题型(十)　**分析与计算专题**



计算题是山西中考的必考题型。近两年考查的都是综合程度较高的计算题,既包括力学也包括电学和热学。力学会涉及压强、体积、质量、功、功率的计算。电学会涉及电加热类型,会考查电能、电功率以及热效率等,常结合铭牌或图像命题。解答这类题要认真审题,正确提取题干信息,灵活应用公式。

类型一　力学分析与计算

1*.*[2019·大同一模]目前山西省已有大量校车投入使用,统一采用醒目的黄色标识,并配备警灯和警报器。车内装有GPS,实时监控车辆运行的情况;上、下车门安装摄像头实时监控上、下人员;学生上、下学乘坐校车刷卡,家长可以收到系统发送的短信,随时了解孩子的上、下车时间。如图TX10-1所示为某校校车,其总质量为8 t,车轮与地面接触的总面积为1600 cm2,这辆校车在某段平直公路上匀速行驶12 km用时10 min,受到的阻力是2×103 N。求:(*g*取10 N/kg)

(1)校车停在水平地面上对地面的压强。

(2)这段路程内汽车行驶的速度。

(3)这段路程内发动机做功的功率。



图TX10*-*1

2*.*[2019·方向卷三]洒水车常用于城市道路的清洁,以达到净化环境的目的,如图TX10-2甲所示。下表是小梦同学从某洒水车说明书上获取的部分信息,请你结合题中提供的有关信息,求解下列问题:(*g*取10 N/kg,水的密度*ρ*水*=*1*.*0*×*$10^{3} kg/m^{3}$)



图TX10*-*2

|  |  |
| --- | --- |
| 空车质量*m/*t | 4 |
| 水罐容学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！积*V/*m3 | 6 |
| 车轮与地面接触总面积*S/*m2 | 0*.*05 | 学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！ |

(1)该洒水车最多能装水的质量为多少?

(2)该洒水车装满水静止在水平地面上时,对地面的压强是多少? (车轮与地面的接触总面积不变)[来

(3)洒水车在洒水过程中,以如图乙所示的速度匀速直线行驶6 min,发动机的牵引力为1×104 N(保持不变),求6 min内牵引力做的功。

类型二　电热分析与计算

3*.*[2019·大同一模]电压力锅集高压锅与电饭锅优点于一体,既安全又环保。图TX10-3甲是一种新型电压力锅,图乙是该型号电压力锅工作电路简图,其中*R*是主加热器,*R*0是保压加热器,接通电路后,开关S自动与触点*a*、*b*接通,开始加热,当锅内温度达到105 ℃时,开关S自动与*a*、*b*断开,并与触点*c*接通,开始保压。现将5 kg初温为25 ℃的水加入电压力锅中,接通电路使其正常运行,图丙为电压力锅这次煮水全过程中电功率随时间的变化图像。已知水的比热容为4.2×103 J/(kg·℃)。求:

(1)电压力锅加热状态时主加热器*R*的电阻值。

(2)电压力锅从开始运行到水温刚达到105 ℃时的效率。



图TX10*-*3

4*.*图TX10*-*4甲是一家用电暖器,有“低温”“中温”“高温”三挡,铭牌见下表(“高温”挡功率空出),图乙为其简化的电路原理图,S是自我保护开关,电暖器跌倒时,S自动断开,切断电源,保证安全。闭合开关S1时为“低温”挡。请完成下列问题:



图TX10*-*4

|  |
| --- |
| *××*牌电暖器 |
| 额定电压 | 220 V |
| 额定功率 | 低温挡 | 550 W |
| 中温挡 | 1100 W |
| 高温挡 |  |
| 频率 | 50 Hz |

(1)“低温”挡正常工作时的电阻是多少?

(2)“高温”挡正常工作时的总电流是多少?

(3)若某房间内空气质量为60 kg,空气温度为10 ℃,设定空气的比热容为1*.*1*×*103 J/(kg·℃)且保持不变,用该电暖器的“高温”挡正常工作20 min,放出热量的50%被房间内的空气吸收,那么可使此房间的空气温度升高多少?

[来源:学#科#网Z#X#X#K]

类型三　综合分析与计算

5*.*[2019·方向卷二]如图TX10-5所示的某款汽车,它的部分参数如下表所示,请你结合题中提供的有关信息解决以下问题:(*g*取10 N/kg,汽油的密度为0*.*7*×*103 kg/m3,汽油的热值为4*.*5*×*107 J/kg)

|  |  |
| --- | --- |
| 自身质量*/*t | 1*.*0 |
| 油箱容积*/*L | 40 |
| 轮胎与水平地面接触总面积m2 | 0*.*2 |

(1)该汽车静止在水平地面上,对水平地面的压强是多少?

(2)该汽车以72 km/h的速度匀速直线行驶时,汽车行驶的功率为28 kW,若汽油机效率为40%,油箱中加满汽油后,则以该速度汽车最多可匀速行驶的路程为多少?



图TX10*-*5

[来源:学科网ZXXK]

6*.*如图TX10*-*6甲所示是小梦家的电饭锅,其电路图如图乙所示。该电饭锅有加热和保温两种功能(由温控开关S控制)。待电饭锅放入质量是2*.*4 kg的食物和水后,小梦关闭了家中的其他用电器,只让电饭锅工作,她观察到电饭锅在加热状态时,电能表(如图丙所示)的转盘在12 min内转了600转,电饭锅内水和食物的温度从20 ℃升高到80 ℃。请你结合电能表提供的有关参数信息解决以下问题:[*g*取10 N/kg,食物和水在加热过程中比热容保持不变,均为4*.*0*×*103 J/(kg·℃)]

(1)若电饭锅平放时与水平地面的接触面积是10 cm2,求电饭锅盛有2*.*4 kg的水和食物时对水平地面的压强。(该电饭锅的质量是2 kg)

(2)小梦的妈妈将盛有水和食物的电饭锅,端到1 m高的灶台上,求她对电饭锅做的功。

(3)当闭合开关S时,电饭锅是处于加热状态还是保温状态?请你写出分析过程。

(4)求电饭锅中的食物和水总共吸收的热量。

(5)求电饭锅的实际加热功率和加热效率。

(6)若该电饭锅的保温功率是110 W,求电阻*R*2的阻值。



图TX10*-*6

**【参考答案】**

1*.*解:(1)车轮与地面的接触面积*S=*1600 cm2=0.16 m2,

校车停在水平地面上时对水平地面的压力*F*压*=G=mg=*8×103 kg×10 *N/kg=*8×104 *N*,

校车停在水平地面上时对地面的压强*p=*$\frac{F\_{压}}{S}$*=*$\frac{8×10^{4} N}{0.16m^{2}}$*=*5×105 *Pa*。

(2)这段路程内汽车行驶的速度

*v=*$\frac{s}{t}$*=*$\frac{1.2×10^{4} m}{10×60 s}$*=*20 *m/s*。

(3)因为校车在平直公路上匀速运动,所以*F=f*,

校车发动机的功率*P=*$\frac{W}{t}$*=*$\frac{Fs}{t}$*=Fv=fv=*2×103 N×20 m/s=4×104 W。

2*.*解:(1)该洒水车最多能装水的质量

*m*水*=ρ*水*V=*1*.*0×103 kg/m3×6 m3=6.0×103 kg=6 t。

(2)装满水的洒水车静止在水平地面上时对地面的压力

*F=G*总*=m*总*g=*(*m+m*水)*g=*(4×103 kg+6×103 kg)×10 N/kg=1×105 N,

装满水的洒水车静止在水平地面上时对水平地面的压强*p=*$\frac{F}{S}$*=*$\frac{1×10^{5} N}{0.05m^{2}}$*=*2×106 *Pa*。

(3)由图乙知,洒水车行驶的速度*v=*40 km/h,

根据*v=*$\frac{s}{t}$得,汽车行驶的路程

*s=vt=*40 km/h×$\frac{6}{60}$ h=4 km=4000 m,

6 min为洒水车牵引力做的功*W=F*牵*s=*1×104 N×4000 *m=*4×107 J。

3*.*解:(1)接通电路后,开关S自动与触点*a*、*b*接通,开始加热,电阻*R*、*R*0并联,由图丙知此时的功率为1000 W,

当锅内温度达到105 ℃,开关S自动与*a*、*b*断开,并与触点*c*接通,开始保压,电阻*R*0单独工作,由图丙知此时的功率为120 W,

所以电压力锅加热状态时主加热器*R*的功率为*P*主加热*=P-P*保压加热*=*1000 W-120 W=880 W;

此时主加热器*R*的电阻值为

*R=*$\frac{U^{2}}{P\_{主加热}}$*=*$\frac{(220V)^{2}}{880 W}$*=*55 *Ω*。

(2)电压力锅从开始运行到水温刚达105 ℃时消耗的电能*W=Pt=*1000 W×35×60 s=2.1×106 J,

水吸收的热量

*Q*吸*=c*水*m*Δ*t*温*=*4*.*2×103 J/(kg·℃)×5 kg×(105 ℃-25 ℃)=1.68×106 J,

电压力锅从开始运行到水温刚达到105 ℃时的效率*η=*$\frac{Q\_{吸}}{W}$*=*$\frac{1.68×10^{6} J}{2.1×10^{6}J}$*=*80*%*。

4*.*解:(1)闭合开关S1时为“低温”挡,电阻*R*1单独接入电路,由*P=*$\frac{U^{2}}{R}$可得,“低温”挡正常工作时的电阻是*R*1*=*$\frac{U^{2}}{P\_{低}}$*=*$\frac{(220V)^{2}}{550W}$*=*88 Ω。

(2)闭合S1为“低温”挡,*R*1单独接入电路,闭合S2为“中温”挡,*R*2单独接入电路,S1、S2同时闭合为高温挡,*R*1、*R*2并联,则*P*高温*=P*低温*+P*中温*=*550 W*+*1100 W*=*1650 W,

“高温”挡时正常工作时的电流

*I=*$\frac{P\_{高温}}{U}$*=*$\frac{1650W}{220V}$*=*7*.*5 A。

(3)电暖器的“高温”挡正常工作20 min,放出的热量

*W=P*高温*t*时*=*1650 W×20×60 s*=*1*.*98×106 J,

空气吸收的热量*Q*吸*=ηW=*50%×1*.*98×106 J*=*0*.*99×106 J,

由*Q*吸*=cm*Δ*t*可得,房间的空气温度升高

Δ*t*温*=*$\frac{Q\_{吸}}{cm}$*=*$\frac{0.99×10^{6} J}{1.1×10^{3} J/(kg·℃)×60kg}$*=*15 ℃。

5*.*解:(1)汽车静止在水平地面上,对水平地面的压力*F=G=mg=*1000 kg×10 N/kg=1.0×104 N,

汽车对水平地面的压强*p=*$\frac{F}{S}$*=*$\frac{1.0×10^{4} N}{0.2m^{2}}$*=*5×104 Pa。

(2)满油箱汽油的质量*m*1*=ρV=*0*.*7×103 kg/m3×40×10-3 m3=28 kg,

加满油后汽油完全燃烧放出的热量*Q=qm*1*=*4*.*5×107 J/kg×28 kg=1.26×109 J,

由*η=*$\frac{W}{Q}$*=*$\frac{Pt}{Q}$得,加满油后汽车最多行驶的时间

*t=*$\frac{Qη}{P}$*=*$\frac{1.26×10^{9} J×40\%}{28×10^{3}W}$*=*1*.*8×104 *s=*5 *h*,

加满油后汽车最多可匀速行驶的路程*s=vt=*72 km/h×5 *h=*360 *km*。

6*.*解:(1)电饭锅盛有水和食物时对水平地面的压力*F=G*总*=*(*m*锅*+m*1)*g=*(2 kg+2.4 kg)×10 N/kg=44 N,

电饭锅对水平地面的压强*p=*$\frac{F}{S}$*=*$\frac{44N}{1×10^{-3}m^{2}}$*=*4*.*4×104 Pa。

(2)小梦妈妈对盛有水和食物的电饭锅做的功*W=G*总*h=*44 N×1 m=44 J。

(3)由图乙可知,闭合开关S时,*R*2被短路,只有*R*1接入电路,根据*P=UI=*$\frac{U^{2}}{R}$可知,电路两端的电压不变,电路中的电阻较小,则电路中消耗的电功率较大,电饭锅处于加热状态。

(4)此加热过程中食物和水吸收的热量

*Q*吸*=cm*1(*t-t*0)*=*4*.*0×103 J/(kg·℃)×2.4 kg×(80 ℃-20 ℃)=5.76×105 J。

(5)电饭锅工作12 min消耗的电能

*W=*$\frac{600r}{3000 r/(kW·h)}$*=*0*.*2 kW·h=7.2×105 J,

电饭锅的实际加热功率

*P*加热*=*$\frac{W}{t}$*=*$\frac{7.2×10^{5} J}{12×60s}$*=*1000 W,

电饭锅的加热效率

*η=*$\frac{Q\_{吸}}{W}$*=*$\frac{5.76×10^{5} J}{7.2×10^{5}J}$*=*80*%*。

(6)当开关S闭合时,电饭锅处于加热状态,电路中的加热功率*P*加热*=*1000 W。

根据*P=*$\frac{U^{2}}{R}$可知,*R*1的阻值*R*1*=*$\frac{U^{2}}{P\_{加热}}$*=*$\frac{(220V)^{2}}{1000 W}$*=*48.4 Ω,

当开关S断开时,电阻*R*1和*R*2串联,电饭锅处于保温状态,*P*保温*=*110 W,

此时电路中的电流

*I=*$\frac{P\_{保温}}{U}$*=*$\frac{110W}{220 V}$*=*0*.*5 *A*,

总电阻*R*总*=*$\frac{U}{I}$*=*$\frac{220V}{0.5 A}$*=*440 *Ω*,

电阻*R*2的阻值*R*2*=R*总*-R*1*=*440 Ω-48.4 Ω=391.6 Ω。