt{2}$ 的介质,入射角为 i ,光在真空中的传播速度 $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$,下列说法正确的是



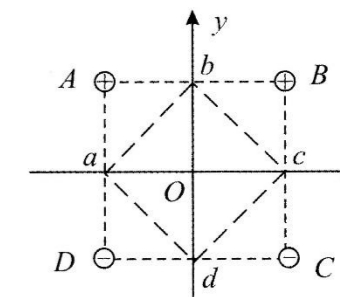
- A. 入射角 $i > 45^\circ$ 时,会发生全反射现象
- B. 无论入射角多大,折射角都不会超过 45°
- C. 布儒斯特角满足关系 $\tan i = \sqrt{2}$
- D. 光在介质中的传播速度 $v = 1.5 \times 10^8 \text{ m/s}$

10. 如图所示,在光滑平直的路面上静止着两辆完全相同的小车,人从 a 车跳上 b 车,又立即从 b 车跳回 a 车,并与 a 车保持相对静止。下列说法正确的是



- A. 最终 a 车的速率大于 b 车的速率
- B. 最终 a 车的速率小于 b 车的速率
- C. 全过程中, a 车对人的冲量大于 b 车对人的冲量
- D. 全过程中, a 车对人的冲量小于 b 车对人的冲量

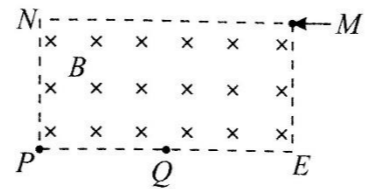
11. 如图所示,在平面直角坐标系 xOy 内,固定着 A 、 B 、 C 、 D 四个电荷量均为 Q 的点电荷,其中 A 、 B 带正电, C 、 D 带负电,坐标轴上 a 、 b 、 c 、 d 是正方形的四个顶点,则



- A. a 、 c 两点场强相等,电势相等
- B. b 、 d 两点场强相等,电势相等
- C. 将电子沿路径 $a \rightarrow O \rightarrow c$ 移动,电场力做正功
- D. 将电子沿路径 $b \rightarrow O \rightarrow d$ 移动,电场力做负功

12. 如图所示,在矩形区域 $MNPE$ 中有方向垂直于纸面向里的匀强磁场,从 M 点沿 MN 方向发射两个 α 粒子,两粒子分别从 P 、 Q 射出。已知 $ME = PQ = QE$,两粒子

- A. 速率之比为 5:2
- B. 速率之比为 5:3
- C. 在磁场中运动时间之比为 53:90
- D. 在磁场中运动时间之比为 37:90



三、非选择题:本题共 6 小题,共 60 分。

13. (6 分)

用如图所示的向心力演示器探究向心力大小的表达式。匀速转动手柄,可以使变速塔轮以及长槽和短槽随之匀速转动,槽内的小球也随着做匀速圆周运动。使小球做匀速圆周运动的向心力由横臂的挡板对小球的压力提供,球对挡板的反作用力,通过横臂的杠杆作用使弹簧测力套筒下降,从而露出标尺。

(1) 为了探究向心力大小与物体质量的关系,可以采用_____ (选填“等效替代法”“控制变量法”“理想模型法”);

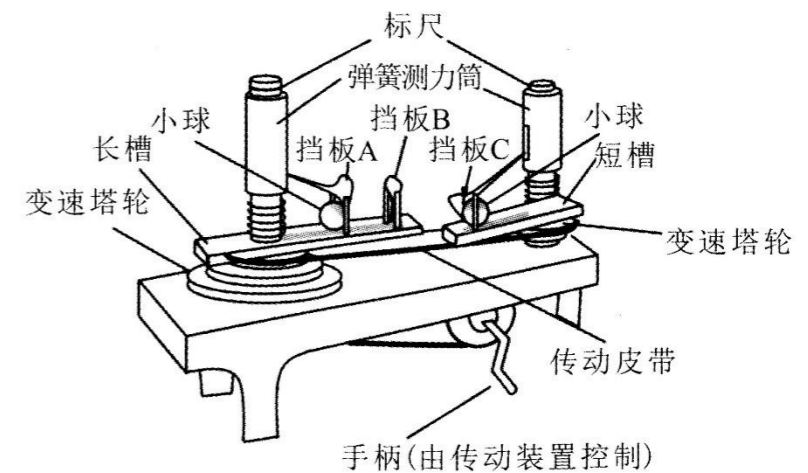
(2) 根据标尺上露出的红白相间等分标记,可以粗略计算出两个球所受的向心力大小之比;

(3) 通过实验得到如下表的数据:

组数	球的质量 m/g	转动半径 r/cm	转速 $n/r \cdot s^{-1}$	向心力大小 $F/\text{红格数}$
1	14.0	15.00	1	2
2	28.0	15.00	1	4
3	14.0	15.00	2	8
4	14.0	30.00	1	4

为研究向心力大小跟转速的关系,应比较表中的第 1 组和第_____组数据;

(4) 你认为本实验中产生误差的原因有:_____ (写出一条即可)。



14. (8 分)

在“描绘小灯泡的伏安特性曲线”的实验中,使用的器材如下:

待测小灯泡(12 V, 6 W)

电源(电动势 15 V, 内阻不计)

电流表(0 ~ 0.6 A, 内阻约 0.125 Ω ; 0 ~ 3 A, 内阻约 0.025 Ω)

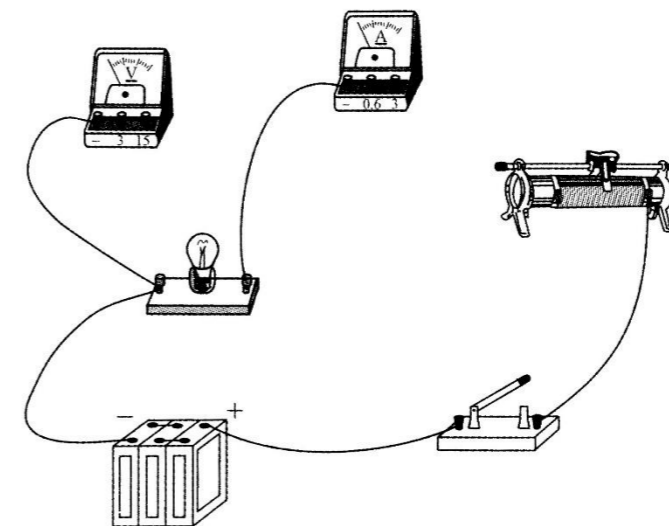
电压表(0 ~ 3 V, 内阻约 3 k Ω ; 0 ~ 15 V, 内阻约 15 k Ω)

滑动变阻器 R (0 ~ 10 Ω)

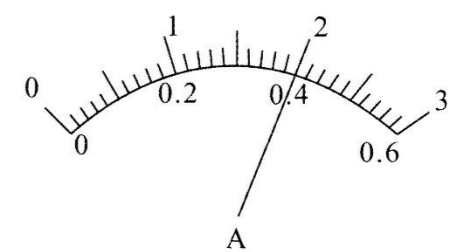
开关及导线若干

(1) 电流表应选用_____量程;

(2) 某同学在图(a)所示的实物图中已连接了部分导线,请在答题卡上完成实物图的连线。



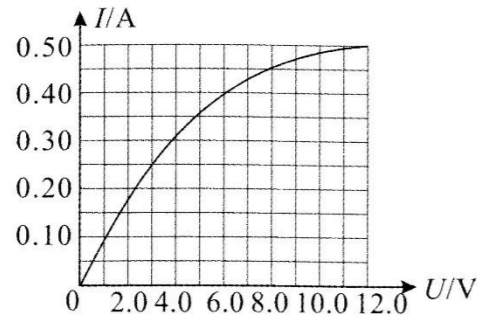
图(a)



图(b)

(3) 若某次电流表的示数如图(b)所示,该读数为_____ A;

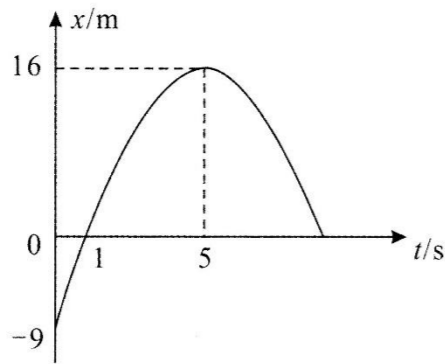
(4) 调节滑动变阻器,记录多组电压表和电流表的读数,作出的 $I-U$ 图线如图(c)所示。某同学将小灯泡与该电源、定值电阻 $R_0 = 22.5 \Omega$ 串联构成回路,小灯泡消耗的功率为 _____ W(结果保留两位有效数字)。



图(c)

15. (7分)

如图是传感器记录的某物体在恒定外力作用下沿 x 轴运动的 $x-t$ 图像,已知图像为一条抛物线,求物体运动的初速度和加速度。

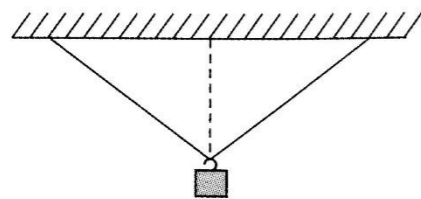


16. (9分)

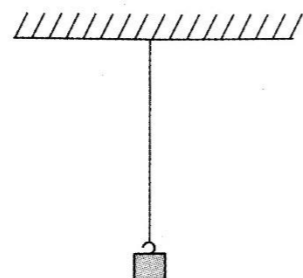
一根轻质弹性绳的两端分别固定在水平天花板上相距 l 的两点上,弹性绳的原长也为 l 。将一重量为 G 的钩码挂在弹性绳的中点,静止时弹性绳的总长度为 $1.25l$,如图(a)所示。

(1) 求弹性绳的拉力;

(2) 若将弹性绳从中点剪断成两根,用其中的一根悬挂钩码,如图(b)所示。求钩码静止时弹性绳的长度。



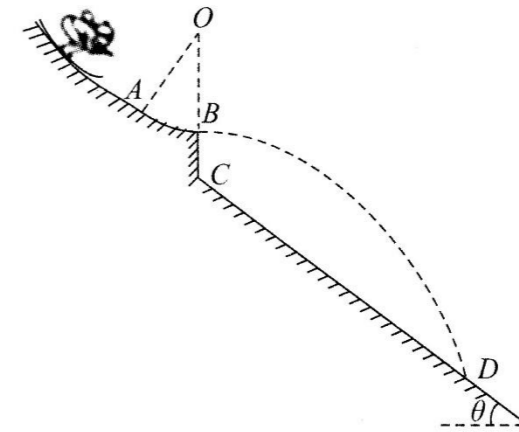
图(a)



图(b)

17. (14分)

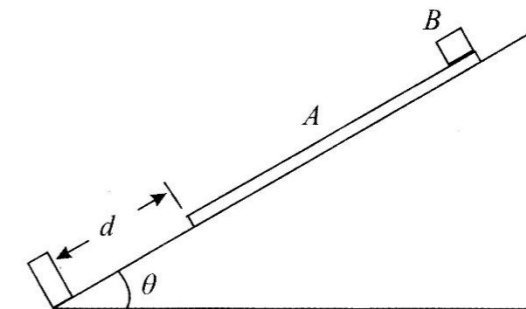
第24届冬季奥林匹克运动会将在2022年在中国北京和张家口举行。如图所示为简化后的雪道示意图,运动员以一定的初速度从半径 $R = 10 \text{ m}$ 的圆弧轨道 AB 末端水平飞出,落到倾角为 $\theta = 37^\circ$ 的斜坡 CD 上的 D 点,轨迹如图中虚线所示,已知运动员运动到 B 点时对轨道的压力是重力的 7.25 倍, BC 间的高度差为 5 m ,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,不计空气阻力。求



- (1) 运动员运动到 B 点的速度大小;
- (2) CD 间的距离;
- (3) 运动员离斜坡的最大距离。

18. (16分)

如图所示,倾角为 θ 的光滑斜面底端固定一垂直于斜面的挡板,一质量为 M 的木板 A 放置在斜面上,下端离挡板的距离为 d , A 的上端放置有一质量为 m 的小物块 B ,现由静止同时释放 A 和 B , A 与挡板发生多次弹性碰撞,且每次碰撞时间均极短,在运动过程中, B 始终没有从 A 上滑落,且 B 未与挡板发生碰撞。已知 $M = 3m$, A 、 B 间的动摩擦因数 $\mu = 1.5 \tan \theta$, g 为重力加速度。求



- (1) A 与挡板第一次碰撞前瞬间的速度;
- (2) A 与挡板第二次碰撞前瞬间的速度;
- (3) A 的长度满足的条件。

2020~2021 学年度
武汉市部分学校高三起点质量检测
物理试题参考答案

一、单项选择题

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	D	A	B	D	C	C	A	B

二、多项选择题

题号	9	10	11	12
答案	BC	BD	AD	AC

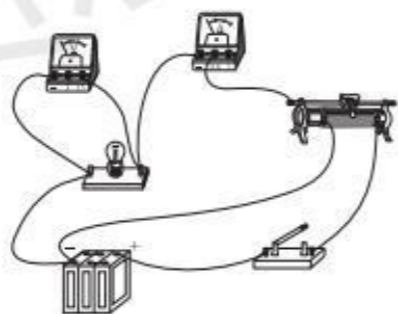
三、非选择题

13.(6分)

- (1)控制变量法 (2分)
 (3)3 (2分)
 (4)质量的测量引起的误差;转动半径引起的误差;弹簧测力套筒的读数引起的误差……(2分)

14.(8分)

- (1)0.6A (1分)
 (2)如右图所示 (3分)
 (3)0.400 (2分)
 (4)2.4(2.2~2.6均正确) (2分)



15.(7分)

由题意,物体做匀变速直线运动。0~1s内,有

$$x_1 = v_0 t_1 + \frac{1}{2} a t_1^2$$

$$\text{即 } 9 = v_0 \cdot 1 + \frac{1}{2} a \cdot 1^2$$

0~5s内,有

$$x_2 = v_0 t_2 + \frac{1}{2} a t_2^2$$

$$\text{即 } 24 = v_0 \cdot 5 + \frac{1}{2} a \cdot 5^2$$

解得

$$v_0 = 10 \text{ m/s}$$

$$a = -2 \text{ m/s}^2$$

“-”表明加速度方向与初速度方向相反。

评分参考:①②④式各2分,③式1分。其他解法,结果正确,同样给分。

16.(9分)

(1)钩码受力如图所示,由平衡条件可知

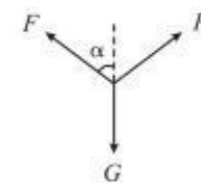
$$2F \cos \alpha = G$$

由几何知识

$$\sin \alpha = 0.8$$

解得

$$F = \frac{5G}{6}$$



(2)弹性绳剪断前,由胡克定律

$$F = k \frac{l}{8}$$

其中 k 为半根弹性绳的劲度系数。剪断后,钩码平衡,得

$$G = F'$$

$$F' = k(l' - \frac{1}{2}l)$$

解得

$$l' = 0.65l$$

评分参考:第(1)问4分,①式2分,②③式各1分;第(2)问5分,④⑤⑥式各1分,⑦式2分。

17.(14分)

(1)运动员在 B 点的速度为 v_B ,由牛顿第二定律

$$F_N - mg = m \frac{v_B^2}{R}$$

由牛顿第三定律

$$F_N = F'_N = 7.25mg$$

解得

$$v_0 = 25 \text{ m/s}$$

(2)设 CD 间的距离为 s ,运动员由 B 运动到 D 的时间为 t ,由平抛运动规律

$$s \cos \theta = v_B t$$

$$s \sin \theta + \overline{BC} = \frac{1}{2} g t^2$$

解得

$$s = 125 \text{ m}$$

(3)建立如图所示坐标系,运动员沿 y 轴方向做匀变速直线运动, $v_y = 0$ 时,离斜坡的距离最大。此时,

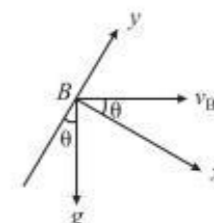
运动员离 x 轴的距离为

$$y = \frac{(v_B \sin \theta)^2}{2g \cos \theta}$$

故运动员离斜坡的最大距离为

$$y_m = y + \overline{BC} \cos \theta$$

解得



$$y_m = 18.1 \text{ m/s} \quad \text{⑨}$$

评分参考:第(1)问4分,①式2分,②③式各1分;第(2)问5分,④⑤式各2分,⑥式1分;第(3)问5分,⑦⑧式各2分,⑨式1分。

18.(16分)

(1)设第一次碰撞前A的速度为 v_1 ,由机械能守恒定律

$$(M+m)gd \sin \theta = \frac{1}{2}(M+m)v_1^2 \quad \text{①}$$

解得

$$v_1 = \sqrt{2gd \sin \theta} \quad \text{②}$$

(2)第一次碰撞后,A、B相对滑动,加速度大小分别为 a_1 、 a_2 ,由牛顿第二定律

$$Mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta = Ma_1 \quad \text{③}$$

$$\mu mg \cos \theta - mg \sin \theta = ma_2 \quad \text{④}$$

第一次碰撞后,经时间 t_1 ,A、B达到相同的速度 v_{\min} ,A运动的位移为 x_1 ,则对A、B由运动学公式

$$v_{\min} = -v_1 + a_1 t_1 \quad \text{⑤}$$

$$v_{\min} = v_1 - a_2 t_1 \quad \text{⑥}$$

$$x_1 = -v_1 t_1 + \frac{1}{2} a_1 t_1^2 \quad \text{⑦}$$

A、B共速后一起向下加速,第2次碰撞前A的速度为 v_2 ,由机械能守恒定律

$$(M+m)g(-x_1) \sin \theta = \frac{1}{2}(M+m)v_2^2 - \frac{1}{2}(M+m)v_{\min}^2 \quad \text{⑧}$$

解得

$$v_2 = \frac{1}{2} \sqrt{6gd \sin \theta} \quad \text{⑨}$$

(3)A、B最终静止,由能量守恒定律

$$Mgd \sin \theta + mg(d + L_{\min}) \sin \theta = \mu mg \cos \theta \cdot L_{\min} \quad \text{⑩}$$

解得

$$L_{\min} = 8d \quad \text{⑪}$$

即A的长度满足的条件为 $L \geq 8d$

评分参考:第(1)问4分,①②式2分;第(2)问8分,③④⑤⑥⑦⑧式各1分,⑨式2分;第(3)问4分,⑩⑪式各2分。