

焦作市普通高中 2018—2019 学年新高二年级定位考试

物理 · 答案

选择题:本题共 10 小题,每小题 5 分,共 50 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~7 题只有一个选项符合题目要求,第 8~10 题有多个选项符合题目要求。全部选对的得 5 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

1. 答案 D

命题透析 本题考查曲线运动,考查考生的理解能力。

思路点拨 如果物体做曲线运动时,受到的合外力是恒力,则加速度的大小和方向均不变,如平抛运动,选项 A、C 错误;物体做曲线运动时,速度的方向一定变化,但速度的大小不一定变化,如匀速圆周运动,选项 B 错误;物体所受合外力与初速度方向不共线时,物体一定做曲线运动,选项 D 正确。

2. 答案 A

命题透析 本题考查运动学知识,考查考生的推理能力。

思路点拨 取速度向下为正方向,由题知可知,甲的初速度为 $-v$ 、乙的初速度为 v ,因甲、乙从同一高度做抛体运动,故两物体的落地速度相同,设大小为 v_1 ,则对甲有 $t_{\text{甲}} = \frac{v_1 - (-v)}{g} = \frac{v_1 + v}{g}$ 、对乙有 $t_{\text{乙}} = \frac{v_1 - v}{g}$,则甲、乙落地时间差为 $\Delta t_1 = t_{\text{甲}} - t_{\text{乙}} = \frac{2v}{g}$,由此可知,两个物体落地的时间差与抛出物体的初速度成正比,选项 A 正确。

3. 答案 D

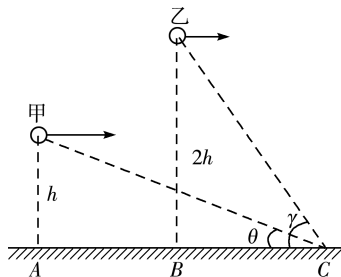
命题透析 本题考查三星系统,考查考生的理解能力。

思路点拨 对 A 和 C 分析,根据万有引力提供星球做圆周运动的向心力有 $G \frac{m \times 3m}{r^2} + G \frac{m^2}{(2r)^2} = m\omega^2 r$,解得 A、C 绕 B 做圆周运动的角速度大小为 $\omega = \frac{1}{2r} \sqrt{\frac{13Gm}{r}}$,选项 D 正确。

4. 答案 C

命题透析 本题考查平抛运动,考查考生的理解能力。

思路点拨 设甲做平抛运动的位移与水平方向的夹角为 θ 、乙做平抛运动的位移与水平方向的夹角为 γ ,则由几何关系可知, $\frac{\tan \theta}{\tan \gamma} = \frac{1}{4}$,由于 $\tan \alpha = 2 \tan \theta$ 、 $\tan \beta = 2 \tan \gamma$,则 $\frac{\tan \alpha}{\tan \beta} = \frac{\tan \theta}{\tan \gamma} = \frac{1}{4}$,选项 C 正确。



5. 答案 A

命题透析 本题考查功和功率,考查考生的理解能力。

思路点拨 设小球到达 B 点时速度沿竖直方向的分速度为 v_y ,则在 B 点重力的瞬时功率 $P = mgv_y$,这时小球下落的高度 $h = \frac{1}{2}v_y t$,则重力做的功 $W = mgh = \frac{1}{2}mgv_y t = \frac{1}{2}Pt$,选项 A 正确。

6. 答案 C

命题透析 本题考查机械能守恒定律和受力平衡,考查考生的推理能力。

思路点拨 小球从最高点运动到轻杆转至水平位置过程中,根据机械能守恒定律有 $mgL = \frac{1}{2}mv^2$,当轻杆转至水平的一瞬间,杆的拉力 $F = m\frac{v^2}{L} = 2mg$,由于物块处于静止状态,因此物块受到地面的摩擦力与杆对物块的拉力等大反向,即等于 $2mg$,选项 C 正确。

7. 答案 B

命题透析 本题考查圆周运动和自由落体运动,考查考生的分析综合能力。

思路点拨 木板转动后,当物块运动到与木板的 B 点相碰时,物块下落的高度 $h = \frac{\sqrt{3}}{2}L$,运动的时间 $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{\sqrt{3}L}{g}}$,此时 B 点的线速度 $v_B = a\sqrt{\frac{\sqrt{3}L}{g}}$,则木板转动的角速度 $\omega = \frac{v_B}{L} = a\sqrt{\frac{\sqrt{3}}{gL}}$,选项 B 正确。

8. 答案 BD

命题透析 本题考查万有引力定律,考查考生的理解能力。

思路点拨 由 $G\frac{Mm}{r^2} = ma = mr\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2$ 可知,月球绕地球做圆周运动的周期增大,则半径增大,向心加速度减小,选项 A 错误,B 正确;由 $G\frac{Mm}{r^2} = mr\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 = m\frac{v^2}{r}$ 可知,地球自转变慢,自转周期变大,则地球的同步卫星的周期变大,轨道半径增大,同步卫星离地面的高度升高,绕地球做圆周运动的线速度减小,选项 C 错误,D 正确。

9. 答案 AC

命题透析 本题考查小船渡河问题,考查考生的推理能力和分析综合能力。

思路点拨 小船要垂直渡河,则小船的实际速度一定是垂直河岸的,设小船相对于水的速度为 $v_{\text{船}}$,水的速度为 $v_{\text{水}}$,船头方向与上游河岸的夹角为 θ ,则有 $v_{\text{船}} \cos \theta = v_{\text{水}}$,船渡河的实际速度为 $v_{\text{实}} = v_{\text{船}} \sin \theta$,由于渡河过程中,水的速度先增大后减小,因此 θ 先减小后增大,选项 A 正确,B 错误;船渡河的实际速度先减小后增大,选项 C 正确,D 错误。

10. 答案 BC

命题透析 本题考查受力分析和动态平衡,考查考生的分析综合能力。

思路点拨 在绳断前,小球受到的合力始终为零,选项 A 错误;当给小球施加竖直向下的拉力时,由于 $F_{AC} \sin 30^\circ = F_{BC} \sin 60^\circ$,因此总有 $F_{AC} > F_{BC}$,由于两根绳子能承受的最大拉力相同,因此增大向下的拉力时,AC 绳先断,选项 B 正确;剪断 AC 绳前,对小球进行受力分析,有 $F_{AC} \cos 30^\circ + F_{BC} \cos 60^\circ = mg$,解得 $F_{BC} = \frac{1}{2}mg$,剪断 AC 绳的

一瞬间,小球速度为0, BC 绳的拉力大小为 $F'_{BC} = mg\cos 60^\circ = \frac{1}{2}mg$,选项C正确;剪断 AC 绳的瞬间,小球的加

速度大小为 $a = \frac{mg\cos 30^\circ}{m} = \frac{\sqrt{3}}{2}g$,选项D错误。

11. 答案 (1)3.6(1分)

(2)B(2分)

(3)AB(2分,选不全得1分)

命题透析 本题考查验证力的平行四边形定则实验,考查考生的实验能力。

思路点拨 (1)弹簧测力计读数,每1 N被分成5小格,则1小格就等于0.2 N,题图指针落在3 N到4 N的第3小格处,所以弹簧测力计的示数为3.6 N。

(2)根据力的平行四边形定则可知,当弹簧测力计B的示数为 $F_B = \sqrt{3.6^2 - 3^2}$ N ≈ 2 N时,力的平行四边形定则得到验证,选项B正确。

(3)实验中弹簧测力计A的拉力大小、方向均需要确定,选项A正确;拉力方向必须与木板平面平行,这样才能确保力的大小的准确性,选项B正确;多次实验时,弹簧测力计B所拉绳套不一定要水平,选项C错误;改变拉力,进行多次实验,没必要使O点静止在同一位置,选项D错误。

12. 答案 (1)平衡摩擦力(2分)

(2) $\frac{x_3 - x_1}{2T}$ (2分)

(3) $\frac{2}{M}$ (2分)

(4) $\frac{k}{2}$ (2分)

(5)不需要(2分)

命题透析 本题考查探究合外力做功与动能变化的关系,考查考生的实验能力。

思路点拨 (1)实验时调整垫木的位置,使小车不挂砂桶时能在倾斜的长木板上做匀速直线运动,这样做的目的是平衡摩擦力。

(2)利用中点时刻的瞬时速度等于平均速度可得 $v_B = \frac{x_3 - x_1}{2T}$ 。

(3)由动能定理可知, $\frac{1}{2}Mv^2 = W$,则 $v^2 = \frac{2}{M}W$,因此,在误差允许的范围内,当图象的斜率等于 $\frac{2}{M}$ 时,则说明合外力做的功等于小车动能的增加量。

(4)根据速度—位移公式得 $v^2 - v_0^2 = 2ax$,解得 $v^2 = 2ax + v_0^2$,则斜率 $k = 2a$,解得 $a = \frac{k}{2}$ 。

(5)砂和砂桶减少的重力势能等于小车、砂和砂桶增加的动能之和,故实验中不需要砂和砂桶的总质量远小于小车的质量。

13. **命题透析** 本题考查圆周运动和平抛运动,考查考生的推理能力。

思路点拨 (1) 设小球在最高点的初速度大小为 v_1 , 要使小球运动过程中, 细线一直拉直, 则有 $mg \leq m \frac{v_1^2}{L}$ (2 分)

解得 $v_1 \geq \sqrt{gL}$ (1 分)

故小球在最高点的速度至少应为 \sqrt{gL} (1 分)

(2) 设小球在最高点的初速度为 v_2 , 若小球运动到与 O 点等高的位置时, 细线再次被拉直, 小球抛出后运动到与 O 等高的位置的过程为平抛运动, 则有

$$L = \frac{1}{2}gt^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$L = v_2 t \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } v_2 = \sqrt{\frac{gL}{2}} \quad (2 \text{ 分})$$

14. 命题透析 本题考查牛顿第二定律和功, 考查考生的推理能力。

思路点拨 (1) 拉力作用于物体上时, 根据牛顿第二定律有 $F - mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta = ma_1$ (1 分)

解得 $a_1 = 5 \text{ m/s}^2$ (1 分)

物块运动的位移 $x_1 = \frac{1}{2}a_1 t^2 = 10 \text{ m}$ (1 分)

则拉力做功 $W_1 = Fx_1 = 150 \text{ J}$ (1 分)

(2) $t = 2 \text{ s}$ 末物块的速度 $v = a_1 t = 10 \text{ m/s}$ (1 分)

撤去拉力后, 根据牛顿第二定律有 $mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta = ma_2$ (2 分)

解得 $a_2 = 10 \text{ m/s}^2$ (1 分)

撤去拉力后, 物块沿斜面上滑的距离 $x_2 = \frac{v^2}{2a_2} = 5 \text{ m}$ (1 分)

因此物块克服摩擦做的功 $W_f = \mu mg \cos \theta (x_1 + x_2) = 60 \text{ J}$ (1 分)

方法合理即给分

15. 命题透析 本题考查机车的启动问题, 考查考生的分析综合能力。

思路点拨 (1) 由于汽车在 $0 \sim 10 \text{ s}$ 内牵引力恒定, 则有 $F - f = ma$ (1 分)

$f = 0.06mg$ (1 分)

汽车做匀加速直线运动, 速度 $v = at$ (1 分)

汽车牵引力的功率 $P = Fv = (f + ma)at$ (1 分)

由图象联立解得加速度大小 $a = 1 \text{ m/s}^2$ (1 分)

则牵引力 $F = 8\,000 \text{ N}$ (1 分)

(2) $0 \sim 10 \text{ s}$ 内汽车运动的位移 $x_1 = \frac{1}{2}at_1^2 = 50 \text{ m}$ (1 分)

设 $t_1 = 10 \text{ s}$ 时汽车的速度为 v_1 , 则 $v_1 = at_1 = 10 \text{ m/s}$ (1 分)

$$\text{设 } t_2 = 75 \text{ s 时, 汽车的速度为 } v_2, \text{ 则 } v_2 = \frac{P}{f} = \frac{80}{3} \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{则在 } 10 \sim 75 \text{ s 内, 根据动能定理有 } P(t_2 - t_1) - fx_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } x_2 \approx 1 \, 224 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{因此 } 0 \sim 75 \text{ s 内汽车运动的位移大小 } x = x_1 + x_2 = 1 \, 274 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

方法合理即可给分

16. **命题透析** 本题考查机械能守恒定律, 考查考生的分析综合能力。

思路点拨 (1) 圆环从 C 点沿杆向下运动达到最大速度时, 加速度为零, 此时

$$kx = mg \sin \theta \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } x = \frac{3mg}{5k} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{则圆环减少的重力势能为 } E_{\text{P减}} = mg(x + 3L) \sin \theta = \frac{9m^2g^2}{25k} + \frac{9mgL}{5} \quad (2 \text{ 分})$$

$$(2) \text{ 设圆环第一次被弹簧弹起沿杆向上运动到最大高度的位置离 } C \text{ 点的距离为 } s (s < L), \text{ 根据动能定理有 } mg s \sin \theta - 2\mu mg L \cos \theta = 0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } s = \frac{4}{3}L \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由于 } s > L \text{ 与实际不符, 假设不成立} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{设圆环第一次被弹簧弹起沿杆向上运动到最大高度的位置离 } C \text{ 点的距离为 } s (L < s < 2L), \text{ 根据动能定理有 } mg s \sin \theta - \mu mg L \cos \theta - \mu mg (2L - s) \cos \theta = 0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } s = 1.2L \quad (1 \text{ 分})$$

$$(3) \text{ 由于 } mg \sin \theta > \mu mg \cos \theta, \text{ 因此圆环被弹簧第一次反弹到最高点后再次下滑。经过多次反弹后, 圆环被弹簧反弹向上的最高点稳定在 } A \text{ 点} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{在圆环运动过程中, 圆环的加速度为零时速度最大, 此时弹簧的压缩量 } x = \frac{3mg}{5k} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{根据机械能守恒定律有 } mg(L + x) \sin \theta = \frac{1}{2}kx^2 + \frac{1}{2}mv_m^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_m = \sqrt{\frac{6}{5}gL + \frac{9mg^2}{25k}} \quad (1 \text{ 分})$$

方法合理即可给分