

高三物理

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：必修第一册，必修第二册，动量。

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。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. 如图所示为我国著名运动员许昕比赛时的情景，比赛中，许昕用球拍将来球挡回去，若乒乓球被击打前后的速度方向相反，速度大小相等，球拍击打乒乓球过程，乒乓球的动量变化量大小为 Δp ，则下列判断正确的是

- A. 有可能 $\Delta p=0$
- B. 球拍击打乒乓球的过程，球的动能变化量 $\Delta E_k=0$
- C. 球拍对球的作用力与球对球拍的作用力一定相同
- D. 球拍对球作用力的冲量大于球对球拍作用力的冲量



2. 复兴号亚运智能动车组列车（亚运涂装）于 2023 年 9 月 16 日正式投入运营。某动车进杭州站前刹车做匀变速直线运动，其位移与时间的关系是 $x=36t-8t^2$ (m)，则

- A. 动车的初速度大小为 18 m/s
- B. 动车的加速度大小为 8 m/s^2
- C. 动车刹车至速度为零所需的时间为 6 s
- D. 动车在刹车后 5 s 内的位移大小为 40.5 m

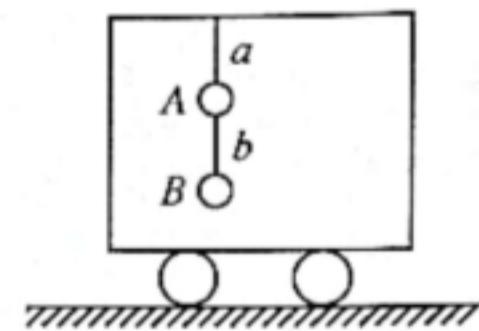
3. 如图所示为某滑板运动员在滑板过程中遇到横杆时,运动员跃起越过横杆,滑板从杆下沿水平地面滑过横杆,运动员又恰好落在滑板上,不计一切摩擦和阻力,则此过程

- A. 运动员先超重后失重
- B. 运动员相对滑板做斜向上抛运动
- C. 运动员和滑板组成的系统水平方向的动量守恒
- D. 运动员跳离滑板的过程中,滑板对运动员的支持力做正功;运动员落到滑板的过程中,滑板对运动员的支持力做负功



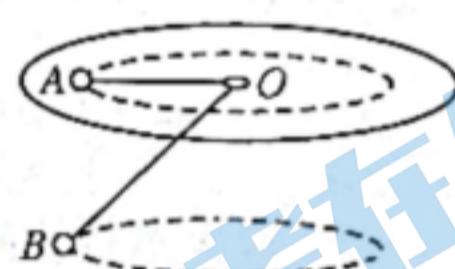
4. 质量不等的 A、B 两个小球,用长度不等的 a、b 两段轻绳连接悬吊在车厢顶部,静止时如图所示,当车厢以一定的加速度向左做匀加速运动,A、B 两球相对于车厢静止时,b 绳与竖直方向的夹角为 θ ,a 绳与竖直方向的夹角为 α ,则下列判断正确的是

- A. 若轻绳 a 比 b 长,则 $\alpha < \theta$
- B. 若小球 A 比 B 重,则 $\alpha < \theta$
- C. 总是有 $\alpha < \theta$
- D. 一定有 $\alpha = \theta$

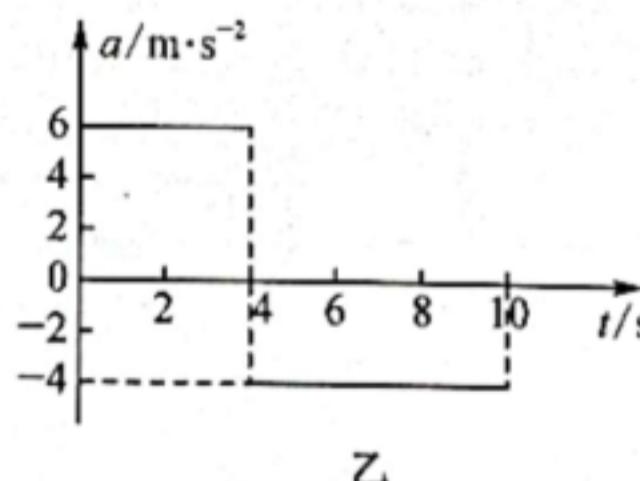
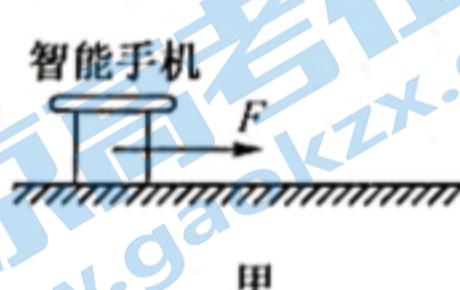


5. 如图所示,光滑圆盘固定在水平面内,穿过圆盘中心光滑小孔的细线两端分别连接小球 A 和小球 B,使小球 A 在圆盘上做半径为 r 的匀速圆周运动,同时使小球 B 做圆锥摆运动,细线长为 3r,不计小球大小,则下列判断正确的是

- A. 两球做圆周运动的周期相同
- B. 两球受到的合力大小相等
- C. 若 A、B 两球质量相等,则 A 球做圆周运动角速度大小是 B 球的 2 倍
- D. 若 A 球质量为 B 球质量的 2 倍,则 A、B 两球做圆周运动角速度大小相等



6. 如图甲所示,智能手机固定在滑块上,打开手机的“加速度传感器”小程序,给滑块施加一个水平向右的恒力,滑块沿粗糙水平面由静止开始做直线运动,一段时间后撤去拉力,手机显示滑块运动的加速度随时间变化的图像如图乙所示,手机和滑块的总质量为 1 kg,重力加速度取 10 m/s^2 ,则下列判断正确的是



- A. 拉力 F 对滑块做功为 640 J
- B. 10 s 内滑块克服摩擦力做功 240 J
- C. 拉力 F 的最大功率为 240 W
- D. 10 s 内滑块克服摩擦力做功的平均功率为 24 W

7. 如图所示,质量为 $3m$ 的光滑曲面体A静止在光滑的水平面上,水平面和曲面最低点相切,质量为 m 的小球B从曲面的最高点由静止释放,小球沿曲面运动到底端的过程,合外力对小球的冲量大小为 I ;则小球沿曲面运动到底端的过程

A. 小球对曲面体的冲量大小也为 I

B. 曲面体对小球做功为 $\frac{I^2}{2m}$

C. 小球对曲面体做功为 $\frac{I^2}{3m}$

D. 曲面体的高为 $\frac{2I^2}{3m^2g}$

8. 一辆质量为 m 的汽车在平直的公路上从静止开始匀加速启动,经过一段时间速度为 v 时,发动机的功率刚好达到额定功率 P ,此时驾驶员看到前方有限速标志,立即将功率减为 $0.6P$,汽车保持此功率不变继续向前运动,当汽车减速为 $0.8v$ 时刚好匀速运动,设汽车运动过程中受到的阻力大小不变,则

A. 汽车加速运动的加速度大小为 $\frac{P}{2mv}$

B. 汽车加速运动的时间为 $\frac{4mv^2}{P}$

C. 汽车受到的阻力大小为 $\frac{3P}{4v}$

D. 当功率由 P 突然减少为 $0.6P$ 时,汽车的速度由 v 突然减小为 $0.6v$



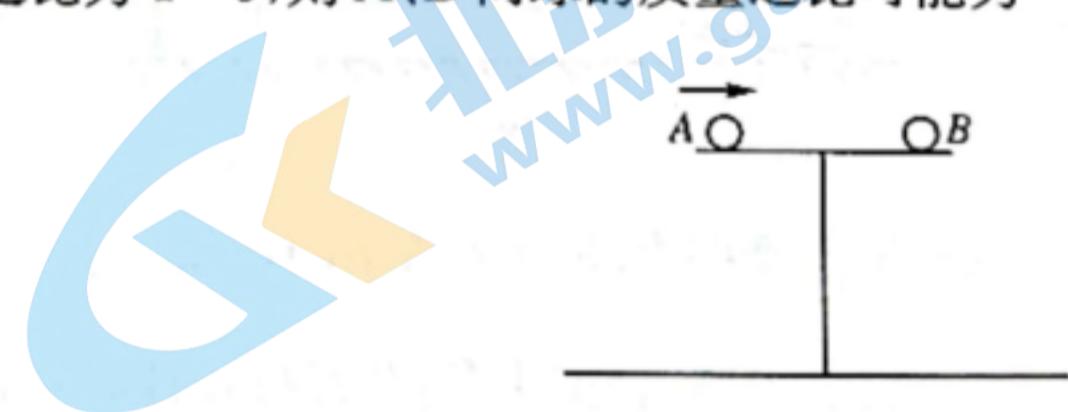
9. 如图所示,A、B两个小球静止在光滑的水平平台上,给小球A一个初速度,小球A向右运动并与小球B发生弹性正碰,A、B两球做平抛运动的水平位移大小之比为 $1:3$,则A、B两球的质量之比可能为

A. $3:1$

B. $3:2$

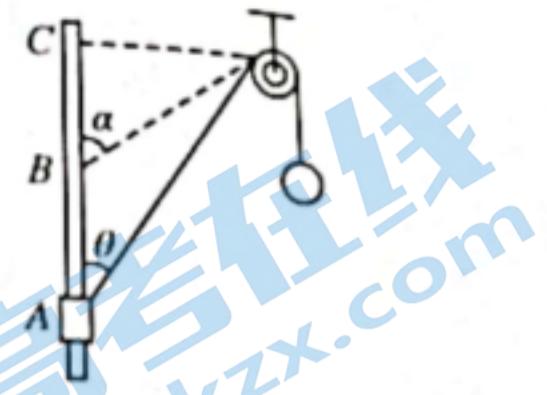
C. $3:4$

D. $3:5$



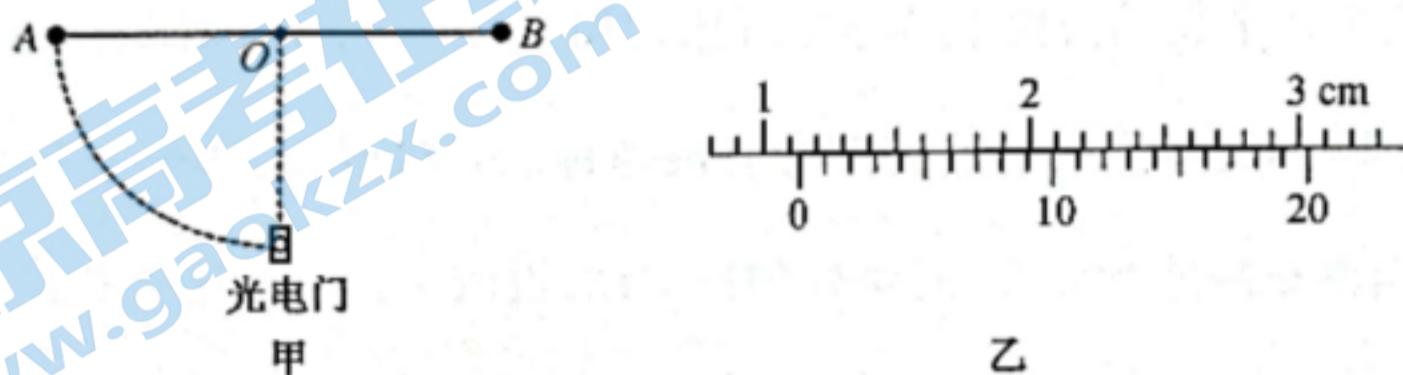
10. 如图所示,粗细均匀的光滑直杆竖直固定,质量为 $m=1\text{ kg}$ 的滑块套在杆上(可自由滑动),绕过定滑轮的轻绳一端连接在滑块上,另一端吊着小球,让滑块在A点由静止释放,此时连接滑块的轻绳与竖直方向夹角 $\theta=30^\circ$,当滑块运动到B点时,滑块的速度大小为 $v=4\text{ m/s}$,此时连接滑块的轻绳与竖直方向夹角 $\alpha=60^\circ$,A、B间的距离为 $d=0.5\text{ m}$,杆上C点与滑轮等高,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,则下列判断正确的是

- A. 滑块在 A 点释放的一瞬间,小球的加速度为 0
 B. 滑块从 A 点运动到 B 点过程,滑块动能的增量小于小球机械能的减少量
 C. 小球的质量为 $\frac{13}{5\sqrt{3}-7}$ kg
 D. 滑块运动到 C 点时,速度刚好为零



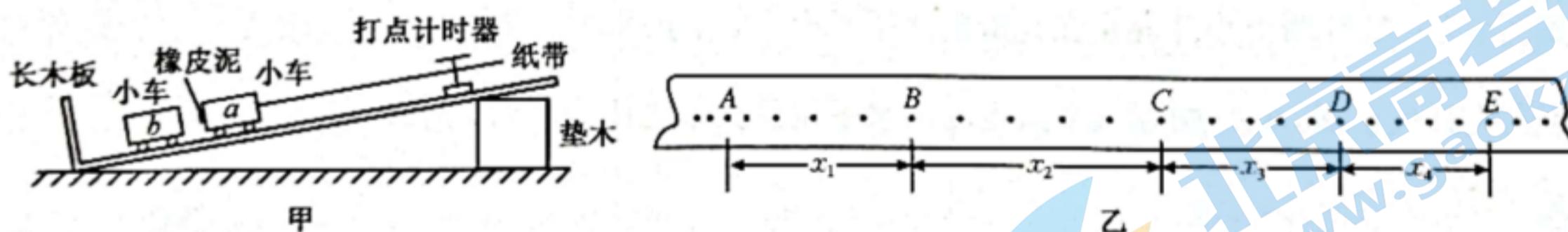
二、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分.

11. (6 分)某同学用如图甲所示的装置验证机械能守恒定律. 将钢球 A、B 固定在长为 L 的轻杆两端, 杆上中心处安装一个阻力非常小的固定转轴 O. 在 O 点正下方安装一个光电门, 转动杆子, 让小球 A 恰好能通过光电门, 已知重力加速度为 g, A 球质量为 B 球质量的 2 倍, 小球的直径远小于杆长.



- (1) 先用游标卡尺测量小球的直径, 示数如图乙所示, 则小球直径 $d = \underline{\hspace{2cm}}$ cm.
 (2) 将杆水平放置, 由静止释放小球, 记录小球通过光电门时小球的挡光时间 t , 则小球 A 通过光电门时的速度大小为 $v = \underline{\hspace{2cm}}$, 则当表达式 $\underline{\hspace{2cm}}$ 成立时, 机械能守恒定律得到验证. (选用 g, L, d, t 来表示)

12. (8 分)某同学用如图甲所示的实验装置验证动量守恒定律, 小车 a 的质量为 m 、小车 b 的质量为 M .

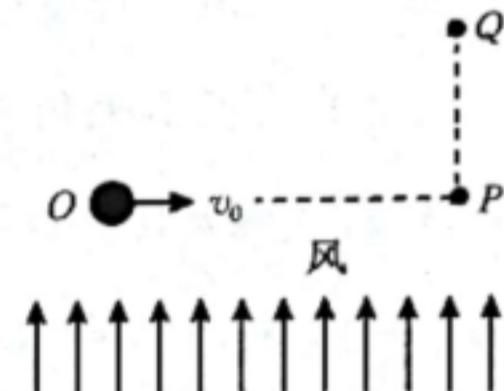


- (1) 平衡摩擦力. 取下小车 b, 小车 a 连接穿过打点计时器的纸带, 小车 a 靠近打点计时器, 接通打点计时器电源, 轻推小车, 观察打点计时器打出的纸带上点的间距, 如果纸带上打出点的间隔越来越大, 应将垫木适当向 左 (填“左”或“右”) 移一些, 直到纸带上打出的点间隔均匀.
 (2) 将小车 a 靠近打点计时器, 小车 b 放在长木板上离小车 a 适当远的距离处, 轻推小车 a, 小车 a 沿长木板向下运动, 与小车 b 碰撞后粘在一起, 打出的纸带如图乙所示. 若打点计时器所接交流电的频率为 f , 纸带上每 5 个计时点取一个计数点 A、B、C、D、E, 相邻两个计数点间的距离分别为 x_1 、 x_2 、 x_3 、 x_4 , 则碰撞前小车 a 的速度 $v_1 = \underline{\hspace{2cm}}$, 碰撞后小车 a 的速度 $v_2 = \underline{\hspace{2cm}}$. (均用已知和测量的物理量符号表示)

(3) 在误差允许的范围内,当表达式 _____(用 m, M, x_2, x_4 表示)成立时, a, b 两车碰撞过程中动量守恒得到验证.

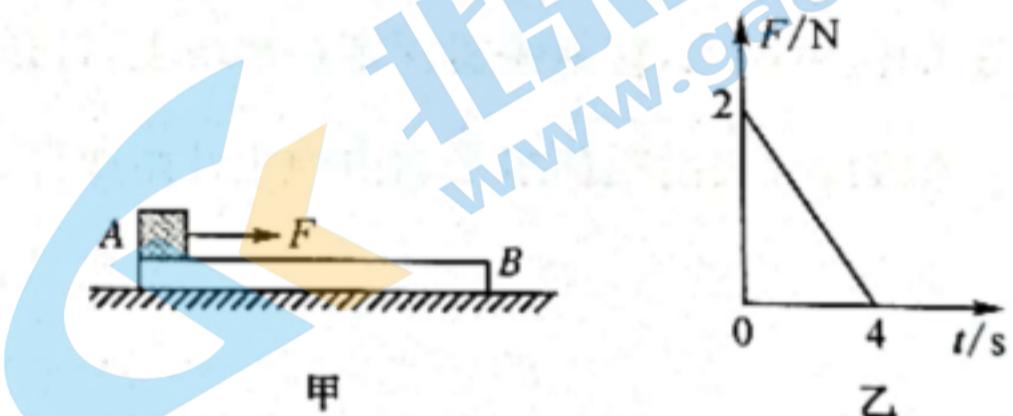
13. (10 分) 如图所示, 风洞实验室中可以产生竖直向上、大小恒定的风力, 一个质量为 m 的小球在 O 点以水平初速度 v_0 抛出, 恰好能沿水平方向运动到 P 点, O, P 间的距离为 L , 将风力调大, 小球仍由 O 点以水平初速度 v_0 抛出, 结果恰好经过 P 点正上方的 Q 点, P, Q 间的距离为 $\frac{1}{2}L$, 重力加速度为 g , 求:

- (1) 调节后的风力大小;
- (2) 小球运动到 Q 点时的速度大小和方向.



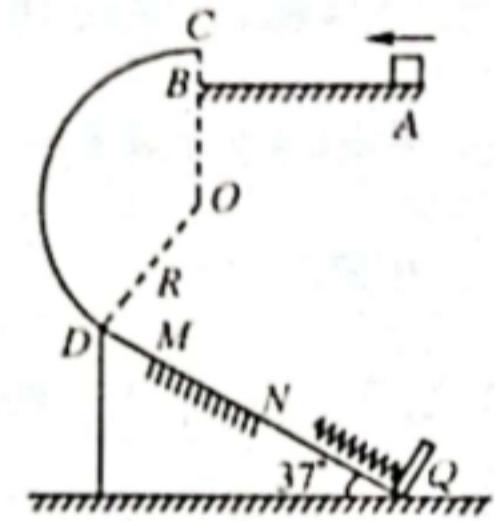
14. (12 分) 如图甲所示, 质量为 1.5 kg 的足够长的长木板 B 静止在光滑的水平面上, 质量为 0.5 kg 的物块 A 静止在长木板上表面的左端, 给物块施加一个水平向右的拉力 F , F 随时间变化的图像(F 作用时间为 4 s)如图乙所示. 物块与长木板间的动摩擦因数为 0.1 , 最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 .

- (1) 若长木板固定, 求物块在长木板上运动的时间;
- (2) 若长木板不固定, 求物块对长木板的摩擦力做的功.



15.(18分)如图所示,倾角为 37° 的斜面体固定在水平面上,斜面的MN段粗糙,其余部分光滑,轻弹簧放在斜面上,下端与斜面底端Q处的挡板连接,上端离N点有一段距离.半径为R的光滑圆弧轨道CD固定在竖直面内,圆弧轨道最低点D与斜面相切,最高点C的切线水平,水平面AB的左端B与圆弧C点对齐,AB长为R.质量为m的小物块从A点以一定的初速度向左滑去,进入圆弧轨道时对C点的压力恰好为零,物块与水平面AB间、与斜面MN段间的动摩擦因数均为0.5,物块不会离开斜面和圆弧轨道且未再到达水平面.重力加速度为g,弹簧始终在弹性限度内,不计物块大小.求:

- (1)物块经A点时的速度大小;
- (2)物块运动到圆弧轨道D点时对轨道的压力多大;
- (3)斜面上MN段的最小长度;
- (4)若 $DM=\frac{1}{4}R$, $MN=2R$,则物块在MN段运动的路程为多少?



高三物理参考答案、提示及评分细则

1. B 若球与球拍作用前后的速度大小为 v , 乒乓球的质量为 m , 则 $\Delta p=2mv$, 选项 A 错误; 作用前后动能相等, 则 $\Delta E_k=0$, 选项 B 正确; 球拍对球的作用力与球对球拍的作用力一定大小相等, 方向相反, 两力不相同, 选项 C 错误; 球拍对球作用力的冲量大小等于球对球拍作用力的冲量大小, 选项 D 错误.

2. D 根据 $x=v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = 36t - 8t^2$ 得, 动车的初速度 $v_0=36$ m/s, 选项 A 错误; 加速度 $a=-16$ m/s², 选项 B 错误; 动车刹车至速度为零所需的时间 $t=\frac{0-v_0}{a}=2.25$ s<5 s, 选项 C 错误; 5 s 内的位移 $x=\frac{0-v_0^2}{2a}=40.5$ m, 选项 D 正确.

3. C 运动员跃起后一直处于失重状态, 选项 A 错误; 运动员相对滑板做竖直上抛运动, 选项 B 错误; 运动员和滑板组成的系统水平方向不受外力的作用, 所以系统水平方向的动量守恒, 选项 C 正确; 无论运动员是跳离滑板的过程, 还是落到滑板的过程, 滑板对运动员的支持力均不做功, 选项 D 错误.

4. D 设运动的加速度为 a , 对小球 B 研究, 得到 $a=g\tan\theta$, 对 A、B 小球整体研究, 得到 $a=g\tan\alpha$, 选项 D 正确.

5. D 设细线拉力为 F , 对 A 球 $F=m_A r \omega_1^2$, 对 B 球, 设连接 B 球的细线与竖直方向夹角为 θ , 则 $F \sin \theta=m_B \omega_2^2 2r \cdot \sin \theta$, 即 A 球受到的合力是 B 球的 $\frac{1}{\sin \theta}$ 倍, 选项 B 错误; 由前分析可得 $m_A \omega_1^2=2m_B \omega_2^2$, 若 A、B 质量相等, 则 $\omega_1=\sqrt{2}\omega_2$, 选项 A、C 错误; 若 A 球质量为 B 球质量的 2 倍, 则 $\omega_1=\omega_2$, 选项 D 正确.

6. C 由图乙可知, 4 s 末物块的速度大小为 $v=24$ m/s, 10 s 末物块的速度刚好为零, 由减速运动可知, $\mu g=4$ m/s², 解得 $\mu=0.4$; 0~4 s 内, 根据牛顿第二定律, $F-\mu mg=ma_1$, 解得 $F=10$ N, 滑块加速运动的位移 $x_1=\frac{1}{2}a_1 t_1^2=48$ m, 拉力 F 对滑块做功为 $W_F=Fx_1=480$ J, 选项 A 错误; 根据动能定理, 10 s 内滑块克服摩擦力做功 480 J, 选项 B 错误; 拉力 F 的最大功率 $P_F=Fv_m=10 \times 24$ W=240 W, 选项 C 正确; 10 s 内滑块克服摩擦力做功的平均功率为 $\bar{P}=\frac{480}{10}$ W=48 W, 选项 D 错误.

7. D 小球沿曲面运动到曲面底端的过程, 合外力对小球的冲量大小为 I , 则合力对曲面体的冲量大小为 I , 选项 A 错误; 曲面体的支持力和小球受到的重力对小球做功为 $\frac{I^2}{2m}$, 选项 B 错误; 小球对曲面体做功等于小球动能增量, 即为 $\frac{1}{2} \times 3m (\frac{I}{3m})^2=\frac{I^2}{6m}$, 选项 C 错误; 根据能量守恒 $mgh=\frac{I^2}{2m}+\frac{I^2}{6m}$, 解得 $h=\frac{2I^2}{3m^2g}$, 选项 D 正确.

8. BC 由题意知, 汽车匀加速运动时的牵引力 $F=\frac{P}{v}$, 汽车运动中受到的阻力 $f=\frac{0.6P}{0.8v}=\frac{3P}{4v}$, 选项 C 正确; 由牛顿第二定律 $F-f=ma$, 解得 $a=\frac{P}{4mv}$, 选项 A 错误; 加速运动的时间为 $t=\frac{v}{a}=\frac{4mv^2}{P}$, 选项 B 正确; 当功率由 P 突然减少为 $0.6P$ 时, 汽车的速度保持不变, 选项 D 错误.

9. AD 设 A 球的初速度大小为 v_0 , 碰撞后 A、B 的速度大小分别为 v_1 、 v_2 , 根据题意有 $v_2=3v_1$, 若碰撞后 A、B 同向, 则 $m_A v_0=m_A v_1+m_B v_2$, $\frac{1}{2} m_A v_0^2=\frac{1}{2} m_A v_1^2+\frac{1}{2} m_B v_2^2$, 解得 $v_1=\frac{m_A-m_B}{m_A+m_B} v_0$, $v_2=\frac{2m_A}{m_A+m_B} v_0$, 解得 $\frac{m_A}{m_B}=3$; 若碰撞后 A、B 反向, 则 $m_A v_0=-m_A v_1+m_B v_2$, 结合能量守恒, 解得 $\frac{m_A}{m_B}=\frac{3}{5}$, 选项 A、D 正确.

10. BC 滑块在 A 点释放的一瞬间, 有向上的加速度, 根据加速度分解可知, 小球的加速度不为零, 选项 A 错误; 滑块从 A 点运动到 B 点过程, 滑块动能的增量和重力势能增加量之和等于小球机械能的减少量, 选项 B 正确; 当滑块在 B 点的速度为 v 时, 小球的速度大小为 $v \cos \alpha=\frac{1}{2}v$, 根据机械能守恒 $mgd+\frac{1}{2}mv^2+\frac{1}{2}M\left(\frac{v}{2}\right)^2=Mg(2d \cos 30^\circ-d)$, 解得 $M=\frac{13}{5\sqrt{3}-7}$ kg, 选项 C 正确; 设滑块运动到 C 点时速度大小为 v_C , 根据机械能守恒有 $mg(d+d \cos 60^\circ)+\frac{1}{2}mv_C^2=Mg(2d \cos 30^\circ-d \sin 60^\circ)$, 由此得到 $v_C>0$, 选项 D 错误.

11. (1) 1.135(2 分) (2) $\frac{d}{t}$ (2 分) $gL=3\left(\frac{d}{t}\right)^2$ (2 分)

解析: (1) 小球的直径 $d=11$ mm+0.35 mm=11.35 mm=1.135 cm.

(2) 小球通过光电门的速度 $v=\frac{d}{t}$; 如果表达式 $2mg \times \frac{1}{2}L-mg \times \frac{1}{2}L=\frac{1}{2} \times 2mv^2+\frac{1}{2}mv^2$ 成立, 结合 $v=\frac{d}{t}$ 可得

关注北京高考在线官方微信: **京考一点通** (微信号:bjgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息。

$gL=3\left(\frac{d}{t}\right)^2$ 成立,则机械能守恒定律得到验证.

12. (1)右(2分) (2) $\frac{x_2 f}{5}$ (2分) $\frac{x_4 f}{5}$ (2分) (3) $mx_2=(m+M)x_4$ (2分)

解析:(1)如果纸带上打出点的间隔越来越大,说明小车a做加速运动,应将垫木适当向右移一些.

(2)碰撞前应取BC段计算速度,即 $v_1=\frac{x_2}{5\frac{1}{f}}=\frac{x_2 f}{5}$,碰撞后应取DE段计算速度 $v_2=\frac{x_4}{5\frac{1}{f}}=\frac{x_4 f}{5}$.

(3)在误差允许的范围内,当表达式 $mv_1=(m+M)v_2$ 成立,即表达式 $mx_2=(m+M)x_4$ 成立,则a、b两车碰撞过程中动量守恒得到验证.

13. 解:(1)开始时小球从O点运动到P点所用时间 $t=\frac{L}{v_0}$ (1分)

增大后的风力设为F,则 $F-mg=ma$ (2分)

$\frac{1}{2}L=\frac{1}{2}at^2$ (2分)

解得 $F=mg+\frac{mv_0^2}{L}$ (1分)

(2)设小球到Q点时速度大小为v,沿竖直方向的分速度 $v_y=at=v_0$ (2分)

因此, $v=\sqrt{v_y^2+v_0^2}=\sqrt{2}v_0$ (1分)

方向斜向右上,与水平方向的夹角为45° (1分)

14. 解:(1)若长木板固定,设物块在长木板上运动的时间为t,根据动量定理有

$I_F-\mu mg t=0$ (2分)

即 $\frac{1}{2}F_0 t_0-\mu mg t=0$ (2分)

解得 $t=8$ s (2分)

(2)若长木板不固定,对整体研究,根据动量定理

$\frac{1}{2}F_0 t_0=(m+M)v$ (2分)

解得 $v=2$ m/s (2分)

根据动能定理,摩擦力对长木板做的功 $W=\frac{1}{2}Mv^2=3$ J (2分)

15. 解:(1)设物块运动到C点时速度为 v_1 ,根据牛顿第二定律有

$mg=m\frac{v_1^2}{R}$,解得 $v_1=\sqrt{gR}$ (2分)

根据动能定理 $-\mu mgR=\frac{1}{2}mv_1^2-\frac{1}{2}mv_0^2$ (2分)

解得 $v_0=\sqrt{2gR}$ (1分)

(2)设物块到D点时速度大小为 v_2 ,根据机械能守恒定律有

$mg(R+R\cos 37^\circ)=\frac{1}{2}mv_2^2-\frac{1}{2}mv_1^2$ (2分)

在D点,根据牛顿第二定律 $F-mg\cos 37^\circ=m\frac{v_2^2}{R}$ (2分)

解得 $F=5.4mg$ (1分)

根据牛顿第三定律,此时物块对圆弧轨道的压力大小为

$F'=F=5.4mg$ (1分)

(3)由(2)得 $v_2=\sqrt{\frac{23}{5}gR}$ (1分)

设MN段的长为 L_1 时,物块经弹簧第一次反弹后恰好能运动到圆弧面上与O等高的位置,根据动能定理有

$-2\mu_1 mg\cos 37^\circ L_1-mgR\cos 37^\circ=0-\frac{1}{2}mv_2^2$ (2分)

解得 $L_1=1.875R$ (1分)

(4)最终稳定时,物块运动到N点速度为0,根据动能定理有

$mg\left(\frac{1}{4}R+2R\right)\sin 37^\circ-\mu_1 mg\cos 37^\circ s=0-\frac{1}{2}mv_2^2$ (2分)

解得 $s=9.125R$ (1分)

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

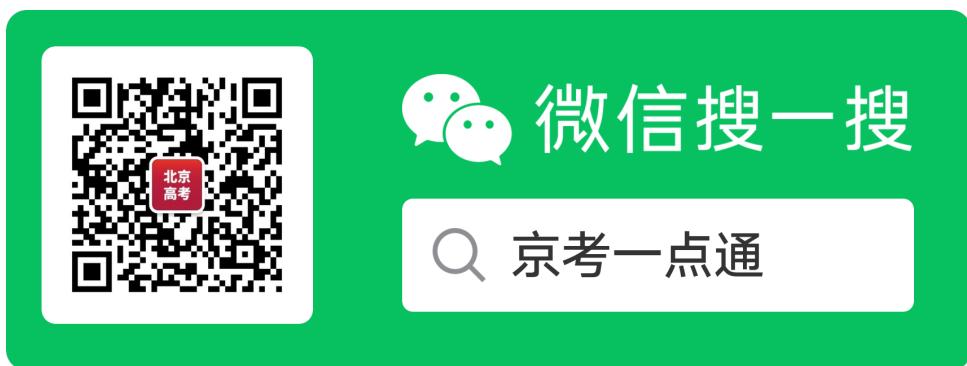
北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 50W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的设计理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数千场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。

推荐大家关注北京高考在线网站官方微信公众号：**京考一点通**，我们会持续为大家整理分享最新的高中升学资讯、政策解读、热门试题答案、招生通知等内容！



官方微博账号：京考一点通
官方网站：www.gaokzx.com

咨询热线：010-5751 5980
微信客服：gaokzx2018